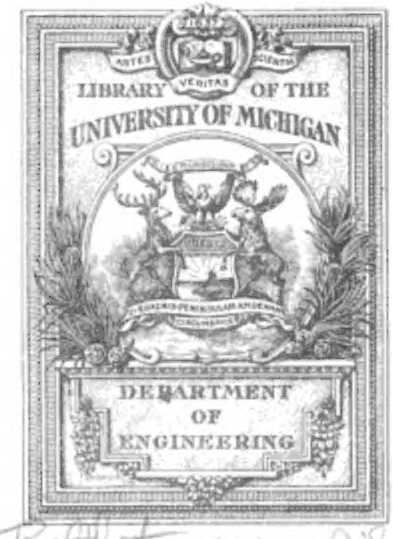


Digitized by Google

TA
3
.029

Digitized by Google

Digitized by Google

2311

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

REDAKTEUR: KONSTANTIN FREIH. v. POPP.

REDAKTEUR-STELLVERTRETER: DPL. ING. Dr. MARTIN PAUL.

ZEITUNGS-AUSSCHUSZ:

OBMANN:

VINCENZ POLLACK, Inspektor des k. k. Eisenbahnministeriums a. D., Dozent an der Technischen Hochschule.

OBMANN-STELLVERTRETER:

JOSEF REZEK, a. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur;

FRANZ BÖSSNER, Ingenieur-Chemiker der städtischen Gaswerke;
RICHARD BRAUER, k. k. Baurat im Ministerium des Innern;
GEORG DEMSKI, Architekt, Stadtbaumeister;
RUDOLF FISCHER, k. k. Ober-Forstkommissär;
EDUARD GOEDICKE, Direktor der Österr. Karbid- und Karbor-A.-G.;
Dr. ARTUR HRUSCHKA, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium;
HANS FREIHERR JÜPTNER v. JONSTORFF, o. ö. Professor der Technischen Hochschule;
LUDWIG KALLIR, Ober-Ingenieur d. A.E.G. Union-Elektr.-Gesellsch.;
FRITZ KRAUSZ, Ingenieur, beh. aut. Inspektor;
EDUARD METER, Maschinen-Ingenieur, Dozent a. d. Techn. Hochsch.;
Dr. HEINRICH PAWECK, Privat-Dozent an der Techn. Hochschule.
Dr. ALOIS SCHNEIDER, k. k. Ober-Kommissär der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen;
VIKTOR SCHWERDTNER, k. k. Baurat;
ADAM WEINBERGER, Ingenieur.

SIEBENUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit XXII und 732 Seiten Text, 24 Tafeln, 136 Seiten Literaturblatt und 32 Seiten Vorträge über moderne Chemie.

WIEN 1905.

EIGENTUM UND VERLAG DES VEREINES. — VEREINSLOKAL, REDAKTION UND SEKRETARIAT: I. ESCHENBACHGASSE 9.

DRUCK DER ARTISTISCHEN ANSTALT VON R. SPIES & Co., WIEN, V. STRAUSZENGASSE 14.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis

der

Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

LVII. Jahrgang.

Bearbeitet von Dpl. Ing. Dr. **M. Paul.**

(Die mit * bezeichneten Aufsätze enthalten Textabbildungen.)

I. Namens-Verzeichnis.

(Verfasser, Redner, Antragsteller.)

A.

Avanzo, D. Eing. sendet. 636.

B.

Bach, Theodor. Kamillo Sitte. 286.
Bartsch, H. Soll man städtische Straßen teeren? 374.
— — Zur Wiener Staub- und Schmutzfrage. 728.
Baumann. Ein neuer Stationsanrufer für Eisenbahnen. * 166.
Beundorf, Dr. Hans. Zur Theorie der Drahtseile. 115.
— — — Beiträge zur Theorie der Drahtseile. II. * 685.
Beraneck, H. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.
— — Die Wiener Bedürfnisanstalten System Beetz. * 679.
Berger, Franz (Stadt-Baudirektor). Zum Antrage auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. 73.
— — — Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 266, 277, 280.
— — — Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 426.
— — (Landes-Oberbaurat). Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.
Bersch, Dr. Wilhelm. Die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke. 451.
Bozděch, G. Zum Vortrage: „Sondier-Tachygraph". 105.
Brabbée, Karl. Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels. 153, * 453, * 470, * 481, * 538.
— — Bericht über die Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen. * 532.
Budau, Artur. Die Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen. 313, * 621.
— — Die Schwebearbeit in der Flugtechnik. 400.
— — Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren. * 417, * 433, * 443.
— — Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. * 729.
Buquoy, Graf. Dank für den Empfang. 266.

C.

Cavallar, Emil. Bericht des Revisionsausschusses. 120, 121.
Cluss, Dr. Adolf. Die Bedeutung der Bakterienwelt für die Bodenkultur. 450.
Cserháti, Eugen. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Czischek, Ludwig. Zur Wahl in den Reise- und in den Zeitungsausschuß. 247.
— Zum Vortrage: „Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn." 682.

D.

Dietl, Hubert. Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet. 170.
— — Zum Vortrage: „Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten". 313.
Dietze, Dr. Der Ingenieur im Baugewerbe. 200.
Doležal, Eduard. Über Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell. 29.
Döll. Diskussion zum Vortrage: „Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet". 516.
Dormus, A. R. v. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 104.
Drach, S. K. Graphische Ermittlung der Einflußlinien für die Spannungen im Fachwerk. * 717.
Drexler, Friedrich. Zum Vortrage: „Statistische Berechnung elektrischer Freileitungen." 698.
Drobny, F. Über Ölbesprengung von Straßen. 447.

E.

Emperger, Dr. F. v. Zum Vortrage: „Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien". 90.
— — — Antrag, btr. Stellung der Dozenten. 103.
— — — Haftfestigkeit in Verbundbalken. 246.
— — — Zur Wiener Staub- und Schmutzfrage. 693, 728.
Engelhardt, Viktor. Darstellung von Stahl im elektrischen Ofen. 105, * 173, * 189.
Engels, H. Schleppkraftgesetz. 169.
Ernst, R. v. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 104.
— Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 426.
Exner, Sigm. Über die Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen. * 141.

F.

Fach, Hugo. Über die Tantallampe. 218.
Faßbender, E. Handfeuerlöschapparat „Minimax". 426.
Feldhaus, F. M. Internationale Gesellschaft für Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften. 28.
Fellner, Ferdinand. Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien. I, Taf. I—IV, 89.
Ferstel, Wolfgang Freiherr v. Die internationalen Ziele der elektrischen Vollbahntraktion. 618.
Fischer, Robert. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. 438.
Fleischer, Max. Die Restaurierung des Schlosses Tobitschau in Mähren. 122, * 489.
Fogowitz, F. Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben. 246.
Forchheimer, Dr. Philipp. Zur Berechnung von Behältern auf Winddruck. * 329.
— — — Über den Wasserzudrang in Brunnen und Baugruben. * 585.
Friedrich, A. Begrüßung des Ackerbauministers. 266.

G.

Genz. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.
Gerstel, Gustav. Antrittsrede als neugewählter Vereinsvorsteher. 185.
Gjuran, A. Höhenkotenrechner. * 451.
— — Zum Vortrage: „Die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke". 451.
— — Über Kommassationen. 498.
Goldemund, H. Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII, 682.
— — Zur Vornahme von Ausschußwahlen. 713.
Gostkowski. Die Schwebearbeit in der Flugtechnik. 398.
Günther, Otto. Bericht des Ausschusses zur Aufstellung technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke. 280.

H.

Hackstroh, P. A. M., und C. Snyders. Schlagbiegeproben an einkerbten Stäben. * 705.
Hartmann, Friedrich. Genaue Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der Näherungsrechnung. * 261.
Herbst. Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 277.
Hermanek, J. Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer. 216.
— — Die mittlere Profilgeschwindigkeit in natürlichen und künstlichen Gerinnen. * 237.
— — Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils. *339, 415.

145114

Digitized by Google

Hochenegg, Karl. Zum Wahlvorschlage für den Verwaltungsrat. 120.
Höfler, Ludwig. Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling. 249.
Hohenegger. Diskussion zum Vortrage: „Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet". 515, 516.
Hönigsberg, Otto. Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 295.
— — Versuche an beanspruchten durchsichtigen Körpern. 332.
— — Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der neutralen Schichte. * 578.
Hornbostel, Karl R. v. Dank und Anregung einer Besprechung des Neubaues am Bauernmarkt. 618.
Horowitz, Ernst. Die größte Auslegerbrücke der Welt. * 711.
Hrabák, Josef. Zur Theorie der Drahtseile. 114.
Hromatka, F. Ein neuer Schienenstoß. * 119.
— — Verbesserter Barschall-Schienenstoß. * 134.
— — Walzeisenpiloten. * 183.
— — Der Oberbau der New Yorker Untergrundbahn. * 365.

I.

Ilgner, Karl. Der elektrische Antrieb von Reversier-Walzenstraßen. 218, * 525, * 537.
Illing, Dr. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.

J.

Jüptner v. Jonstorff, Hans Freiherr. Das chemische Gleichwicht. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 18.

K.

Kann, Dr. August. Statische Berechnung elektrischer Freileitungen. 697.
Kapaun, Dr. Franz. Antrag des Verwaltungsrates auf Änderung des § 6 der Satzungen. 120.
— — — Bericht des Ausschusses, btr. die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen. 247, Beilage zu Nr. 16.
Kaup, Dr. Ignaz. Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. 570. Diskussion. 571.
Kieslinger, F. Bericht über die Tätigkeit des zur Beratung von Standesangelegenheiten der beh. aut. Berg-Ingenieure eingesetzten Komitees. 281.
Kindermann, F. Diskussion zum Vortrage: „Die Rotenturmbrücke". 266.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 280.
Kirsch, Bernhard. Nachruf Ludwig v. Tetmajer. * 85, 87.
— Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden. * 93.
Klaudy, Dpl. Chem. Josef. Elemente, Verbindungen, Mischung, Lösung. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 10.
— — — Antrag des Verwaltungsrates auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. 73.
Klunzinger, Paul. Antrag auf Wiederwahl des Kassaverwalters und des Revisionsausschusses. 120.
— Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 277.
Knaur, Richard. Zum Vortrage: „Statische Berechnung elektrischer Freileitungen". 698.
Kobes, Dr. Karl. Die Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der Druck auf den Spurzapfen. * 669.
Koch, Julius. Nachruf Ludwig v. Tetmajer. * 85, 87.
— — Nachruf Franz R. v. Neumann. 87, * 119.
— — Bericht über die Gebarung der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung im Jahre 1904. 120, 121, 122.
— — Abschiedsrede als abtretender Vereinsvorsteher. 184.
Koestler, Hugo. Die Ausstellung für das Verkehrswesen in St. Louis. * 33, * 49.
— — Antrag wegen Jahresbericht. 120.
— — Zur Vornahme von Ausschußwahlen. 713.
Kohl, J. Diskussion zum Vortrage: „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf". 570.
Kohorn, Heinrich. Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln. 217.
Köster, Franz. Das Untergrundbahnsystem der Stadt New York. * 39.
Kraft de la Saulx, J. Erinnerungen an Petzval und seine Zeitgenossen. 566.
— Max v. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 104.
— — — Das Ministerium der technischen Arbeit. 125.
— — — Ein Wald- und Wiesengürtel für Wien. 681.
Kraluper. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 104.
Kratzert, Heinrich. Beitrag zur Theorie der Ablegevorrichtung der Getreidemähmaschinen. * 495.
Krauß. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.
Krenn, F. v. Zum Vortrage: „Sondier-Tachygraph". 105.
— — — Zum Antrage auf Änderung des § 6 der Satzungen. 120.
— — — Zur Vornahme von Ausschußwahlen. 713.
Kreuter, Franz. Schleppkraftgesetz. 46, 169.
Kriwoscheïn, G. Die Ochtabrücke über die Newa in St. Petersburg. * 401.
Křižík, Fr. Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. 682.
Kroitzsch, A. Neigungsbestimmung paralleler Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. * 438.
Krull, Fritz. Über Riemen und Riementriebe. * 601, * 609.
— — Dampfturbinen mit Geschwindigkeitsstufen und mit Druckstufen. * 721.
Küppers, Wilh. Die Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1905. 724.

L.

Langrod, Adolf. Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 580, * 592.
Lauda, Dpl. Ing. Ernst. „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". * 253, Taf. XII, 265, * 269. Diskussion. 265, 277, 280.
— — — Berichtigung. 300.
Loewe, F. Krümmungshalbmesser und Breite der Straßenwendeplätze. * 477.
Lubimoff, L. v. Die Verbreitung des Hausschwammes in Rußland. * 363.
Ludin, Adolf. Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Geleiseverbindungen. * 653.

M.

Mauerhofer, Josef. Über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. 87.
Manthner, Otto. Diskussion zum Vortrage: „Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet". 515.
— — Zur Vornahme von Ausschußwahlen. 713.
Mayreder, Dpl. Arch. Karl. Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
Meter, Eduard. Die Rauchplage und ihre Bekämpfung. 424, 426. Diskussion. 427.
Meyer, Dr. Oswald. Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule. 247. (Über Versuche mit Zinkblech.) 473.
Michl, Ed. Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest. 634.
Muck. Über Faucks neue Magnalium-Gesteinsbohrmaschine. 281.
Müller, F. Die A. Scherersche Mineralquellen-Fassungsmethode. 498, * 597.
— Rudolf. Zur Wahrung der Priorität. 344.
Müllner. Die geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen Bergbaues. 697.
Münch, Hugo. Sprengung einer Dreikammermine im Paßgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904. * 205.

N.

Nádory, Nándor. Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903. 280, * 561, * 573.
— — — Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest. 634.
Nähr. Über die Dichtung von Bauwerken aus Beton. 245.
Neumann, Franz R. v. Projekt für eine Kuranstalt am Semmering. 88.
Neuwirth, Dr. J. Nachruf Ludwig v. Tetmajer. * 85.
Niesiolowsky, R. v. Apparate zur Bestimmung der Lichtstärke. 594.
Novák, Julius. Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitterbrücke. * 23, Taf. V.

O.

Oelwein, Artur. Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt. 57.
— — Zum Vortrage: „Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen". 135.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Rotenturmbrücke". 266.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 277.
— — Zum Antrage auf Gewährung einer Spende an das Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur. 618.
Ostwald, Dr. Wilhelm. Theorie und Praxis. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 3.

P.

Pávek. Zum Vortrage: „Die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke". 451.
Paweck, Dr. Die Fabrikation leonischer Drähte. 282.
Peschl, Hans. Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904. * 429.
Pintner, Dr. Th. Neue Erfahrungen über die Wurmkrankheit. 282.
Poech, F. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 104.
— — Zum Vortrage: „Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe". 282.

Digitized by Google

Pollack, Vz. Freihand-Distanzmesser. * 214.
— — Bremsschlitten Patent Schön. * 243.
— — Antrag des Verwaltungsrates auf Wiedereinberufung des Ausschusses zum Studium der Rauch- und Rußbelästigung in Städten. 260.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retensionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete." 280.
— — Zum Vortrage: „Ein neuer Schichtenlinieneinschalter". 314.
— — Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich. 665.
Pomeranz, Dr. C. Chemische Kinetik. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 23.
Postuvanschitz, Fritz. Die Biegungslinie für das zweiteilige Netzwerk mit einem Pfosten. * 215.
Prüsmann. Wasserbauten in Ägypten. 179.
Przibram, Dr. Karl. Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten. 313.
Pürzl. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.

R.

Rainer, L. St. Die Verwaschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen. 153.
Ramisch, G. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
— — Der halbkreisförmige und symmetrisch belastete Balkonträger. * 210.
— — Beitrag zur Berechnung der Plattenbalken von T-förmigem Querschnitte aus Eisenbeton. * 631.
— — Zur Berechnung der Rippenbalken aus Eisenbeton. 728.
Récsei. Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.
Reich, Rudolf. Sondier-Tachygraph. 104, * 357, * 369.
Reila, Attilio. Das biologische Reinigungsverfahren. 194, 570.
— — Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städtekanalisierungsfrage im Lichte des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. 248.
— — Berichtigung. 300.
— — Diskussion zum Vortrage: „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf". 571.
Rezek, Josef. Über die technische Untersuchung von Dampfpflügen. * 317.
Richert, J. Gust. Die fortschreitende Senkung des Grundwasserspiegels. * 116.
Riedel, J. Diskussion zum Vortrage: „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf". 570.
Rosenberg, Dr. Karl. Die Rotentarmbrücke. 266.
Rosenthal, Dr. Hans. Technisches von der drahtlosen Telegraphie. 154.
Roßhändler, Josef. Die neuen Nilbrücken in Kairo. * 324, Taf. XVII.
Roth, L. Diskussion zum Vortrage: „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf". 570.
Rothmüller, Josef. Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerksprojektes „Universell". 30, * 381, * 393, * 405.
— — Gewinnung von Wasserkräften bei Fluß-Kanalisierungen. 462.
Rubin, W. Der Bau des Lateralkanales von Wraňan nach Hořin. 714.
Rubricius, Karl. Kraftanlagen mit Sauggasbetrieb. 498.
Rücker, Anton. Über die neueren Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer Becken. 235.

S.

Sailler, A. Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 103.
Saliger, Dr. R. Zur Berechnung der Rippenbalken aus Eisenbeton. 727.
Sanzin, Dr. Rudolf. Die Entwicklung der Gebirgslokomotive. * 301.
— — Eine historische Lokomotive. * 507.
Saubermann, Dr. S. Ein neues Radiumvorkommen. * 568.
Sauvage, Edouard. Französische Lokomotiven. 153.
Scheller, Karl. Voranschlag für 1905. 120.
— — Antrag auf Gewährung einer Spende an das Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur. 618.
Schindler, Anton. Über die Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904, insbesonders über Hygiene der Schulgebäude. 594.
Schloß, Dr. Karl. Über die Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven. * 637.
Schoen, J. G. R. v. Zum Antrage auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. 73.
— — — Zum Vortrage: „Das Projekt der Errichtung einer kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf". 439.
— — — Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest. 634.
Schönbach, Viktor. Das preisgekrönte Schiffshebewerk-Projekt „Universell". 87.
Schöngut. Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe. 282.
Schoßberger, O. F. Zur Rauchverhütungsfrage. 364.
— — — Ingenieurleistungen beim Baue der Weltausstellung in St. Louis. * 541.
Schrader, Ludw. Elektrische Stadt- und Vorortsbahnen in Hamburg. 664, Taf. XXIV.
Schreier, Dr. Josef. Zur statischen Untersuchung von flachen Gewölben. * 2.
— — — Graphostatische Untersuchung des flachen Parabelgewölbes. * 701.
Schrötter v. Kristelli, Dr. Leopold Ritter. Über Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte. 73.
Schulz v. Straznicki, Fr. Zum Antrage auf Änderung des § 6 der Satzungen. 120.
Schützenhofer, Viktor. Technische Mitteilungen über Amerika. 135.
Schwabach, G. Das Colletsche System der Schienenbefestigung. 266, * 501, * 513. Diskussion. 266, 515, 516.
Schwerdtner, V. Über Rothenburg ob der Tauber. 353.
Schwiedland, Dr. Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale Interessen. 697.
Seeliger, G. Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 266, * 278.
Siedek, Richard. Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer. * 61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX 217.
— — Zum Vortrage: „Sondier-Tachygraph". 105.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 277.
Simon. Diskussion zum Vortrage: „Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet". 516.
Singer, Max. Die Tauernbahn. 649.
Snyders, C. J., und P. A. M. Hackstroh. Schlagbiegeproben an eingekerbten Stäben. * 705.
Steiner, Dr. Fritz. Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage. * 227.
Stockert, Ludwig R. v. Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika. 221.
— — 3/5 gekuppelte Schnellokomotiven der Badischen Staatsbahnen 486.
Stradal, A. G. Hygiene der Schulgebäude. 249.
Swarowsky, Dr. A. Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 266, 277, 280.
Sychrowsky, E. Investitionsbauten in der Bukowina. 266.

T.

Tolman, Dr. B. Das absolute Maximum des hydraulischen Staues. * 132.
— — — Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils. * 414.
Truck, Sigismund. Ein neuer Schichtenlinieneinschalter. 313.
— — Eingesendet. 380.

U.

Unger, Josef. Aufnahmegebäude für Lokalbahnen. 353, Taf. XXI.
Unterberger, Josef. Schleppkraftgesetz. 46.
Urbanek, Dr. J. Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels. * 557.

V.

Volf, L. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.

W.

Wagner, C. J. Zusammentreffen der Sohlenstollen des Simplontunnels (19.730 m). 134.
Wallitschek, Karl. Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen. * 9, * 17.
Walter, Franz. Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes. 121.
Weber, Anton. Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904. 441.
Wegscheider, Dr. R. Die Phasenlehre. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. * 26.
Wejmola, Franz. Die städtischen Strombäder im Donaukanale. 459, 594.
Wellisch, Dpl. Ing. Sigmund. Bestimmung der Trägheitsmomente von Umdrehungskörpern. * 642.
Wienke, Johann. Mitteilungen aus dem Gebiete der Münztechnik. 508.
Witz, Gustav. Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerke", Elektrizitätswerke der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 554.
— — Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. M. mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
— — Diskussion zum Vortrage: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 427.

Digitized by Google

Wolski, W. Neue Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke. 366.

Z.

Zels, L. Diskussion zum Vortrage: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 280.
Ziffer, Artur. Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest. 634.
Ziffer, E. A. Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen. 135, 292.
— — — Zum Vortrage: „Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Verauslagung, Bau und Betrieb derselben". 246.
Zwiauer, P. Zum Antrage auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. 73.

II. Sach- und Orts-Verzeichnis.

A.

Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils. Der —. * 339, * 414.
Ablegevorrichtung der Getreidemähmaschinen. Beitrag zur Theorie der —. * 495.
Absolutes Maximum des hydraulischen Staues. Das —. * 132.
Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der —. 570.
Agram. Wettbewerb, btr. architektonische Ausschmückung des Franz Josephplatzes. 379.
Ägypten. Wasserbauten in —. 179.
Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen. Über die —. * 141.
Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene, Wien 1906. 619.
Alpen- und Gletscherwelt. Bilder aus der —. 57.
Alpenbahnen. Bericht über die Studienreise zum Besuche der südlichen —. * 532.
Alpentunnels. Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen —. 153, * 453, * 470, * 481, 557.
Amerika. Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von —. 221.
— Technische Mitteilungen über —. 185.
— Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom-Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in —. 487.
Amerikanische Ingenieurwerke. Ausstellung —. 58.
Anhalt. Den Strohbachschen Tiefbohrwerken in Coethen (—). 299.
Anrufer für Eisenbahnen. Ein neuer Stations- —. * 166.
Antrag auf Gewährung einer Spende an das Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur. 618.
— des Verwaltungsrates auf Änderung des § 6 der Satzungen. 120.
— — — auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. 73.
— — — auf Wiedereinberufung des Ausschusses zum Studium der Rauch- und Rußbelästigung in Städten. 280.
— Dr. F. v. Emperger, btr. Stellung der Dozenten. 103.
Antrieb. Parsons-Dampfturbine in ihrer Verwendung zum Schiffs- —e. * 160.
— von Reversier-Walzenstraßen. Der elektrische —. 218, * 525, * 537.
Anwendung im Bergbaubetriebe. Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre —. 382.
Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke. Neue —. 366.
Apparat „Minimax". Handfeuerlösch- —. 426.
Apparate. Über Nivellier- — und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell. 29.
— zur Bestimmung der Lichtstärke. 594.
Aquileja. Mitteilungen über eine Studienreise nach —. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
Arbeit. Das Ministerium der technischen —. 125.
— Die Schwebe- — in der Flugtechnik. 398.
Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der —. 463.
Architectes Belges. IIe Congrès national des —. 499.
Architekten-Kongreß in Madrid 1904. Der VI. Internationale —. * 429, 441.
— — London 1906. VII. Internationaler —. 90, 635.
Asphaltdichtung der Kanal-Steinzeugröhren. 14.
Aspiranten. Aufnahme von — in die k. u. k. Pionier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. 219.
Assanierungsfrage. Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städte- — im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. 248.
Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur —. 235.
Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. 219.
Aufnahmen für technische Zwecke. Die Durchführung von Moor- —. 451.
Aufnahmsgebäude für Lokalbahnen. 353, Taf. XXI.
Aufschlüsse im Gonobitzer Becken. Über die neueren Kohlen- —. 235.
Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die — des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903. Über die —. 280, * 561, * 573.
Auslegerbrücke. Die größte — der Welt. * 711.
Ausschuß, betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen. Bericht. 247, Beilage zu Nr. 16.
— für die bauliche Entwicklung Wiens. Konstituierung. 29. Wahl. 713.
— — — Stellung der Techniker. Wahl. 121, 713. Konstituierung. 185. Mitteilungen. 250, 379.
— Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs- —es. 74, 105, 122, 330, 342, 367, 390, 427, 487, 619, 698. Wahl 714.
— Photographen- —. Wahl. 713.
— Preisbewerbungs- —. Wahl. 713.
— Reise- —. Wahl. 247, 713.
— Revisions- —. Bericht. 120, 121. Wiederwahl. 120.
— Verwaltungs- — der Kaiser Franz Josefs-Jubiläums-Stiftung. Wahl. 713.
— Vortrags- —. Wahl. 713.
— Wahl- —. Konstituierung. 29. Niederlegung der Mandate. 153. Wahl. 714.
— Zeitungs- —. Wahl. 247, 714. Zusammensetzung für 1906. 715.
— zum Studium der Rauch- und Rußbelästigung in Städten. Antrag auf Wiedereinberufung. 280.
— — — des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. Einsetzung. 73. Konstituierung. 103.
— zur Aufstellung von Normen für Flanschenröhren und Abschlußorgane. Konstituierung. 87.
— — Aufstellung technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke. Bericht. 280, Beilage zu Nr. 21.
Ausstellung. V. Internationale Automobil- —. 183.
— XVII. Möbel- —. 499.
— 1906, St. Petersburg. Baukunst- —. 511.
— amerikanischer Ingenieurwerke. 58.
— Barcelona 1905. Internationale pädagogische —. 154.
— für das Verkehrswesen in St. Louis. Die —. * 33, * 49.
— für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene, Wien 1906. Allgemeine —. 619.
— in Berlin vom 4. bis 19. Februar 1905. Die internationale Automobil- —. * 517, * 529.
— — — vom 4. bis 21. August 1906. Die Ton-, Zement- und Kalkindustrie- —. 724.
— in St. Louis. Ingenieurleistungen beim Baue der Welt- —. * 541.
— Mailand 1906. Internationale —. 138.
— — —. 523.
— von Wettbewerbsarbeiten für ein Kanalschiffshebewerk. Die —. 150.
Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitterbrücke. Streben- —. * 23, Taf. V.
Auszuführende Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Über die —. 682.
Automobil-Ausstellung. V. Internationale —. 183.
— -Industrie Frankreichs. Die —. 90.
Automobilausstellung in Berlin vom 4. bis 19. Februar 1905. Die internationale —. * 517, * 529.
Automobile. Geschwindigkeitsmesser für —. 90.

B.

Bäder im Donaukanale. Die städtischen Strom- —. 459, 594.
Badische Staatsbahnen. 3/6 gekuppelte Schnellokomotiven der —. 486.
Bahn. Der Oberbau der New Yorker Untergrund- —. * 365.
— Die Tauern- —. 649.
— -Gitterbrücke. Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisen- —. * 23, Taf. V.
— -Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom- Voll- —. 487.
— Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadt- —. 682.
— Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellina- — und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Bahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika. Einiges über den Eisen- —. 221.

Digitized by Google

Bahnen. Aufnahmsgebäude für Lokal- —, 353, Taf. XXI.
— Bericht über die Studienreise zum Besuche der südlichen Alpen- —. * 532.
— Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisen- —. 135, 292.
— Ein neuer Stationsanrufer für Eisen- —. * 166.
— in Hamburg. Elektrische Stadt- und Vororts- —. 664, Taf. XXIV.
— — Wien. 40jähriger Bestand der Straßen- —. * 648.
— Über einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokal- — in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben. 246.
— 3/6 gekuppelte Schnellokomotiven der Badischen Staats- —. 486.
Bahnhof in Wien. Die Einrichtung eines Zentral-Rangier- —. 606.
Bahnpostwagen. Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen —. * 9, * 17.
Bahnsystem. Das Untergrund- — der Stadt New York. * 39.
Bahntraktion. Internationale Ziele der — elektrischen Voll- —. 618.
Bakterienwelt. Die Bedeutung der — für die Bodenkultur. 460.
Balken aus Eisenbeton. Die Tragfähigkeit der —. * 402.
— — —. Zur Berechnung der Rippen- —. 727.
— Haftfestigkeit in Verbund- —. 246.
— von T-förmigem Querschnitte aus Eisenbeton. Beitrag zur Berechnung der Platten- —. * 631.
Balkonträger. Der halbkreisförmige und symmetrisch belastete —. * 210.
Barcelona. Internationale pädagogische Ausstellung — 1905. 154.
Barschall-Schienenstoß. Verbesserter —. * 134.
Bau der großen Alpentunnels. Die Lüftungsanlagen beim —. 153, * 453, * 470, * 481, * 557.
— — Weltausstellung in St. Louis. Ingenieurleistungen beim —. * 541.
— des Lateralkanales von Wrañan nach Hořin. Der —. 714.
— Über den — und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. d. M. mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
— und Betrieb. Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, — derselben. 246.
Baugewerbe. Der Ingenieur im —. 200.
Bauxruben. Über den Wasserzudrang in Brunnen und —. * 585.
Baukunstausstellung 1906, St. Petersburg 511.
Bauliche Entwicklung Wiens. Ausschuß für die —. Konstituierung. 29. Wahl. 713.
Baum. Über die Kohlenwäsche, System —, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Bautätigkeit in Wien im Jahre 1904. Allgemeine —. 251.
Bauten. Über Hotel- — vom hygienischen Standpunkte. 73.
— von Triest. Diskussion über die neuen Hafen- —. 634.
Bauwerke aus Beton. Über die Dichtung von — 245.
Beamte. Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistrats—n. 56, 73.
Beanspruchungsfälle. Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger —. 235.
Becken. Über die neueren Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer —. 285.
Bedeutung der Bakterienwelt für die Bodenkultur. Die —. 450.
— — Eisenbahnen. Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle — 135, 292.
Bedürfnisanstalten System Beetz. Die Wiener —. * 679.
Beetz. Die Wiener Bedürfnisanstalten System —. * 679.
Befestigung. Das Colletsche System der Schienen- —. 266, * 501, * 513.
Behälter. Zur Berechnung von —n auf Winddruck. * 329.
Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der Näherungsrechnung. Genauere —. * 261.
Beitrag zur Berechnung der Plattenbalken von T-förmigem Querschnitte aus Eisenbeton. * 631.
— — Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Geleisverbindungen * 653.
— — Theorie der Ablegevorrichtung der Getreidemähmaschinen. * 495.
Beiträge zur Theorie der Drahtseile. II. * 685.
Bekämpfung der Tuberkulose. Internationaler Kongreß zur —, Paris 1905. 355.
— Die Rauchplage und ihre —. 424, 426.
Belasteter Balkonträger. Der halbkreisförmige und symmetrisch —. * 210.
Beleuchtung. Über elektrische Zugs- — mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen. * 9, * 17.
Belges. IIe Congrès national des Architectes —. 499.
Belgrad. Wettbewerb, btr. Geschäftshaus. 105.
Beran. Holzstoff-Riemenscheiben, Patent —. 522.
Berechnung der Bogenweichen und Geleisverbindungen. Beitrag zur Lehre von der —. * 653.
— Plattenbalken von T-förmigem Querschnitte aus Eisenbeton. Beitrag zur —. * 631.
— — Rippenbalken aus Eisenbeton. Zur —. 727.
— elektrischer Freileitungen. Statistische —. 697.
— von Behältern auf Winddruck. Zur —. * 329.
Berg-Ingenieure. Bericht des zur Beratung von Standesangelegenheiten der beh. aut. — eingesetzten Komitees. 281.
Bergbau. Die geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen —es. 697.
Bergbaubetrieb. Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im —e. 282.
Bergtechnische Zwecke. Neue Anwendungen des hydraulischen Widders für Bohr- und —. 366
Bericht des Ausschusses, betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen. 247, Beilage zu Nr. 16.
— — — zur Aufstellung technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke. 280, Beilage zu Nr. 21.
— über die Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen. * 532.
— — — Tätigkeit des zur Beratung von Standesangelegenheiten der beh. aut. Berg-Ingenieure eingesetzten Komitees. 281
Berichte aus anderen Fachvereinen. 246.
— über die Vereinsversammlungen. 29, 45, 57, 73, 87, 103, 120, 135, 153, 170, 184, 217, 234, 246, 280, 617, 634, 649, 665, 682, 697, 713.
Berichtigung 92, 108, 123, 268, 300, 356, 731.
Berlin. Die internationale Automobilausstellung in — vom 4. bis 19. Februar 1905. * 517, * 529.
— — Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in — vom 4. bis 21. August 1905. 724.
— Rektorewahl an der Technischen Hochschule zu —. 367.
Berndorf. Bericht über die Exkursion der Fachgruppe für Gesundheitstechnik nach —. 595.
Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen Ministers vom 16. April 1904. Kritische —. * 157.
Besprengung von Straßen. Über Öl- —. 447.
Bestand der Straßenbahnen in Wien. 40jähriger —. * 648.
Bestimmen Über die Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu —. * 141.
Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven. Über die —. * 637.
— — Lichtstärke. Apparate zur —. 594.
— — Normalprofile geschiebeführender Gewässer. Studie über die —. * 61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX, 216.
— — Trägheitsmomente von Umdrehungskörpern. * 642.
— paralleler Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. Neigungs- —. * 438.
Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen Ministers vom 16. April 1904. Kritische Besprechung der —. * 157.
Beton bei Hochbauten. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisen- — des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
— Beitrag zur Berechnung der Plattenbalken von T-förmigem Querschnitte aus Eisen- —. * 631.
— Die Tragfähigkeit der Balken aus Eisen- —. * 402.
— Über die Dichtung von Bauwerken aus —. 245.
— Zur Berechnung der Rippenbalken aus Eisen- —. 727.
Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen. 135, 292.
Betrieb der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim —. 366.
— Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, Bau und — derselben. 246.
— Kraftanlagen mit Sauggas- —. 498.
— in den Vereinigten Staaten von Amerika. Einiges über den Eisenbahn- —. 221.
— Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbau- —e. 282.
Biegeproben an eingekerbten Stäben. Schlag- —. * 705.
Biegungslinie für das zweiteilige Netzwerk mit einem Pfosten. Die —. * 215.
Bielitz. Wettbewerb, btr. Pfarrkirche. 547.
Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt. 57.
Biologisches Reinigungsverfahren. Das —. 194, 570.
Blech. Über Versuche mit Zink- —. 473.
Bodenkultur. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für — zu Groß-Enzersdorf. 438.
— Die Bedeutung der Bakterienwelt für die —. 450.
— Hochschule für —. 475.
— Promotionsrecht der Hochschule für —. 499.
— Studienreise der Hörer der kulturtechnischen Abteilung der k. k. Hochschule für — in Wien. 379.
Bogenweichen und Geleisverbindungen. Beitrag zur Lehre von der Berechnung der —. * 653.
Bohr- und bergtechnische Zwecke. Neue Anwendung des hydraulischen Widders für —. 366.
Bohren. Vortrag über Verfahren und Einrichtungen zum Tief- —. 30.
Bohrmaschine. Über Faucks neue Magnalium-Gesteins- —. 281.
Bologna 1904. Kongreß der Vereinigung italienischer Elektrotechniker, —. 327.
Breite der Straßenwendeplätze. Krümmungshalbmesser und —. * 477.

Digitized by Google

Bremsschlitten Patent Schön. * 243.
Briefkasten der Redaktion. 652.
Brixen. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt —. * 549, Taf. XXIII.
Bruck a. d. M. Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes — mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
Brücke der Linie Prag—Pilsen. Einschiebung der Littawa- —. * 485.
— Die größte Ausleger- — der Welt. * 711.
— — Retenturm- —. 266.
— Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitter- —. * 23, Taf. V.
— über die Newa in St. Petersburg. Die Ochta- —. * 401.
Brücken bei Tulln. Der Umbau der Donau- —. 217.
— in Kairo. Die neuen Nil- —. * 324, Taf. XVII.
Brünn. Wettbewerb, btr. Turnhalle. 105.
Brunnen und Baugruben. Über den Wasserzudrang in —. * 585.
Bukowina. Investitionsbauten in der —. 266.
Bürgertheater, Wiener —. 698.

C.

Carnegie-Stipendium. Andrew —. 122.
Charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben. Über einige —. 246.
Chemie. Vortrags-Zyklus über moderne —. Beilage zu Nr. 4, 6, 44, 45.
Chemische Kinetik. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 25.
Chemisches Gleichgewicht. Das —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 18.
Coethen (Anhalt). Den Strohbarschen Tiefbohrwerken in —. 299.
Colletsches System der Schienenbefestigung. Das —. 266, * 501, * 513.
Congrès international d'Expansion économique mondiale, Mons 1905. 511.
— National des Architectes Belges. IIe —. 499.
Czernowitz. Bukowiner akademisch-technischer Verein. 280.
— Wettbewerb, btr. Landhaus. 698.

D.

Dampfer „Princesse Elisabeth". Parsonsturbinen-Schnell- —. 522.
Dampfmaschine. Eine historische —. 30.
Dampfpflüge. Über die technische Untersuchung von —n. * 317.
Dampfturbine in ihrer Verwendung zum Schiffsantriebe. Parsons- —. * 160.
Dampfturbinen mit Geschwindigkeitsstufen und mit Druckstufen. * 721.
Darstellung von Stahl im elektrischen Ofen. 105, * 173, * 189.
Denkmal-Enthüllung. 582.
Deutsches Museum. 606.
Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. Neigungsbestimmung paralleler —. * 428.
Dichtung der Kanal-Steinzeugröhren. Asphalt- —. 14.
— von Bauwerken aus Beton. Über die —. 245.
Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. 103.
— — — neuen Hafenbauten von Triest. 634.
— zum Vortrage: „Das Colletsche System der Schienenbefestigung". 266, 515.
— — — „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung". 426.
— — — „Die Rotenturmbrücke". 266.
— — — „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete". 265, * 277.
— — — „Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1904". 281.
— — — „Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling". 249.
— — — „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässerungsanlagen in Leopoldsdorf". 570.
Distanzmesser, Freiband- —. * 214.
Dock, Neues Schwimm- —. 713.
Donaubrücken bei Tulln. Der Umbau der —. 217.
Donaukanal. Die städtischen Strombäder im —e. 459, 594.
Donauregulierung bei Wien. Die —. 39, 247.
Drähte. Die Fabrikation isolierter —. 282.
Drahtlose Telegraphie. Technisches von der —. 154.
Drahtseile. Beiträge zur Theorie der —. II. * 685.
— Zur Theorie der —. 114.
Drahtseilförderung in Schächten. 547.
Drehstrom- Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der elektrischen —. 487.
Drehstromtraktion. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen —. 103, * 345.
Dreifaltigkeitsschacht. Über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen —e in Polnisch-Ostrau. 87.
Dreikammermine. Sprengung einer — im Paßgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904. *205.
Dresden. Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein. 246.
Druck an der engsten Stelle. Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse, in dem Falle, als der — höher als der kritische ist. * 480, * 492.
Druck auf den Spurzapfen. Die Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der —. * 669.
— Zur Berechnung von Behältern auf Wind- —. * 829.
Druckfehler- Berichtigung. 92, 356, 731.
Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren. * 417, * 433, * 443.
Druckstufen. Dampfturbinen mit Geschwindigkeitsstufen und mit —. * 721.
Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der Druck auf den Spurzapfen. Die —. * 669.
Durchführung von Momentaufnahmen für technische Zwecke. Die —. 451.
Durchschlag des Simplontunnels. 135, 218.
Durchsichtige Körper. Untersuchung — in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 295.
Düse. Untersuchung der Gasströmung in der Laval- — in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 480, * 492.

E.

Economique. Congrès international d'Expansion — mondiale, Mons 1905. 511.
Effekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. Weitere Resultate über den Reinigungs- —. 570.
Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige —. 103, * 345.
— — Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben. Über einige charakteristische —. 246.
Einfluß der Einspannung an den Enden. Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den —. * 93.
Einflußlinien für die Spannungen im Fachwerk. Graphische Ermittlung der —. * 717.
Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der Schaffung schöner Stadtbilder. 485.
Eingekerbte Stäbe. Schlagbiegeproben an —. * 705.
Eingelangte Bücher. 15, 31, 48, 91, 107, 139, 155, 171, 236, 286, 316, 332, 356, 464, 476, 512, 524, 548, 572, 583, 596, 607, 620, 635, 651, 667, 683, 700.
Eingesendet. 380.
—. 636.
Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. M. mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. Über den Bau und die —. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. Hydromechanische —. I. Sillwerke (Innsbruck). * 102, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 554.
— zum Tiefbohren. Vortrag über Verfahren und —. 30.
Einschalter. Ein neuer Schichtenlinien- —. 313.
Einschiebung der Littawabrücke der Linie Prag-Pilsen. * 485.
Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. Über das —. 87.
Einspannung an den Enden. Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der —. * 93.
Einsturz des Wasserbehälters in Madrid. 289.
Eisen und Stahl. Diskussion über die Klassifikation von —. 103.
Eisenbahn- Gitterbrücke. Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer —. * 23, Taf. V.
Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika. Einiges über den —. 221.
Eisenbahnen. Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der —. 195, 232.
— Ein neuer Stationsanrufer für —. * 166.
Eisenbeton bei Hochbauten. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus — des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
— Beitrag zur Berechnung der Plattenbalken von T- förmigem Querschnitte aus —. * 681.
— Die Tragfähigkeit der Balken aus —. * 402.
— Zur Berechnung der Rippenbalken aus —. 727.
Eisenpfloten. Walz- —. * 183.
Elektrische Drehstromtraktion. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der —. 103, * 345.
— Drehstrom-Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der —. 487.
— Entladungen in Flüssigkeiten. Die —. 313.
— Freileitungen. Statistische Berechnung — 697.
— Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit —. 682.
— Stadt- und Vorortebahnen in Hamburg. 664, Taf. XXIV.
— Vollbahntraktion. Internationale Ziele der —. 618.
— Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen. Über —. * 9, * 17.
Elektrischer Antrieb von Reversier-Walzenstraßen. Der —. 218, * 526, * 537.

Digitized by Google

Elektrischer Ofen. Darstellung von Stahl im —. 165, * 173, * 189.
— Teil des preisgekrönten Schiffshebewerksprojektes „Universell". Der —. 30, * 381, * 393, * 405.
Elektrisches Gebiet. Ein Spaziergang durch —. 170.
Elektrizitätswerk Bruck a. M. Über den Bau und die Einrichtung des — mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
— der Stadt Brixen, „Rienzwerk". —. * 549, Taf. XXIII.
— „Malserheide". * 554.
Elektrizitätswerke. Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen —n. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 554.
— von Paderno, Vizzola und Trezzo. Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die —. * 729.
Elektrotechniker. Kongreß der Vereinigung italienischer —, Bologna 1904. 327.
Elemente. Verbindungen, Mischung, Lösung. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 10.
Elisabeth. Parsonsturbinen-Schnelldampfer „Princesse —." 522.
Enden. Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den —. * 98.
Engste Stelle. Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der — höher als der kritische ist. * 580, * 592.
Enthüllung. Denkmal- —. 582.
Entlüftungen in Flüssigkeiten. Die elektrischen —. 313.
Entwicklung der Gebirgslokomotive. Die —. * 301.
— des innerösterreichischen Bergbaues. Die geschichtliche —. 697.
— und gegenwärtiger Stand der Städtesanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Über —. 248.
Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige —. 566.
— über den Lawinenverbau in Österreich. 685.
— — die Wurmkrankheit. Neue —. 282.
Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904. Über die —, insbesondere über Hygiene der Schulgebäude. 594.
— über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. Versuchs- —. 103, * 345.
Erinnerungen an Petzval und seine Zeitgenossen. 566.
Erlaß. Magistrats- —, betr. Zulassung der Balkendecken System Siegwart. * 314.
Erprüfung der Einflußlinien für Spannungen im Fachwerk. Graphische —. * 217.
Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. Das Projekt der —. 348.
— eines Zentral Rangierbahnhofes in Wien. Die —. 606.
Expansion économique mondiale. Congrès international d'—, Mons 1905. 511.
Exploitierung der elektrischen Drehstrom-Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur —. 487.

F.

Fabrik Garvens-Werke. Pumpen- —. 14.
Fabrikation isolierter Drähte. Die —. 282.
Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Zuschrift des Vereines der Baumeister von Niederösterreich. 89.
— — — — —. Voranzeige des VII. Internationalen Architekten-Kongresses, London 1906. 353.
— der Berg- und Hüttenmänner. Beglückwünschung von v. Webern, Wienke und Kieslinger. 697.
— der Bodenkultur-Ingenieure. Anwesenheit des Ackerbauministers. 266.
— für Gesundheitstechnik. Einladung zur Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner in Hamburg. 594.
— der Maschinen-Ingenieure. Zusammenkünfte in den Sommermonaten. 316.
Fachgruppen-Ausschüsse.
Architektur und Hochbau. 217.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. 153, 184, 266.
Berg- und Hüttenmänner. 179, 282.
Gesundheitstechnik. 129, 570.
Maschinen-Ingenieure. 153.
— Entsendung von Mitgliedern in Ausschüsse.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. 104.
Berg- und Hüttenmänner. 697.
Elektrotechnik. 105, 697.
Maschinen-Ingenieure. 135, 729.
— Exkursionen.
Architektur und Hochbau. 201, 376.
Fachgruppen-Exkursionen.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. 439, 569.
Berg- und Hüttenmänner. 88, 598.
Gesundheitstechnik. 45, 498, 588, 595.
— -Versammlungen. Berichte über die —.
Architektur und Hochbau. 88, 122, 369.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. 104, 265, 313.
Berg- und Hüttenmänner. 87, 103, 153, 233, 281, 366, 598, 697.
Bodenkultur-Ingenieure. 266, 438, 490, 498.
Elektrotechnik. 90, 105, 154, 218, 313, 697.
Gesundheitstechnik. 247, 426, 570, 594.
Maschinen-Ingenieure. 135, 313, * 729.
— — der Tagung 1904/1905. 16, 156.
— — — — 1905/1906. 608, 636.
— -Wahlvorschläge.
Architektur und Hochbau. 122.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. 265.
Berg- und Hüttenmänner. 153, 281.
Elektrotechnik. 105.
Gesundheitstechnik. 249.
Maschinen-Ingenieure. 135.
Fachwerk. Graphische Ermittlung der Einflußlinien für die Spannungen im —. * 711.
Fachwerkpfeiler. Neigungsbestimmung paralleler Diagonalen bei —n. * 438.
Fahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Über die auszuführenden Versuche —. 682.
Fassungsmethode. Die A. Schererschen Mineralquellen- —. 488, * 597.
Faucks neue Magnalium-Gesteinsbohrmaschine. Über —. 281.
Festigkeit in Verbundbalken. Haft- —. 246.
Feuerlöschapparat „Minimax". Hand- —. 426.
Flache Gewölbe. Zur statischen Untersuchung von —n. * 2.
Flaches Parabelgewölbe. Graphostatische Untersuchung des — es. * 701.
Flugtechnik. Die Schwebearbeit in der —. 398.
Floß-Kanalisierungen. Gewinnung von Wasserkräften bei —. 462.
Flüssigkeiten. Die elektrischen Entladungen in —. 313.
Förderung in Schächten. Drahtseil- —. 547.
Formstücke. Technische Lieferungs-Bestimmungen für gußeiserne Röhren und —. Beilage zu Nr. 21.
Fortschreitende Senkung des Grundwasserspiegels. Die —. * 116.
Francis-Turbine. Die Druckverhältnisse in der — und der Druck auf den Spurzapfen. * 669.
Frankreich. Die Automobil-Industrie — s. 80.
Französische Lokomotiven. 153.
Freihand-Distanzmesser. * 214.
Freileitungen. Statische Berechnung elektrischer —. 697.

G.

Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom-Vollbahn-Patente der Firma —. 487.
Garvens-Werke. Pumpenfabrik —. 14.
Gas. Die Wasser— -Anlage des Wiener städtischen — -Werkes 121.
Gasbetrieb. Kraftanlagen mit Saug- —. 498.
Gasströmung in der Laval-Düse. Untersuchung der — in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 580, * 592.
Gaswerk. Die Wassergasanlage des Wiener städtischen —es. 121.
Gebäude für Lokalbahnen. Aufnahms- —. 363, Taf. XXI.
— Über die Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904, insbesonders über Hygiene der Schul- —. 594.
Gebiet der Münztechnik. Mitteilungen aus dem —. 508.
— Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traun- —e. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
— Ein Spaziergang durch elektrisches —. 170.
Gebirgslokomotive. Die Entwicklung der —. * 301.
Geburtstag. Friedrich Schmidts 80. — 529, 618, 650.
Gedenkfeier. Friedrich Schmidt- —. 325, 618, 650.
Gefahren im Traungebiete. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwasser- —. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Gegenwärtiger Stand der Städtesanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Über Entwicklung und —. 248.
Gekuppelte Schnellokomotiven der Badischen Staatsbahnen. 3/6 —. 486.
Geleisverbindungen. Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und —. * 653
Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der Näherungsrechnung. * 261.
Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII, 681.
Geologische Reichsanstalt. Die k. k. —. 651.
Gerinne. Die mittlere Profilgeschwindigkeit in natürlichen und künstlichen —n. * 237.

Digitized by Google

Gerinne. Die Verwaschung goldhaltiger Gerölle in —n. 153.
Gerngroß in Wien. Das Modewarenhaus A. —. 1, Taf. I—IV, 89.
Gerölle. Die Verwaschung goldhaltiger — in Gerinnen. 153.
Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften. Internationale Gesellschaft für —. 28.
Geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen Bergbaues. Die —. 597.
— Wandlungen und soziale Interessen. Wirtschafts- —. 697.
Geschiebeführende Gewässer. Studie über die Bestimmung der Normalprofile —. * 61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX, 216.
Geschwindigkeit in natürlichen und künstlichen Gerinnen. Die mittlere Profil- —. * 257.
Geschwindigkeitskurven. Über die Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem Verlaufe der —. * 631.
Geschwindigkeitsmesser für Automobile. 90.
Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen. Die —. 313, * 621.
Geschwindigkeitsstufen. Dampfturbinen mit — und mit Druckstufen. * 321.
Gesellschaft für Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften. Internationale —. 28.
Gesetz. Schleppkraft- —. 46, 169.
Gesteinsbohrmaschine. Über Faucks neue Magnalium- —. 281.
Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene Wien 1906. Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und —. 619.
Getreidemähmaschinen. Beitrag zur Theorie der Ablegevorrichtung der — * 495.
Gewässer. Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender —. * 61, Taf. IV, * 77, Taf. VII—IX, 216.
Gewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktion- —. 366.
von Stahl im elektrischen Ofen. Über —. 105, * 173, * 189.
— — Wasserkräften bei Flußkanalisierungen. 492.
Gewölbe. Graphostatische Untersuchung des flachen Parabel- — s. * 701.
— Zur statischen Untersuchung von flachen —n. * 2.
Gitterbrücke. Streben-Auswechslung mit einem Zugstangensysteme an einer Eisenbahn- —. * 23, Taf. V.
Gleichgewicht, Das chemische —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 18.
Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistratsbeamten. 56, 73.
Gletscherwelt. Bilder aus der Alpen- und —. 57.
Goldhaltige Gerölle. Die Verwaschung — in Gerinnen. 153.
Gonobitzer Becken. Über die neueren Kohlenaufschlüsse im —. 295.
Gospic in Kroatien. Über Wasserleitungen in den Komitaten Ogulin und —. 247.
Gräflich Larisch-Mönichsche Steinkohlenwerke in Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Graphische Ermittlung der Einflußlinien für die Spannungen im Fachwerk. * 717.
Graphostatische Untersuchung des flachen Parabelgewölbes. * 701.
Greifenstein. Sprengung einer Dreikammermine im Paßgrubsteinbruche nächst — am 2. Juni 1904. * 305.
Groß-Enzersdorf. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu —. 438.
Große Alpentunnels. Die Lüftungsanlagen beim Baue der —. 133, * 453, * 470, * 481, * 557.
Größte Auslegerbrücke der Welt. Die —. * 711.
Grundwasserspiegel. Die fortschreitende Senkung des —s. * 116.
Grundwehr kurventörmigen Profils. Der Abfluß an einem —. * 339, * 411.
Gürtel. Generalprojekt eines Wald- und Wiesen- —s und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII, 681.
Gußeiserne Röhren und Formstücke. Technische Lieferungs-Bestimmungen für —. Beilage zu Nr. 21.
Gut der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchs- — 438.

H.

Haag. Wettbewerb, betr. Entwurf für den Friedenspalast mit Bibliothek. 487, 619.
Hafen von Triest. Über die Ausgestaltung des — nach dem Projekte 1903. 280, * 561, * 573.
Hafenbauten von Triest. Diskussion über die neuen —. 634.
Haftfestigkeit in Verbundbalken. 246.
Hainburg a. D. Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionier-Kadettenschule zu —. 219.
Halbkreisförmiger und symmetrisch belasteter Balkonträger. Der —. * 219.
Halbmesser und Breite der Straßenwendeplätze. Krümmungs- —. * 477.
Hamburg. Elektrische Stadt- und Vorortsbahnen in —. 664, Taf. XXIV.
— V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern. — 1905. 299.
— V. Internationaler Kongreß für Heizung und Lüftung in —. 438.
Handfeuerlöschapparat „Minimax". 426.
Haus A. Gerngroß in Wien. Das Modewaren- —. 1, Taf. I—IV, 89.
— - und Wohnungshygiene. Wien 1906. Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, —. 619.
Hausschwamm. Die Verbreitung des —es in Rußland. * 363.
Health. The Royal Institute of Public —. 299.
Hebewerk. Die Ausstellung von Wettbewerbsarbeiten für ein Kanalschiffs- —. 150.
-Projekt „Universell". Das preisgekrönte Schiffs- —. 87.
Hebewerksprojekt „Universell" Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffs- —. 50, * 281, * 393, * 405.
Heizung und Lüftung. V. Internationaler Kongreß für — in Hamburg. 438.
Heizungs- und Lüftungs-Fachmänner. V. Versammlung von —n, Hamburg 1905. 299.
Hirschstetten. Bericht über die Exkursion der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure nach —. 509.
Historische Dampfmaschine. Eine —. 50.
— Lokomotive. Eine —. * 507.
Hochbauten. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei — des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe. Über —. 282.
Hochschule. Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen —. 247, 473.
— für Bodenkultur. 475.
— — — Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. — zu Groß-Enzersdorf 438.
— — in Wien. Studienzeiger der Hörer der kulturtechnischen Abteilung der k. k. —. 379.
— — — Promotionsrecht der —. 499.
— zu Berlin. Rektorswahl an der Technischen —. 307.
Hochwassergefahren im Traungebiete. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der —. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Hof- und Staatshandbuch. 499.
Höhenkotenrechner. * 451.
Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer —. * 465, Taf. XXII, 681.
Holzschwellen. Sicherung und Befestigung der Schienen auf — durch Verbolzung nach System Albert Coffet. 266, * 340, * 513.
Holzstoff-Riemenscheiben, Patent Berau. 522.
Horin. Der Bau des Laternkanales von Wrnhan nach —. 514.
Hörsäle. Über die Akustik von —n und ein Instrument, sie zu bestimmen. * 141.
Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte. Über —. 73.
Hydraulischer Stau. Das absolute Maximum des —es. * 132.
— Widder für bohr- und bergtechnische Zwecke. Neue Anwendungen des —. 205.
Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Waxerbeule". * 561.
Hygiene. Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungs- — Wien 1906. 619.
— der Schulgebäude. 249.
— Über die Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für Schul- — in Nürnberg 1904, insbesonders über die — der Schulgebäude. 594.
Hygienisch. Über Hotelbauten vom —en Standpunkte. 73.

I.

Industrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1905. Die Ton-, Zement- und Kalk- —. 424.
— Frankreichs. Die Automobil- —. 50.
Ingenieur. Der — im Baugewerbe. 240.
Ingenieurleistungen beim Baue der Weltausstellung in St. Louis. * 341.
Ingenieurwerke. Ausstellung amerikanischer —. 58.
Innerösterreichischer Bergbau. Die geschichtliche Entwicklung des —es. 597.
Innsbruck. Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. I. Sillwerke (—). * 109, Taf. X—XI.
— Technischer Klub. Ausschuß. 103.
Institute. Iron and Steel —. 452, 511.
— of Public Health. The Royal —. 299.
Instrument. Über die Akustik von Hörsälen und ein —, sie zu bestimmen. * 141.
— — Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier- — von Professor Dr. Schell. 29.

Digitized by Google

Interessen. Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale —. 697.
International. Congrès — d'Expansion économique mondiale, Mons 1905. 311.
Internationale Ausstellung Mailand 1906. 198.
— Automobil-Ausstellung. V. —. 183.
— — — in Berlin vom 4. bis 19. Februar 1905. Die —. * 517, * 529.
— Gesellschaft für Geschichte der Technik und Naturwissenschaften. 28.
— pädagogische Ausstellung Barcelona 1905. 154.
— Ziele der Vollbahntraktion. 618.
Internationaler Architekten-Kongreß in Madrid 1904. Der VI. —. * 429, 441.
— — — London 1906. VII. —. 90, 635.
— Kongreß für Heizung und Lüftung in Hamburg. V. —. 438.
— — — Schulhygiene in Nürnberg 1904. Über die Ergebnisse des I. —, insbesonders über Hygiene der Schulgebäude. 594.
— — zur Bekämpfung der Tuberkulose, Paris 1905. 355.
— Schiffahrts-Kongreß Mailand 1906. X. —. 202.
— — — Mitteilungen vom X. — e, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. * 729.
— Verband der Schiffahrtskongresse. 122.
— — für die Materialprüfung der Technik. 158.
Investitionsbauten in der Bukowina 286.
Iron and Steel Institute. 452, 511.
Italienische Elektrotechniker. Kongreß der Vereinigung —, Bologna 1904. 327.

J.

Jičín. Wettbewerb, btr. Bezirks-Siechenhaus. 283.
Juristisch. Gleichstellung der technischen mit den —en Magistratsbeamten. 56, 75.

K.

Kadettenschule zu Hainburg a. D. Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionier- —. 219.
Kairo. Die neuen Nilbrücken in —. * 324, Taf. XVII.
Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1905. Die Ton-, Zement- und —. 724.
Kammermine. Sprengung einer Drei- — im Paßgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904. * 205.
Kanal-Steinzeugröhren. Asphaltdichtung der —. 14.
— von Wranau bis Horn. Der Bau des Lateral- —. 714.
Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling. Über die städtische —. 249.
Kanalisierungen. Gewinnung von Wasserkräften bei Fluß —. 462.
Kanalschiffshebewerk. Die Ausstellung von Wettbewerbsarbeiten für ein —. 180.
Karlovac. Wettbewerb, btr. Detailprojekt für den Bau der Wasserleitung und der Kanalisation. 312, 397.
Karst. Öffnung am —. II.
Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Kinetik. Chemische —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 23.
Kläranlage. Über die städtische Kanalisation (—) und Wasserversorgung in Mödling. 249.
Klassifikation von Eisen und Stahl. Diskussion über die —. 103.
Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer Becken. Über die neueren —. 235.
Kohlenwäsche. System Baum. Über die —, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Kohlenwerke in Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Stein- — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der — 366.
Komitate Ogulin und Gospic in Kroatien. Über Wasserleitungen in den —. 247.
Komitee zur Beratung von Standesangelegenheiten der beh. aut. Berg-Ingenieure. Bericht über die Tätigkeit. 281.
Kommassationen. Über —. 498.
Komotau. Wettbewerb, btr. Bezirkskrankenhaus. 251.
Kongreß der Vereinigung italienischer Elektrotechniker, Bologna 1904. 327.
— für Heizung und Lüftung in Hamburg. V. Internationaler —. 438.
— — Schulhygiene in Nürnberg 1904. Über die Ergebnisse des I. internationalen —, insbesonders über Hygiene der Schulgebäude. 594.
— in Madrid 1904. Der VI. Internationale Architekten- —. * 429, 441.
— London 1906. VII. Internationaler Architekten- —. 90, 635.
— Mailand 1905. X. Internationaler Schiffahrts- —. 202.
— Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrts- — e, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. * 729.
— zur Bekämpfung der Tuberkulose, Paris 1905. Internationaler —. 355.
Kongresse, Internationaler Verband der Schiffahrts- —. 122.
Konstruktionen aus Eisenbeton für Hochbauten. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführungen von — des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
Körper. Bestimmung der Trägheitsmomente von Umdrehungs- —n. * 642.
— Untersuchung durchsichtiger — in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 235.
Kotenrechner. Höhen- —. * 451.
Kraft de la Saulx, J. 595.
Kraftanlagen mit Sauggasbetrieb. 498.
Kraftgesetz. Schlepp- — 46, 169.
Krankheit. Neue Erfahrungen über die Wurm- —. 282.
Kreisförmiger und exzentrisch belasteter Balkenträger. Der halb- —. * 210.
Kritisch. Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der —e ist. * 480, * 492.
Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen Ministers vom 16. April 1904. * 157.
Kroatien. Über Wasserleitungen in den Komitaten Ogulin und Gospic in —. 247.
Krümmungshalbmesser und Breite der Straßenwendeplätze. * 477.
Kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen. Betrachtungen über die wirtschaftliche und —. 125, 292.
Kulturtechnische Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Groß-Enzersdorf. Das Projekt der Errichtung einer —. 138.
Kunstgeschichtliche Beziehung. Die Markgrafschaft Mähren in —. 43.
Künstliche Gerinne. Die mittlere Profilgeschwindigkeit in natürlichen und —n. * 257.
Kuranstalt am Semmering. Projekt für eine —. 88.
Kurvenförmiges Profil. Der Abfluß an einem Grundwehre —s. * 389, * 414.

L.

Laboratorium der Technischen Hochschule. Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen — 247, 475.
Lampe. Über die Tantal- —. 218.
Larisch-Mönichsche Steinkohlenwerke in Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Lateralkanal von Wranau nach Hoßin. Der Bau des —. 714.
Laval-Düse. Untersuchung der Gasströmung in der — in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 480, * 492.
Lawinenverbau in Österreich. Erfahrungen über den —. 665.
Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Gleisverbindungen. Beitrag zur —. * 685.
Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels. Zusammenstellung der bisherigen —. 58, 139, 187, 250, 354, 403, 440, 487, 596, 606, 666, 715.
— — — — Weltausstellung in St. Louis. Ingenieur- —. * 541.
— von Lokomotiven. Über die Bestimmung der — aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven. * 657.
Leitungen. Statische Berechnung elektrischer Frei- —. 697.
Lemberg. Polytechnischer Verein. Präsidium. 184.
Leonische Drähte. Die Fabrikation —. 282.
Leopoldsdorf. Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in —. 570.
Licht. Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem —e zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 235.
Lichtstärke. Apparate zur Bestimmung der —. 594.
Lieferungs-Bestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke. Technische —. Beilage zu Nr. 21.
Linie. Die Biegungs- — für das zweiteilige Netzwerk mit einem Pfosten. * 215.
— Prag-Pilsen. Einschiebung der Littawabrücke der —. * 485.
Linien. Graphische Ermittlung der Einfluß- — für die Spannungen im Fachwerk. * 717.
Linz. Verein der Techniker in Oberösterreich. Vereinsleitung 1905/06. 423.
Littawabrücke der Linie Prag—Pilsen. Einschiebung der —. * 485.
Lokalbahnen. Aufnahmsgebäude für —. 353, Taf. XXI.
— Über einige charakteristische Eigentümlichkeiten der — in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben. 246.
Lokomobile Nr. 10000. 314.
Lokomotive. Die Entwicklung der Gebirgs- —. * 301.
— Eine historische —. * 507.
Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen —. 682.
— der Badischen Staatsbahnen. 5/6 gekuppelte Schnell- —. 486.
— Französische —. 163.
— Über die Bestimmung der Leistungen von — aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven. * 657.
London 1906. VII. Internationaler Architekten-Kongreß —. 90, 635

Löschapparat „Minimax". Handfeuer- —. 426.
Lösung. Elemente, Verbindungen, Mischung, —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 10.
Lüftung. V. Internationaler Kongreß für Heizung und — in Hamburg. 438.
Lüftungs-Fachmänner. V. Versammlung von Heizungs- und —n, Hamburg 1905. 299.
Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels. Die —. 153, * 453, * 470, * 481, * 557.

M.

Madrid 1904. Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in —. * 429, 441.
— Einsturz des Wasserbehälters in —. 299.
Maffersdorf. Wettbewerb, btr. Bezirks-Siechenhaus des Landbezirkes Reichenberg. 46, 106, 219.
Magistrats-Verordnung, btr. Zulassung der Bogen-Balken-Decken aus Eisenbeton, System Thrul. 219.
— — — Zulassung der Deckenschalung von Anton Tutsch. 607.
— — — Zulassung der Deckenschalung von Wm. Schückher. * 559.
— — — Zulassung der Kleinschen Decken. 427.
— — — Zulassung der Matzener Kalksandsteine. 367.
— — — Zulassung von Betonstufen mit Drahteinlagen von Ed. Ast & Co. 511.
— — — Zulassung von Betonstufen mit Rundeiseneinlagen. 415.
— — — Zulassung von Drahtziegel-Betondecken mit Drahtnetzeinlagen. 59.
— — — Zulassung von Eternit-Schiefer. 14.
— — — Zulassung von Korksteinplatten. 59.
— — — Zulassung von Siegwartbalken. 122.
Magistratsbeamte. Gleichstellung der technischen mit den juristischen —n. 56, 73.
Magistratserlaß, btr. Zulassung der Balkendecken System Siegwart. * 814.
Magnalium-Gesteinsbohrmaschine. Über Faucks neue —. 281.
Mähmaschinen. Beitrag zur Theorie der Ablegevorrichtung der Getreide- —. * 495.
Mähren. Die Restaurierung des Schlosses Tobitschau in —. 122, * 489.
— in kunstgeschichtlicher Beziehung. Die Markgrafschaft —. 43.
Mailand 1906. Ausstellung —. 523.
— — Internationale Ausstellung —. 138.
— 1905. X. Internationaler Schiffahrts-Kongreß —. 282.
— Wettbewerbe der Associazione degli industriali d'Italia per Prevenire gli Infortuni del Lavoro. 203.
Malserheide. Elektrizitätswerk „—". * 554.
Markgrafschaft Mähren. Die — in kunstgeschichtlicher Beziehung. 43.
Markklissa. Die Quecksilbersperre bei —. * 616.
Maschine. Eine historische Dampf- —. 30.
— Über Faucks neue Magnalium-Gesteinsbohr- —. 281.
Maschinen. Beitrag zur Theorie der Ablegevorrichtung der Getreide-mäh- —. * 495.
Materialprüfung der Technik. Internationaler Verband für die —. 136.
Maximum des hydraulischen Staues. Das absolute —. * 132.
Mechanisch-technisches Laboratorium der Technischen Hochschule. Mitteilungen aus dem —. 247, 473.
Mechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. Hydro- —. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 554.
— Werkstätte der Firma Neuhöfer & Sohn. Bericht über die Exkursion in die —. 88.
Methode. Die A. Scherersche Mineralquellen-Fassungs- —. 498, * 597.
Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur —. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Mine. Sprengung einer Dreikammer- — im Pallgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904. * 295.
Mineralquellen-Fassungsmethode. Die A. Scherersche —. 498, * 597.
Minimax. Handfeuerlöschapparat „ —". 426.
Minister. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen —s vom 16. April 1904. * 157.
Ministerium der technischen Arbeit. Das —. 125.
Mischung, Lösung. Elemente, Verbindungen, —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 10.
Mitteilung der Redaktion. 60, 732.
Mitteilungen aus dem Gebiete der Münztechnik. 508.
— — mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule. 247, 473.
— des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker. 250, 379.
— — — Wettbewerbungs-Ausschusses. 74, 105, 122, 330, 342, 367, 390, 427, 487, 619, 698.
— über Amerika. Technische —. 135.
— — eine Studienreise nach Aquileja. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. * 729.
Mittlere Profilgeschwindigkeit in natürlichen und künstlichen Gerinnen. Die —. * 217.
Möbel-Ausstellung, XVII. —. 499.
Moderne Chemie. Vortrags-Zyklus über —. Beilage zu Nr. 4, 6, 44, 45.
Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien. Das —. 1, Taf. I—IV, 89.
Mödling. Bericht über die Exkursion der Fachgruppe für Gesundheitstechnik nach —. 498.
— Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in —. 249.
Momente von Umdrehungskörpern. Bestimmung der Trägheits- —. * 642.
Mondiale. Congrès international d'Expansion économique —, Mons 1905. 511.
Mons 1905. Congrès international d'Expansion économique mondiale, —. 511.
Mooraufnahmen für technische Zwecke. Die Durchführung von —. 451.
München. Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in —. 105, 355, 402, 426, 463, 475, 522, 606.
— Wettbewerb, btr. Bau des Deutschen Museums. 715.
Münztechnik. Mitteilungen aus dem Gebiete der —. 508.
Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. 105, 355, 402, 426, 463, 475, 522, 606.

N.

Nachruf. Carlo v. Boog. 682.
— Oskar Merz. 89.
— Franz R. v. Neumann. 87, 90, * 119.
— Dr. Rudolf Pfaffinger. 682.
— Josef Rossiwall Ritter v. Stollenau. 326.
— Ludwig v. Tetmajer. 74, * 85, 87.
— Otto Thienemann. 682.
Nachrufe. 13, 58, 74, * 85, 87, 89, 90, * 119, 170, 186, 235, 283, 314, 366, 367, 379, 452, 463, 475, 487, 499, 511, 523, 535, 571, 595, 617, 666, 682, 697, 731.
Näherungsrechnung. Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der —, * 261.
National. Ile Congrès — des Architectes Belges. 499.
Natürliche und künstliche Gerinne. Die mittlere Profilgeschwindigkeit in —n. * 217.
Naturwissenschaft und Technik. Museum von Meisterwerken der — in München. 105, 355, 402, 426, 463, 475, 522, 606.
Naturwissenschaften. Internationale Gesellschaft für Geschichte der Technik und der —. 28.
Nebenproduktengewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit —. 366.
Neigungsbestimmung paralleler Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. * 438.
Neue Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke. 366.
— Erfahrungen über die Wurmkrankheit. 282.
— Hafenbauten von Triest. Diskussion über die —. 694.
— Magnalium Gesteinsbohrmaschine. Über Faucks —. 281.
— Nilbrücken in Kairo. Die —. * 324, Taf. XVII.
— Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden. * 90.
— Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage. Die —. * 227.
Neuer Schichtenlinienausschalter. Ein —. 313.
— Schienenstoß. Ein —. * 119.
— Stationsanruter für Eisenbahnen. Ein —. * 166.
Neuere Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer Becken. Über die —. 235.
— österreichische Elektrizitätswerke. Hydromechanische Einrichtungen von —n. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerke der Stadt Bruck a. M. * 333, Taf. XVIII—XX. III. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 554.
Neues Radiumvorkommen. Ein —. * 568.
— Schwimmdock. 713.
— Wasserreinigungsverfahren. Ein —. 118.
Neuhöfer & Sohn. Bericht über die Exkursion in die mechanische Werkstätte der Firma —. 88.
Neupaka. Wettbewerb, btr. Bräuhausrestauration. 74.
Neutrale Schichte. Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der —. * 578.
Newa in St. Petersburg. Die Ochtabrücke über die —. * 401.
New York. Das Untergrundbahnsystem der Stadt —. * 39.
New Yorker Untergrundbahn. Der Oberbau der —. * 365.
Netzwerk mit einem Pfosten. Die Biegungslinie für das zweiteilige —. * 215.
Nilbrücken in Kairo. Die neuen —. * 324, Taf. XVII.
Nivellier-Apparate und das Präzisions- — -Instrument von Professor Dr. Schell. Über —. 29.

Digitized by Google

Normalprofile geschiebeführender Gewässer. Studie über die Bestimmung der —. * 61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX, 216.
Nürnberg 1904. Über die Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für Schulhygiene in —, insbesonders über Hygiene der Schulgebäude. 691.

O.

Oberbau der New Yorker Untergrundbahn. Der —. * 365.
Ochtabrücke über die Newa in St. Petersburg. Die —. * 401.
Ofen. Darstellung von Stahl im elektrischen —. 105, * 173, * 189.
Öfen mit Nebenproduktengewinnung. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koks- —. 366.
Offene Stellen. 14, 30, 47, 59, 74, 90, 106, 123, 138, 170, 203, 219, 235, 251, 267, 299, 314, 331, 343, 355, 368, 379, 391, 402, 415, 425, 439, 452, 463, 475, 488, 500, 511, 523, 535, 559, 571, 583, 595, 620, 635, 651, 666, 682, 699, 715, 731.
Ogulin und Gospic in Kroatien. Über Wasserleitungen in den Komitaten —. 247.
Ölbesprengung von Straßen. Über —. 447.
Opcina am Karst. 14.
Österreich. Erfahrungen über den Lawinenverbau in —. 665.
Österreichische Bahnpostwagen. Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der —. * 9, * 17.
— Elektrizitätswerke. Hydromechanische Einrichtungen von neueren —n. I. Sillwerke (Innsbruck). * 109, Taf. X—XI. II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M. * 383, Taf. XVIII—XX. III. „Bienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XVIII. IV. Elektrizitätswerk „Malserheide". * 594.
Österreichischer Bergbau. Die geschichtliche Entwicklung des inner— es. 697.

P.

Pädagogische Ausstellung Barcelona 1905. Internationale —. 154.
Paderno, Vizzola und Trezzo. Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von —. * 729.
Parabelgewölbe. Graphostatische Untersuchung des flachen —s. * 701.
Parallele Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. Neigungsbestimmung —. * 486.
Parallelträger. Genauere Behandlung statisch unbestimmter — und Vergleich mit der Näherungsrechnung. * 261.
Paris. Internationaler Kongreß zur Bekämpfung der Tuberkulose, — 1905. 355.
Parsons-Dampfturbine in ihrer Verwendung zum Schiffsantriebe. * 160.
Parsonsturbinen-Schnelldampfer „Princesse Elisabeth". 522.
Paßgrubsteinbruch nächst Greifenstein. Sprengung einer Dreikammermine im — am 9. Juni 1898. * 215.
Patent Beran. Holzstoff-Riemenscheiben, —. 522.
— Schön. Bremsschlitten —. * 243.
Patentamt. Techniker im k. k. —e. 181, 386.
Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom-Vollbahn- —. 487.
Personal-Nachrichten. 13, 30, 46, 58, 74, 90, 105, 122, 138, 154, 170, 186, 202, 218, 235, 249, 267, 283, 298, 314, 330, 342, 354, 367, 379, 390, 402, 415, 427, 439, 452, 463, 475, 487, 499, 511, 535, 559, 571, 595, 606, 619, 634, 650, 666, 682, 698, 715, 731.
Petzval und seine Zeitgenossen. Erinnerungen an —. 566.
Pfeiler. Neigungsbestimmung paralleler Diagonalen bei Fachwerks- —n. * 486.
Pflüge. Über die technische Untersuchung von Dampf- -n. * 317.
Pfosten. Die Biegungslinie für das zweiteilige Netzwerk mit einem —. * 215.
Phasenlehre. Die —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. * 26.
Photographenausschuß. Wahl. 719.
Piloten. Walzeisen- —. * 151.
Pilsen. Einschiebung der Littawabrücke der Linie Prag- —. * 485.
— Wettbewerb, betr. Schießstätte. 550, 487, 698.
Pionier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. —. 219.
Plattenbalken von T-förmigem Querschnitte aus Eisenbeton. Beitrag zur Berechnung der —. * 631.
Polarisiertes Licht. Untersuchung durchsichtiger Körper in — zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 235.
Polnisch-Ostrau. Über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in —. 87.
Postwagen. Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahn- —. * 9, * 17.
Prag. Ingenieur- und Architekten-Verein für das Königreich Böhmen. 40jähriges Jubiläum. 280.
— Pilsen. Einschiebung der Littawabrücke der Linie —. * 485.
— Wettbewerb, betr. Ausschmückung einer Kapelle im St. Veit-Dome. 463.
— — — Umbau des Rathauses. 367.
Praxis. Theorie und —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 3.
Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell. Über Nivellier-Apparate und das —. 29.
Preisausschreiben. 475.
Preisbewerbungsausschuß. Wahl. 718.
Preisgekröntes Schiffshebewerk-Projekt „Universell". Das —. 87.
— Schiffshebewerksprojekt „Universell". Der elektrische Teil des —. 30, * 381, * 393, * 405.
Preußischer Minister. Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des —s vom 16. April 1904. * 157.
Princesse Elisabeth. Parsonsturbinen-Schnelldampfer „—". * 522.
Priorität. Zur Wahrung der —. 344.
Proben an eingekerbten Stäben. Schlagbiege- —. * 705.
Profil. Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen —s. * 339, * 414.
Profile geschiebeführender Gewässer. Studien über die Bestimmung der Normal- —. *61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX, 216.
Profilgeschwindigkeit in natürlichen und künstlichen Gerinnen. Die mittlere —. * 217.
Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß Enzersdorf. Das —. 438.
— eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. General- —. * 465, Taf. XXII, 681.
— für eine Kuranstalt am Semmering. 88.
— Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem —e 1903. 280, * 561, * 573.
— „Universell". Das preisgekrönte Schiffshebewerk- —. 87.
— — Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerks- — 30, * 381, * 393, * 405.
Promotionsrecht der Hochschule für Bodenkultur. 499.
Public Health. The Royal Institute of —. 299.
Pumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe. Über Hochdruck-zentrifugal- —. 282.
Pumpenfabrik Garvens-Werke. 14.

Q.

Quelstalsperre bei Marklissa. Die —. * 616.
Quellen-Fassungsmethode. Die A. Scherersche Mineral- —. 498, * 597.
Querschnitt. Beitrag zur Berechnung der Plattenbalken von T förmigen —s aus Eisenbeton. * 631.

R.

Radiumvorkommen. Ein neues —. * 568.
Ranglerbahnhof in Wien. Die Errichtung eines Zentral- —. 606.
Rauchplage. Die — und ihre Bekämpfung. 424, 426.
Rauchverhütungsfrage. Zur —. 364.
Rechner. Höhenkoten- —. * 451.
Rechnung. Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der Näherungs- —. * 261.
Redaktion. Briefkasten der —. 652.
— Mitteilung der —. 60.
Regulierung der Turbinen. Die Geschwindigkeits- —. 313, * 621.
— Die Donau- — bei Wien. 99, 247.
Reichsanstalt. Die k. k. geologische —. 651.
Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die —. * 465, Taf. XXII, 681.
Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. Weitere Resultate über den —. 570.
Reinigungsverfahren. Das biologische —. 194, 570.
— Ein neues Wasser- —. 118.
Reise nach Aquileja. Mitteilungen über eine Studien- —. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
— zum Besuche der südlichen Alpenbahnen. Bericht über die Studien- —. * 681.
Reiseausschuß. Wahl. 247, 718.
Rektorswahl an der Technischen Hochschule zu Berlin. 367.
Restaurierung des Schlosses Tobitschau in Mähren. Die —. 122, * 489.
Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. Weitere —. 570.
Retentionsvermögen der Salzkammergut-Seen. Die Verwertung des — zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Reversier-Walzenstraßen. Der elektrische Antrieb von —. 218, * 525, * 537.
Revisions-Ausschuß. Bericht 120, 121. Wiederwahl 120.
Riemen. Über — und —-Triebe. * 601, * 609.
Riemenscheiben, Patent Beran. Holzstoff- —. 522.
Rienzwerk, Elektrizitätswerk der Stadt Brixen. * 549, Taf. XXIII.
Rippenbalken aus Eisenbeton. Zur Berechnung der —. 727.
Rohre. Druckschwankungen in Turbinenzuleitungs- —n. * 417, * 433, * 443.
Röhren. Asphaltdichtung der Kanal-Steinzeug- —. 14.
— und Formstücke. Technische Lieferungsbestimmungen für gußeiserne —. Beilage zu Nr. 21.
Retenturmbrücke. Die — 266.
Rothenburg ob der Tauber. Über —. 353.
Rückgewinn. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und — auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Rußland. Die Verbreitung des Hausschwammes in —. * 363.

S.

Säle. Über die Akustik von Hör- —n und ein Instrument, sie zu bestimmen. * 141.
Salzburg. Technischer Klub. Geschäftsleitung für 1905—1906. 87.
Salzkammergut-Seen. Die Verwertung des Retentionsvermögens der — zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. * 523, Taf. XII, 265, * 269.
St. Louis. Die Ausstellung für das Verkehrswesen in —. * 33, * 49.
— — Ingenieurleistungen beim Baue der Weltausstellung in —. * 541.
St. Petersburg. Baukunstausstellung 1906. —. 511.
— — Die Ochtabrücke über die Newa in —. * 401.
— — Wettbewerb, btr. Plakat der Kunstbau-Ausstellung. 283.
Sarajevo. Technischer Klub. Klubleitung. 120.
— Technischer Klub. Klubleitung. 559.
Sauggasbetrieb. Kraftanlagen mit —. 498.
Säulen. Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der — und den Einfluß der Einspannung an den Enden. * 93.
Schacht. Über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeits- —e in Polnisch-Ostrau. 87.
— — die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbau- —e der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Schächte. Drahtseilförderung in —n. 547.
Schaffung schöner Stadtbilder. Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der —. 485.
Scheiben, Patent Beran. Holzstoff-Riemen- —. 522.
Schell. Über Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Prof. Dr. —. 20.
Schererssche Mineralquellen Fassungsmethode. Die A. —. 498, * 507.
Schichte. Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der neutralen —. * 578.
Schichtenlinieneinschalter. Ein neuer —. 318.
Schienen auf Holzschwellen. Sicherung und Befestigung der — durch Verdübelung nach System Albert Collet. 266, * 501, * 513.
Schienenbefestigung. Das Colletsche System der —. 266, * 501, * 513.
Schienenstoß. Ein neuer —. * 119.
— Verbesserter Barschall- —. * 134.
Schienenstoßfrage. Die neuen Vorschläge zur Lösung der —. * 227.
Schiffahrts-Kongreß Mailand 1905. X. Internationaler —. 202.
— — Mitteilungen vom X. Internationalen — e, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. * 729.
Schiffahrtskongresse. Internationaler Verband der —. 122.
Schiffsantrieb. Parsons-Dampfturbine in ihrer Verwendung zum —e. * 160.
Schiffshebewerk. Die Ausstellung von Wettbewerbsarbeiten für ein Kanal- —. 121.
— -Projekt „Universell". Das preisgekrönte —. 87.
Schiffshebewerksprojekt „Universell". Der elektrische Teil des preisgekrönten —. 30, * 381, * 393, * 405.
Schlaghiegeproben an eingekerbten Stäben. * 705.
Schleppkraftgesetz. 46, 169.
Schlitten Patent Schön, Breuss- —. * 213.
Schloß Tobitschau in Mähren. Die Restaurierung des —. 122, * 489.
Schmidts 80. Geburtstag. Friedrich —. 523, 618, 650.
Schmutzfrage. Zur Wiener Staub- und —. 693, 728.
Schnelldampfer „Princesse Elisabeth". Parsonsturbinen- —. 522.
Schnellokomotiven der Badischen Staatsbahnen. 3/6 gekuppelte —. 486.
Schön. Breusschütten Patent —. * 213.
Schöne Stadtbilder. Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der Schaffung —. 485.
Schul-Hygiene. Über die Ergebnisse des I. internationalen Kongresses für — in Nürnberg 1904, insbesonders über Hygiene der —Gebäude. 594.
Schule. Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionier-Kadetten- — zu Hainburg a. D. 219.
— Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hoch- — für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. 438.
— Hoch- — für Bodenkultur. 475.
— Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hoch- —. 247, 473.
— Promotionsrecht der Hoch- — für Bodenkultur. 491.
— Rektorswahl an der Technischen Hoch- — zu Berlin. 267.
— Studienreise der Hörer der kulturtechnischen Abteilung der k. k. Hoch- — für Bodenkultur in Wien. 379.
Schulgebäude. Hygiene der Schul- —. 249.
Schwankungen. Druck- — in Turbinenzuleitungsrohren. * 417, * 433, * 443.
Schwebearbeit. Die — in der Flugtechnik. 398.
Schwellen. Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holz- — durch Verdübelung nach System Albert Collet. 266, * 501, * 513.
Schwierige Beanspruchungsfälle. Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung —. 230.
Schwimmdock. Neues —. 715.
Seen. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut- — zur Linderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. * 523, Taf. XII, 265, * 269.
Seile. Beiträge zur Theorie der Draht- —. II. * 685.
— Zur Theorie der Draht- —. 114.
Seilförderung in Schächten. Draht- —. 547.
Semmering. Projekt für eine Kuranstalt am —. 88.
Senkung des Grundwasserspiegels. Die fortschreitende —. * 116.
Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet. 266, * 501, * 513.
Sichtbarmachung der neutralen Schichte. Vereinfachtes Verfahren zur —. * 578.
Sillwerke (Innsbruck). Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. I. —. * 109, Taf. X—XI.
Simplontunnel. Zusammentreffen der Sohlenstollen des — s (19.730 m). 134, 135, 218.
Sitte. † Kamillo —. 249, 298.
Sohlenstollen des Simplontunnels (19.730 m). Zusammentreffen der —. 134, 135.
Sonder-Tachygraph. 104, * 357, * 360.
Soziale Interessen. Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und —. 697.
Spannungen im Fachwerk. Graphische Ermittlung der Einflußlinien für die —. * 717.
Spaziergang durch elektrisches Gebiet. Ein —. 170.
Sprengung einer Dreikammermine im Paßgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904. * 205.
Spurzapfen. Die Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der Druck auf den —. * 689.
Staaten von Amerika. Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten —. 221.
Staatsbahnen. 3/6 gekuppelte Schnellokomotiven der Badischen —. 486.
Staatshandbuch. Hof- und —. 499.
Stäbe. Schlaghiegeproben an eingekerbten —. * 705.
Stadt Brixen. „Rienzwerk". Elektrizitätswerk der —. * 549, Taf. XXIII.
— und Vorortbahnen in Hamburg. Elektrische —. 664, Taf. XXIV.
Stadtbahn. Über die auszuführenden Versuchfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener —. 682.
Stadtbilder. Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der Schaffung schöner —. 485.
Städteassanierungsfrage. Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der — im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. 248.
Städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling. Über die —. 249.
— Straßen. Soll man — teeren? 374.
— Strombäder im Donaukanale. Die —. 459, 594.
Städtisches Gaswerk. Die Wassergasanlage des Wiener —. 121.
Stahl. Darstellung von — im elektrischen Ofen. 105, * 173, * 189.
— Diskussion über die Klassifikation von Eisen und —. 103.
Stand der Städteassanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Über Entwicklung und gegenwärtigen —. 248.
Station auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchs- —. 438.
Stationsanrufer für Eisenbahnen. Ein neuer —. * 166.
Statisch unbestimmte Parallelträger. Genauere Behandlung — und Vergleichung mit der Näherungsrechnung. * 261.
Statische Berechnung elektrischer Freileitungen. —. 697.
— Untersuchung des flachen Parabelgewölbes. Grapho- —. * 701.
— — von flachen Gewölben. Zur —. * 9.
Stau. Das absolute Maximum des hydraulischen —es. * 132.
Staub- und Schmutzfrage. Zur Wiener —. 693, 728.
Steel Institute, Iron and —. 452, 511.
Steinbruch nächst Greifenstein. Sprengung einer Dreikammermine im Paßgrub- — am 9. Juni 1904. * 205.
Steinkohlenwerke in Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Steinzeugröhren. Asphaltdichtung der Kanal- —. 14.
Stipendium. Andrew Carnegie- —. 122.
Stollen. Zusammentreffen der Sohlen- — des Simplontunnels (19.730 m). 134, 135.
Stoß. Ein neuer Schienen- —. * 119.
— Verbesserter Barschall-Schienen- —. * 134.
Stoßfrage. Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienen- —. * 227.
Straße. Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhen — für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII, 681.
Straßen. Soll man städtische — teeren? 374.
— Über Ölbesprengung von —. 447.
Straßenbahnen in Wien. 40jähriger Bestand der —. * 648.
Straßenwendeplätze. Krümmungshalbmesser und Breite der —. * 477.
Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-System an einer Eisenbahn-Gitterbrücke. * 23, Taf. V.
Struhbachsche Tiefbohrwerke in Cuethen (Anhalt). Den —. 299.

Digitized by Google

Strombäder im Donaukanale. Die städtischen —. 459, 594.
Strömung in der Laval-Düse. Untersuchung der Gas- — in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 589, * 592.
Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn. Versuchsergebnisse über — und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer. * 61, Taf. VI, * 77, Taf. VII—IX, 216.
Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden. Neue —. * 93.
Studienreise nach Aquileja. Mitteilungen über eine —. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
— zum Besuche der südlichen Alpenbahnen. Bericht über die —. * 532.
Stufen. Dampfturbinen mit Geschwindigkeits- — und mit Druck- —. * 721.
Südliche Alpenbahnen. Bericht über die Studienreise zum Besuche der —. * 532.
Symmetrisch belastete Balkonträger. Der halbkreisförmige und —. * 210.
System Baum. Über die Kohlenwäsche, —, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe von Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
— Beetz. Die Wiener Beförderungsanstalten —. * 670.
— Das Untergrundbahn- — der Stadt New York. * 39.
— der Schienenbefestigung. Das Colletsche —. 266, * 501, * 513.
— Strehen-Auswechslung mit einem Zugstangen- —e an einer Eisenbahn-Gitterbrücke. * 20, Taf. V.

T.

Tabakhauptfabrik in Wien-Ottakring. Bericht über die Exkursion zur Besichtigung der —. 45.
Tachygraph. Sondier- —. 104, * 357, * 360.
Talsperre bei Marklissa. Die Gneis- —. * 616.
Tantallampe. Über die —. 218.
Tauber. Über Rothenburg ob der —. 353.
Tauernbahn. Die —. 644.
Technik. Die Schwebearbeit in der Flug- —. 398.
— Internationale Gesellschaft für Geschichte der — und der Naturwissenschaften. 28.
— Internationaler Verband für die Materialprüfung der —. 138.
— Mitteilungen aus dem Gebiete der Münz- —. 648.
— Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und — in München. 105, 355, 402, 426, 463, 475, 522, 606.
Techniker im k. k. Patentamte. 181, 360.
Technisch. Gleichstellung der —en mit den juristischen Magistratsbeamten. 56, 73.
— Mitteilungen aus dem mechanisch- —en Laboratorium der —en Hochschule. 247, 475.
Technische Arbeit. Das Ministerium der —. 125.
— Hochschule zu Berlin. Rektoratswahl an der —. 367.
— Lieferungs-Bestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke. Beilage zu Nr. 21.
— Mitteilungen über Amerika. 135.
— Untersuchung von Dampfpflügen. Über die —. * 317.
— Zwecke. Die Durchführung von Moorautoahmen für —. 451.
Technisches von der drahtlosen Telegraphie. 154.
Technolexikon. Das — des Vereines deutscher Ingenieure. 380, 463.
Teeren. Soll man städtische Straßen —? 374.
Telegraphie. Technisches von der drahtlosen —. 154.
Teplitz. Wettbewerb, btr. Kaiser Josef Denkmal. 219.
— -Schönau. Wettbewerb, btr. Kursalon und Heilbad. 47, 105, 390.
Teschen. Techniker-Klub. Ausschuß. 280.
Theater. Wiener Bürger- —. 698.
Theorie der Ablegevorrichtung der Getreidemähmaschinen. Beitrag zur —. * 436.
— der Drahtseile. Beiträge zur —. II. * 685.
— — —. Zur —. 114.
— und Praxis. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 3.
Tiefbauschacht der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin. Über die Kohlenwäsche, System Baum, an — und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. 366.
Tiefbohren. Vortrag über Verfahren und Einrichtungen zum —. 80.
Tiefbohrwerke in Coethen (Anhalt). Den Strohbachschen —. 299.
Tobitschau in Mähren. Die Restaurierung des Schlosses —. 122, * 489.
Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1905. Die —. 724.
Träger. Der halbkreisförmige und symmetrisch belastete Balkon- —. * 210.
— Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallel- — und Vergleich mit der Näherungsrechnung. * 261.
Tragfähigkeit der Balken aus Eisenbeton. * 402.
Trägheitsmomente von Umdrehungskörpern. Bestimmung der —. * 442.
Tragkraft der Säulen. Neue Studien und Versuche über die — und den Einfluß der Einspannung an den Enden. * 93.
Traktion. Internationale Ziele der elektrischen Vollbahn- —. 618.
— Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstrom- —. 103, * 345.
Traungebiet. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im —e. * 253, Taf. XII, 285, * 289.
Trezzo. Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und —. * 729.
Triebe. Über Riemen und Riemen- —. * 601, * 609.
Triest. Diskussion über die neuen Hafenbauten von —. 634.
— Über die Ausgestaltung des Hafens von — nach dem Projekte 1903. 289, * 561, * 573.
Treppau. Techniker-Verein in —. Vorstand im Jahre 1905. 45.
Tuberkulose. Internationaler Kongreß zur Bekämpfung der —, Paris 1905. 356.
Tulln. Der Umbau der Donaubrücken bei —. 217.
Tunnel aus dem 8. Jahrhundert v. Chr. Ein —. 203.
— Zusammentreffen der Sohlenstollen des Simplon- —s (19.730 m). 134, 135, 218.
— Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpen- —s. 55, 139, 187, 260, 354, 403, 440, 487, 596, 606, 666, 715.
Tunnels. Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpen- —. 153, * 453, * 470, * 481, * 557.
Turbine. Die Druckverhältnisse in der Francis- — und der Druck auf den Spurzapfen. * 669.
— in ihrer Verwendung zum Schiffsantriebe. Parsons-Dampf- —. * 160.
Turbinen. Dampf- — mit Geschwindigkeitsstufen und mit Druckstufen. * 721.
—. Die Geschwindigkeitsregulierung der —. 313, * 621.
— -Schnelldampfer „Princessa Elisabeth", Parsons- —. 622.
Turbinenzuleitungsrohre. Druckschwankungen in —n. * 417, * 433, * 443.

U.

Umbau der Donaubrücken bei Tulln. Der —. 217.
Umdrehungskörper. Bestimmung der Trägheitsmomente von —n. * 442.
Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der Arbeiter- —. 463.
Universell. Das preisgekrönte Schiffshebewerk-Projekt „—". 87.
— Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerksprojektes „—". 30, * 681, * 393, * 405.
Untergrundbahn. Der Oberbau der New Yorker —. * 365.
Untergrundbahnsystem der Stadt New York. Das —. * 39.
Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist. * 589, * 592.
— des flachen Parabelgewölbes. Graphostatische —. * 701.
— durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. 235.
— von Dampfpflügen. Über die technische —. * 317.
— von flachen Gewölben. Zur statischen —. * 2.
Unbestimmte Parallelträger. Genauere Behandlung statisch — und Vergleich mit der Näherungsrechnung. * 261.

V.

Valtellinabahn. Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der — und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Veranlagung, Bau und Betrieb. Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf — derselben. 246.
Verband der Schiffahrtskongresse. Internationaler —. 122.
— für die Materialprüfung der Technik. Internationaler —. 138.
Verbau in Österreich. Erfahrungen über den Lawinen- —. 665.
Verbesserter Barschall-Schienenstoß. * 134.
Verbindungen. Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Geleis- —. * 653.
—, Mischung, Lösung, Elemente, —. Vortrags-Zyklus über moderne Chemie. 10.
Verbrauch und Rückgewinn. Versuchsergebnisse über Strom- — auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Verbreitung des Hausschwammes in Rußland. Die —. * 393.
Verbundbalken. Haftfestigkeit in —. 246.
Verdübelung nach System Albert Collet. Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch —. 266, * 501, * 513.
Verein. Österr. Ingenieur- und Architekten- —.
— — Ablehnung einer eventuellen Wahl zum Vorsteher seitens Zwiauers. 183.
— — — einer eventuellen Wahl zum Vereinsvorsteher seitens Oelwein. 184.
— — Abschiedsrede des abtretenden Vereinsvorstehers. 184.
— — Änderung des § 5 der Satzungen. 120.
— — Antrag auf Gewährung einer Spende an das Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur. 618.

Digitized by Google

Verein. Österr. Ingenieur- und Architekten- —.
— — Antrittsrede des neugewählten Vereinsvorstehers. 180.
— — Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens. Wahl. 713.
— — — zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten. Einsetzung. 73. Konstituierung. 103.
— — — zur Aufstellung von Normen für Flanschenröhren und Abschlußorgane. Konstituierung. 87.
— — — zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmateriales für Traß. Neukonstituierung. 170.
— — Beginn aller Versammlungen. 16, 32, 92, 156, 172, 187, 220, 608, 626, 684.
— — Beglückwünschung v. Hornbostels zum 80. Geburtstag. 617.
— — Bekanntmachungen der Vereinsleitung 1904.
XXII. Einzahlung der Mitgliedsbeiträge. 16, 32, 48, 60, 76, 92, 108.
— — — der Vereinsleitung 1905.
I. Ablösung des Mitgliedsbeitrages. 124, 140, 156, 172.
II. Schiedsgericht in technischen Angelegenheiten. 188.
III. Mitgliedsbeiträge und Ablösung derselben. 220, 236, 252.
IV. Schluß der Vortrags-Session. 250, 252.
V. Drucklegung des Mitglieder-Verzeichnisses. 284, 316.
VI. Vereinsreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen. 284.
VII. Anmeldungen zur Vereinsreise. 300, 332.
VIII. Einladung zur 46. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure. 316.
IX. Besuch der Vorführung des Handfeuer-Löschapparates „Minimax". 316.
X. Einladung zur Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 344.
XI. Einladung zu einem Ausfluge des Technischen Klubs in Salzburg. 356.
XII. Mitgliedsbeiträge und Ablösung derselben. 380, 392, 404.
XIII. Mitgliedsbeiträge und Ablösung derselben. 536, 548, 560, 572.
XIV. Eröffnung der neuen Vereins-Session. 572, 596.
XV. Einladung zur Enthüllung des Petzval-Denkmales. 572.
XVI. Mitgliedsbeiträge und Ablösung derselben. 700, 716, 732.
— — Bericht des Revisions-Ausschusses. 120, 121.
— — — über die Gebarung der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung im Jahre 1904. 120, 121, 122.
— — Berichte über die Versammlungen. 29, 45, 57, 73, 87, 103, 120, 135, 153, 170, 184, 217, 234, 246, 260, 617, 634, 649, 665, 682, 697, 713.
— — Berufung Exners ins Herrenhaus. 617.
— — Besuch des Wiener Bürgertheaters. 628, 682, 684.
— — — eines Modelles für ein Schiffshebewerk, System Umlauff-Stoekert-Offermann. 682.
— — — Bevorstehende Vollendung von „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn". 618.
— — Bilanz der gesamten Gebarung im Jahre 1904. 67, 99.
— — Bilder Tetmajers. 105.
— — Dank an den Ausschuß zur Aufstellung technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke und an den Referenten. 280.
— — — an Koch. 618.
— — — an Schaller. 120.
— — — für die Trauerkundgebung für Tetmajer. 136.
— — Doktorpromotionsrecht der Hochschule für Bodenkultur. 617.
— — Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der Schaffung schöner Stadtbilder. 488, 617.
— — — an die Berghauptmannschaften Wien, Prag, Krakau und Klagenfurt wegen des Honorartarifes. 617.
— — — betr. die Donauregulierung bei Wien. 99, 247.
— — — betr. Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistratsbeamten. 66. Mitteilung hierüber. 73.
— — Einladung zur Wahlversammlung. 140, 153, 156.
— — Elektrische Uhren der Aktien-Gesellschaft Magneta. 103.
— — Enthüllung des Petzval-Denkmales und Feier Kraft de la Saulx. 618.
— — Erfolgte Ablösung des Mitgliedsbeitrages. 184, 247, 617.
— — Ersuchen Schindlers, betr. Beleuchtung der Ankündigungstafel. 45.
— — Festschrift der 50jährigen Jubelfeier des Polytechnikums in Zürich. 650.
— — Friedrich Schmidt-Gedenkfeier. 618, 650.
— — Genehmigung des Jahresberichtes. 120.
— — — des Voranschlages für 1905. 120.
— — Ghega-Stiftung. 16, 64, 76, 92, 608.
— — Jahresbericht des Verwaltungsrates. 100.
— — Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung. Bericht über die Gebarung im Jahre 1904. 120, 121, 122.
— — Konstituierung des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens. 88.
— — — des Wahlausschusses. 251.
— — Mensa technica. 217, 219, 220.
— — Öffentliche Brandproben im Modelltheater. 618, 665, 668, 682, 684.
— — Photographen-Ausschuß. Wahl. 713.
— — Preisbewerbungs-Ausschuß. Wahl. 713.
— — Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung. 184.
Verein. Österr. Ingenieur- und Architekten- —.
— — — der ordentlichen Hauptversammlung der Tagung 1904/05. 120.
— — Rechnungs-Abschluß der Funds vom 31. Dezember 1904. 70.
— — — Abschluß für das Vereinsjahr 1904. 67.
— — Reisenausschuß. Wahl. 713.
— — Renovierung der Fassade des Vereinshauses. 618.
— — Revisions-Ausschuß. Bericht. 120, 121. Wiederwahl. 120.
— — Stellung der Techniker. Ständiger Ausschuß für die —. Wahl. 121, 713. Konstituierung. 135. Mitteilungen. 250, 379.
— — Tagesordnung der außerordentlichen Hauptversammlung. 124, 140, 156, 172.
— — — der ordentlichen Hauptversammlung. 76, 92, 108.
— — Tagesordnungen. 15, 31, 48, 60, 75, 92, 108, 124, 140, 156, 172, 187, 204, 220, 236, 252, 268, 332, 344, 356, 416, 584, 648, 620, 636, 652, 668, 684, 700, 732.
— — Veränderungen im Stande der Mitglieder. 45, 73, 121, 186, 247, 402, 546, 618, 714.
— — Vereinsfunktionäre im Jahre 1905. 188.
— — Vereinsreise. 617.
— — Vertretung des Vereines bei verschiedenen Kongressen, Versammlungen und Festfeiern. 617.
— — Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung. Wahl. 713.
— — Verzeichnis der im Jahre 1904 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge. 102.
— — — der im Jahre 1904 unternommenen Exkursionen. 103.
— — — der Vortragsabende. 15, 60, 172, 560, 608, 636, 716, 732.
— — Voranschlag für das Vereinsjahr 1905. 68.
— — Vorführung des „Epidiaskop". 186.
— — Vorläufige Mitteilung. 236, 247, 252.
— — Vortrags-Ausschuß. Wahl. 714.
— — — Zyklus über moderne Chemie. 713, 716.
— — Wahlausschuß. Wahl. 714.
— — Wahl des Vereins-vorstehers. 120, 121, 184.
— — — in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker. 121, 713.
— — — von 32 Schiedsrichtern und 6 Ersatzmännern. 120.
— — — von 6 Verwaltungsräten. 120, 184.
— — Wettbewerbungs-Ausschuß. Mitteilungen. 74, 105, 122, 390, 342, 367, 380, 427, 487, 619, 638. Entsendung von Fachgruppen-Mitgliedern in denselben. 104, 105. Wahl. 121, 714. Konstituierung. 170.
— — Wiedereinberufung des Ausschusses zum Studium der Rauch- und Rußbelästigung in Städten. 280.
— — Wiederwahl des Kassenverwalters und des Revisionsausschusses. 120.
— — „Wien zu Anfang des 20. Jahrhunderts". 90, 103, 234, 618, 634.
— — Zeitungs Ausschuß. Wahl. 714. Zusammensetzung für 1906. 715.
— — Zur Rede des Abgeordneten v. Skene. 153.
Vereine, fremde. Architekten- und Ingenieur-Verein für das Königreich Böhmen. 280.
— — Association générale des Ingénieurs, Architectes et Hygiénistes municipaux de France. 619.
— — Bukowiner akademisch-technischer Verein. 280.
— — Deutscher Geometerverein. 618.
— — — Verein für öffentliche Gesundheitspflege. Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städtesanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des —. 248.
— — Elektrotechnischer Verein. 234.
— — Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein. 618.
— — Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens. 713.
— — Internationaler Straßen- und Kleinbahn Verein. 636.
— — Österreichischer Azetylenverein. Hauptversammlung. 354.
— — Polytechnischer Verein in Lemberg. 184.
— — Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein in Dresden. 246.
— — Techniker-Klub in Teschen. 280.
— — — Verein in Troppau. 45.
— — Technischer Klub in Innsbruck. 103.
— — — Klub in Salzburg. 87.
— — — Klub in Sarajevo. 120.
— — — Klub in Sarajevo. 559.
— — Verein der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn. Die XXIV. Jahresversammlung. 298.
— — — der Techniker in Oberösterreich. 403.
— — — deutscher Ingenieure. Das Technolexikon des —. 380, 403.
— — — deutscher Maschinen-Ingenieure. Wettbewerb. 311.
— — — für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens in Wien. 249.
— — — zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheimes an der k. k. Hochschule für Bodenkultur. 14.
— — Wiener Urania. 634.
— — — Wissenschaftlicher Klub. 234.
— — Zentralverein für Fluß- und Kanalschiffahrt vormals Donauverein. 247.
Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der neutralen Schichte. 578.

Vereinigte Staaten von Amerika. Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den —. 221.
Vereinigung italienischer Elektrotechniker. Bologna 1904. Kongreß der —. 527.
Verfahren. Das biologische Reinigungs- —. 194, 570.
— Ein neues Wasserreinigungs- —. 118.
— Über das Einschlämm- — am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. 87.
— und Einrichtungen zum Tiefbohren. Vortrag über —. 30.
— zur Sichtbarmachung der neutralen Schichte. Vereinfachtes —. * 578.
Vergebung von Arbeiten und Lieferungen. 14, 31, 47, 59, 74, 90, 106, 123, 138, 155, 170, 186, 204, 219, 235, 251, 267, 283, 299, 315, 331, 343, 355, 368, 379, 392, 403, 416, 428, 439, 452, 464, 475, 488, 500, 511, 523, 535, 547, 559, 571, 585, 595, 607, 620, 635, 651, 667, 683, 699, 716, 731.
Vergleich mit der Näherungsrechnung. Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und —. * 261.
Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städtesanierungsfrage im Lichte der —. 248.
Verkehrsanlagen. Die Wiener — im Jahre 1904. 411.
Verkehrswesen in St. Louis. Die Ausstellung für das —. * 33, * 49.
Verlauf der Geschwindigkeitskurven. Über die Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem —. * 637.
Verordnung, btr. Zulassung der Bogen-Balken-Decken aus Eisenbeton, System Thrul. Magistrats- —. 219.
— — — der Deckenschalung von Wm. Schückher. Magistrats- —. * 559.
— — — der Deckenschalung von Anton Tutsch. Magistrats- —. 559.
— — — der Kleinerschen Decken. Magistrats- —. 427.
— — — der Matzener Kalksandsteine. Magistrats- —. 367.
— — — von Betonstufen mit Drahteinlagen von Ed. Ast & Co. Magistrats- —. 511.
— — — von Betonstufen mit Rundeiseneinlagen. Magistrats- —. 415.
— — — von Drahtziegel-Betondecken mit Drahtnetzeinlagen. Magistrats- —. 59.
— — — von Eternitschiefer. Magistrats- —. 14.
— — — von Korksteinplatten. Magistrats- —. 59.
— — — von Siegwartbalken. Magistrats- —. 122.
Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern, Hamburg 1905. V. —. 290.
Versuche mit Zinkblech. Über —. 473.
— über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden. Neue Studien und —. * 93.
Versuchs-Station auf dem — Gute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen —. 458.
Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. 103, * 345.
Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Über die auszuführenden —. 682.
Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung. Wahl. 713.
Verwaschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen. Die —. 153.
Verwendung zum Schiffsantriebe. Parsons-Dampfturbine in ihrer —. * 160.
Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. Die —. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Villach. Wettbewerb, btr. architektonische Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes. 379, 427, 619.
Vizzola. Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von Paderno, — und Trezzo. * 729.
Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene Wien 1906. Allgemeine Ausstellung für —. 619.
Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika. Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom- —. 487.
Vollbahntraktion. Internationale Ziele der elektrischen —. 618.
Vorkommen. Ein neues Radium- —. * 568.
Vorortsbahnen in Hamburg. Elektrische Stadt- und —. 664, Taf. XXIV.
Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage. Die neuen —. * 221.
Vortrag über Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren. 30.
Vorträge, *gehalten in den Vollversammlungen.*
Über Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell. Von Eduard Doležal. 29.
Die Ausstellung für das Verkehrswesen in St. Louis. Von Hugo Koestler. * 33, * 49.
Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja. Von Dpl. Arch. Karl Mayreder. 45, * 285, Taf. XIII—XVI.
Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt. Von Anton Oelwein. 57.
Über Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte. Von Dr. Leopold Ritter Schrättter v. Kristelli. 73.
Das preisgekrönte Schiffshebewerk-Projekt „Universell". Von Viktor Schönbach. 84.
Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden. Von Bernhard Kirsch. * 93.
Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion. Von Eugen Cserháti. 103, * 345.
Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes. Von Franz Walter. 121.
Das Ministerium der technischen Arbeit. Von Max v. Kraft. 125.
Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen. Von E. A. Ziffer. 135, 292.
Über die Akustik in Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen. Von Sigm. Exner. * 141.
Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels. Von Karl Brabbée. 153, * 453, * 470, * 481.
Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet. Von Hubert Dietl. 170.
Wasserbauten in Ägypten. Von Prüsmann. 173.
Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln. Von Heinrich Koborn. 217.
Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Ludwig R. v. Stockert. 221.
Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle. Von Otto Höniggsberg. 235.
Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule. Von Dr. Oswald Meyer. 247, 473.
Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903. Von Nándor Nádory. 259, * 561, * 573.
Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904. Von Anton Weber. 441.
Internationale Ziele der elektrischen Vollbahntraktion. Von Wolfgang Freiherr v. Forstel. 618.
Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest. 634.
Die Tauernbahn. Von Max Singer. 649.
Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich. Von Vinzenz Pollack. 665.
Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn. Von Fr. Křižik. 682.
Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale Interessen. Von Dr. Schwiedland. 697.
Der Bau des Lateralkanales von Wrbnan nach Horin. Von W. Rubin. 714.
Vorträge, *gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau.*
Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien. Von Ferdinand Fellner. I, Taf. I—IV, 89.
Projekt für eine Kuranstalt am Semmering. Von Franz R. v. Neumann. 88.
Die Restaurierung des Schlosses Tobitschau in Mähren. Von Max Fleischer. 122, * 489.
Über Rothenburg ob der Tauber. Von V. Schwerdtner. 353.
Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904. Von Hans Peschl. * 420.
—, *gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.*
Sondier-Tachygraph. Von Rudolf Reich. 104, * 357, * 369.
Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete. Von Dpl. Ing. Ernst Lauda. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Das Colletsche System der Schienenbefestigung. Von Schwabach. 266, * 501, * 513.
Die Rotenturmbrücke. Von Dr. Karl Rosenberg. 286.
Ein neuer Schichtenlinieneinschalter. Von Sigismund Truck. 318
—, *gehalten in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.*
Über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. Von Josef Mauerhofer. 87.
Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl. Eingeleitet von A. Sailler. 103.
Die Verwaschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen. Von L. St. Rainer. 153.
Über die neueren Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer Becken. Von Anton Rücker. 235.
— Fauckes neue Magnalium-Gesteinsbohrmaschine. Von Muck. 281.
— Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe. Von Schöngut. 282.
Die Fabrikation isolierter Drähte. Von Dr. Paweck. 282.
Neue Erfahrungen über die Wurmkrankheit. Von Dr. Th. Pintner. 282.
— Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke. Von W. Wolski. 366.
Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräfl. Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung. Von L. Wolf. 366.
Mitteilungen aus dem Gebiete der Münztechnik. Von Johann Wienke. 508.
Die geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen Bergbaues. Von Müllner. 697.

Vorträge, *gehalten in der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.*
Investitionsbauten in der Bukowina. Von E. Sychrowsky. 266.
Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf. Von Robert Fischer. 438.
Die Bedeutung der Bakterienwelt für die Bodenkultur. Von Dr. Adolf Cluss. 450.
Höhenkotenrechner. Von A. Gjuran. * 451.
Die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke. Von Dr. Wilhelm Bersch. 451.
Kraftanlagen mit Sauggasbetrieb. Von Karl Ruhricius. 498.
Über Kommassationen. Von Alois Gjuran. 498.
Die A. Scherersche Mineralquellen-Fassungsmethode. Von F. Müller. 498, * 597.
—, *gehalten in der Fachgruppe für Elektrotechnik.*
Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen. Von Karl Wallitschek. * 9, * 17.
Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerksprojektes „Universell". Von Josef Rothmüller. 30, * 381, * 393, * 405.
Darstellung von Stahl im elektrischen Ofen. Von Viktor Engelhardt. 105, * 173, * 189.
Technisches von der drahtlosen Telegraphie. Von Dr. Hans Rosenthal. 154.
Über die Tantallampe. Von Hugo Fach. 218.
Der elektrische Antrieb von Reversier-Walzenstraßen. Von Karl Ilgner. 218, * 525, * 537.
Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten. Von Dr. Karl Przibram. 318.
— Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen. Von Artur Budau. 318, * 621.
Statische Berechnung elektrischer Freileitungen. Von Dr. August Kann. 697.
—, *gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik.*
Das biologische Reinigungsverfahren. Von Attilio Rella. 194, 570.
Über Wasserleitungen in den Komitaten Ogulin und Gospic in Kroatien. Von Albert Freudenthal. 247.
— Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städte-sanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. Von Attilio Rella. 248.
— die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling. Von Ludwig Höflor. 249.
Die Rauchplage und ihre Bekämpfung. Von Eduard Meter. 424, 426.
— städtischen Strombäder im Donaukanale. Von Franz Wejmola. 459, 594.
Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. Von Dr. Ignaz Kaup. 570.
Über die Ergebnisse des I. Internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904, insbesonders über Hygiene der Schulgebäude. Von Anton Schindler. 594.
—, *gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.*
Technische Mitteilungen über Amerika. Von Viktor Schützenhofer. 185.
Die Entwicklung der Gebirgslokomotive. Von Dr. Rudolf Sanzin. * 301.
Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. M. mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten. Von Gustav Witz. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren. Von A. Budau. * 417, * 433, * 443.
Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo. Von Artur Budau. * 729.
Vorträge über Elektrotechnik. 124, 135, 140.
Vorträge über moderne Chemie. (Mit besonderer Seitenbezifferung.)
Vorwort. 1.
Theorie und Praxis. Von Dr. Wilhelm Ostwald. 3.
Elemente, Verbindungen, Mischung, Lösung. Von Dpl. Chem. Jos. Klaudy. 10.
Das chemische Gleichgewicht. Von Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff. 18.
Chemische Kinetik. Von Dr. C. Pomeranz. 23.
Die Phasenlehre. Von Dr. R. Wegscheider. * 26.
Vortrags-Ausschuß. Wahl. 714.
— -Zyklus über moderne Chemie. Beilage zu Nr. 4, 6, 44, 45.

W.

Wagen. Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpost- —. * 9, * 17.
Wahlausschuß. Konstituierung. 29. Niederlegung der Mandate. 153. Wahl. 714.
Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. 463.
Währing. Wettbewerb, btr. Sparkassen-Gebäude. 122.
Wahrung der Priorität. Zur —. 344.
Wald- und Wiesengürtel. Generalprojekt eines —s und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII. 681.
Walzelsenpiloten. * 183.
Walzenstraßen. Der elektrische Antrieb von Reversier- —. 218, * 525, * 537.
Wandlungen und soziale Interessen. Wirtschaftsgeschichtliche —. 697.
Warenhaus A. Gerngroß in Wien. Das Mode- —. 1, Taf. I—IV, 89.
Wasserbauten in Ägypten. 179.
— Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. M. mit besonderer Berücksichtigung der —. 313, * 333, Taf. XVIII—XX.
Wasserbehälter in Madrid. Einsturz des —. 299.
Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes. Die —. 121.
Wassergefahren im Traungebiete. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hoch- —. * 253, Taf. XII, 265, * 269.
Wasserkräfte. Gewinnung von — n bei Fluß-Kanalisierungen. 462.
Wasserleitungen in den Komitaten Ogulin und Gospic in Kroatien. Über —. 247.
Wasserreinigungsverfahren. Ein neues —. 118.
Wasserspiegel. Die fortschreitende Senkung des —s. * 116.
Wasserversorgung in Mödling. Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und —. 249.
Wasserzudrang in Brunnen und Baugruben. Über den —. * 585.
Wehr kurvenförmigen Profils. Der Abfluß an einem Grund- —. * 339, * 414.
Weichen und Geleisverbindungen. Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogen- —. * 653.
Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf. 570.
Welt. Die größte Auslegerbrücke der —. * 711.
Weltausstellung in St. Louis. Ingenieurleistungen beim Baue der —. * 541.
Wendeplätze. Krümmungshalbmesser und Breite der Straßen- —. * 477.
Wettbewerb. Agram. Architektonische Ausschmückung des Franz Josephplatzes. 579.
— Arbeiterhäuser. 582.
— Belgrad. Geschäftshaus. 105.
— Bielitz. Pfarrkirche. 547.
— Brünn. Turnhalle. 105.
— Czernowitz. Landhaus. 638.
— des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure. 511
— — Verlages des Profanbau. 607.
— für Medaillonentwürfe. 655.
— — neue gewerbliche Freundenartikel. 251.
— Hang. Entwurf für den Friedenspalast mit Bibliothek. 487, 619
— Lietn. Bezirks-Siechenhaus. 286.
— Karlovac. Detailprojekt für den Bau der Wasserleitung und der Kanalisation. 342, 361.
— Kumotau. Bezirkskrankenhaus. 251.
— Mattersdorf. Bezirks-Siechenhaus des Landbezirkes Reichenberg. 46, 106, 219.
— Mailand. Associazione degli industriali d'Italia per Prevenire gli Infortuni del Lavoro. 203.
— München. Bau des Deutschen Museums. 715.
— Neupaka. Bräuhauzrestauration. 74.
— Prag. Ausschmückung einer Kapelle im St. Veit-Dome. 463.
— — Umbau des Rathauses. 307.
— Pilsen. Schießstätte. 330, 487, 698.
— St. Petersburg. Plakat der Kunstbau-Ausstellung. 283.
— Teplitz. Kaiser Josef-Denkmal. 219.
— Schönau. Kurasalon und Heilbad. 47, 105, 390.
— Villach. Architektonische Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes. 579, 427, 619.
— Währing. Sparkassen-Gebäude. 122.
— Wien. Amtsgebäude der niederösterr. Handels- und Gewerbekammer. 47, 90.
— Wiesbaden. Realtabu. 74.
Wildenschwert. Gebäude der Allgemeinen Sparkasse. 314.
— Zara. Amts- und Wohnhaus der Stiftung S. Demetrio. 299.
Wettbewerbe. 46, 74, 90, 105, 122, 203, 219, 251, 283, 314, 330, 342, 367, 379, 390, 427, 463, 487, 511, 547, 582, 607, 619, 655, 698, 715.
Wettbewerbsarbeiten für ein Kanalschiffshebewerk. Die Ausstellung von —. 151.
Wettbewerbungs-Ausschuß. Mitteilungen des ständigen —es. 74, 105, 122, 330, 342, 367, 390, 427, 487, 619, 698. Wahl. 121, 714. Konstituierung. 140.
Widder für hohr- und bergtechnische Zwecke. Neue Anwendungen des hydraulischen —. 386.
Wien. Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene — 1906. 619.
— — Bautätigkeit in — im Jahre 1904. 251
— Ausschuß für die bauliche Entwicklung —s. Wahl. 713.
Das Modewarenhaus A. Gerngroß in —. 1, Taf. I—IV, 89.
— Die Donauregulierung bei —. 39, 247.
— — Errichtung eines Zentral-Rangierbahnhofes in —. 606.

Digitized by Google

— Eingabe an den Bürgermeister der Stadt — in Angelegenheit der Schaffung schöner Stadtbilder. 485.
— Elektrotechnischer Verein. Präsident. 284.
— Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt —. * 465, Taf. XXII, 681.
— Genossenschaft der bildenden Künstler —s. Leitender Ausschuß 713.
— Mensa technica. Einladung zum Vortrage Dr. v. Emperger. 217, 220. Verein zur Förderung einer —. 219.
— Ottakring. Bericht über die Exkursion zur Besichtigung der Tabakhauptfabrik in —. 45.
— Studienreise der Hörer der kulturtechnischen Abteilung der k. k. Hochschule für Bodenkultur in —. 379.
— Verein für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens. 246.
— — zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheimes an der k. k. Hochschule für Bodenkultur. 74.
— 40jähriger Bestand der Straßenbahnen in —. * 648.
— Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in —. 495.
— Wettbewerb, btr. Amtsgebäude der niederösterr. Handels- und Gewerbekammer. 47, 80.
— Wissenschaftlicher Klub. Präsidium. 284.
— Zentralverein für Flöß- und Kanalschiffahrt vorm. Donauverein. 247.
— zu Anfang des XX. Jahrhunderts. 90, 103, 234, 618, 634.
Wiener Bedürfnisanstalten System Beetz. Die —. * 679.
— Bürgertheater. 698.
— Stadtbahn. Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der —. 682.
— städtisches Gaswerk. Die Wassergasanlage des —. 121.
— Staub- und Schmutzfrage. Zur —. 698, 728.
— Verkehrsanlagen im Jahre 1904. Die —. 411.
Wiesbaden. Wettbewerb, btr. Rennbahn. 74.
Wiesengürtel. Generalprojekt eines Wald- und —s und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. * 465, Taf. XXII, 681.
Wilczek. Über das Einschlämmverfahren am gräfl. —schen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. 87.
Wildalpen. Göstling und Lunz. Bericht über die Exkursion der Fachgruppe für Gesundheitstechnik nach —. 508.
Wildenschwert. Wettbewerb, btr. das Gebäude der Allgemeinen Sparkasse. 314.
Winddruck. Zur Berechnung von Behältern auf —. * 329.
Wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen. Betrachtungen über die —. 135, 292.
Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale Interessen. 697.
Wissenschaften. Internationale Gesellschaft für Geschichte der Technik und der Natur- . 28.
Wohnungshygiene. Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und — Wien 1906. 619.
Wrañan. Der Bau des Lateralkanales von — nach Horin. 714.
Wurmkrankheit. Neue Erfahrungen über die —. 282.

Z.

Zapfen. Die Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der Druck auf den Spur- —. * 669.
Zara. Wettbewerb, btr. Amts- und Wohnhaus der Stiftung S. Demetrio. 590.
Zeitgenossen. Erinnerungen an Petzval und seine —. 566.
Zeitschrift. An die geehrten Abonnenten der „—". 16, 32, 48, 60, 700, 716, 732.
— Einbanddecken. 16, 32, 732.
— Zur gefälligen Beachtung. 16.
Zeitungsausschuß. Wahl. 247, 714. Zusammensetzung für 1906. 715.
Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1906. Die Ton-, —. 724.
Zentral-Rangierbahnhof in Wien. Die Errichtung eines —. 698.
Zentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe. Über Hochdruck- —. 292.
Ziele der elektrischen Vollbahntraktion. Internationale —. 618.
Zinkblech. Über Versuche mit —. 475.
Zudrang in Brunnen und Baugruben. Über den Wasser- —. * 585.
Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen. Über elektrische —. * 9, * 17.
Zugstangen-System. Streben-Auswechslung mit einem —e an einer Eisenbahn-Gitterbrücke. * 23, Taf. V.
Zuleitungsrohre. Druckschwankungen in Turbinen- —n. * 417, * 433, * 443.
Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels. 58, 129, 184, 220, 504, 403, 440, 487, 596, 608, 666, 715.
Zusammentreffen der Schlenstollen des Simplontunnels (19.730 m). 134, 185.
Zweitheiliges Netzwerk mit einem Pfosten. Die Biegungslinie für das —. * 215.

III. Literaturblatt.

Verzeichnis der im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gehaltenen Zeitschriften. 1.
Zeitschriftenschau. (Bearbeitet von Dr. Robert Schönhöfer.) 4, 7, 9, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 31, 33, 37, 39, 41, 45, 49, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 85, 85, 89, 93, 97, 101, 103, 105, 107, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 123, 125, 129, 131, 133, 135.

Bücherschau.

(Der Name des Rezensenten erscheint in Klammern beigesetzt.)

Abraham, M., und A. *Föppl*. Theorie der Elektrizität. I. Teil. 67.
Adreßbuch für das gesamte Bauwesen Deutschlands. 114.
Ahlberg, Hugo. Festigkeitslehre in elementarer Darstellung mit zahlreichen der Praxis entnommenen Beispielen. (Deinlein.) 12.
Andersen, W. J., und R. Phené *Spiers*. Die Architekten von Griechenland und Rom. Deutsch von Konrad Bürger. (Max v. Ferstel.) 100.
Artarias Eisenbahnkarte von Österreich-Ungarn und den nördlichen Balkanländern für 1906. 32.
Bach, C. Druckversuche mit Eisenbetonkörpern. 99.
— — Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens. 52.
Bauer, Dr. E. Schweizer Kunstkalender 1906. 134.
Balleseki, Albert. Der Fabriksbetrieb. (Rössel.) 100.
Bauer, Richard, Kurt *Gabriel*, Ignaz *Wagner*. Der moderne Ausbau. 114.
Baukunde des Architekten. I. Band, II. Teil: Der Ausbau der Gebäude. 5. Auflage. (H. Daub.) 8.
Beauverie, Dr. J. Le Bois. 78.
Begrüßungsansprache des Vorsitzenden der Gesellschaft österreichischer Kunstfreunde, Graf Wilczek. (A. Weber.) 40.
Benbarth, E., und J. *Frick*. Moderne Wohn- und Zinshäuser. 88.
Bellazzo, G. Le turbine a vapore e a gas (Dampf- und Gasturbinen). 17.
Bénard, G. Die Anlage elektrischer Klingeln. Übersetzt von P. Führer. 38.
— — Prüfung, Wartung und Instandsetzung elektrischer Klingelanlagen. Übersetzt von F. G. Wellner. 38.
Benischke, Dr. G. Elektrotechnik in Einzeldarstellungen. Heft 2. (R. Jiretz.) 8.
Benkwitz, G. Das Veranschlagen von Hochbauten. 7. Auflage. 100.
Bericht über den allgemeinen Bergmannstag in Wien. 93.
Biedenkapp, Dr. Georg. Bahnbrecher des Verkehres. 12.
Billing, H. Architektur-Skizzen. 30.
Birk, Dpl. Ing. Alfred. Der Wegebau. I. Teil. (Alex. Swetz.) 30.
Birven, Heinrich. Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie. 108.
Blau, Ernst. Die Mechanik fester Körper. 130.
Bohrer, Al. Vom Kölner Dom und seiner Umgebung. 24.
Böttcher, A. Universal-Tabelle zur Berechnung von Trägheitsmomenten genieteter Profile. 100.
Brand, Julius. Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. 32.
Brauer, Ernst A. Festigkeitslehre. 92.
Braumann, A. G. Allgemeine Baukonstruktionslehre. Band IV. 5. Auflage von A. Scholtz. (Meter.) 67.
Brinschwitz, C. Graphischer Kalender für 1906. 20.
Budinich, Cornelio. Il Palazzo Ducale d'Urbino. (Max Ferstel.) 67.
Burok, Emil. Der Bahnmeister. II. Band. 1. Heft. Von Dpl. Ing. Alfred Birk. (Vz. Pollack.) 16.
Büsing, F. W., und Dr. C. *Schumann*. Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen. 3. Auflage. (Oswald Meyer.) 112.
Chemische Untersuchungen der wichtigsten Roh-, Halb- und Endprodukte des österreichischen Salmenbetriebes. Bössner.) 68.
Czeslar, Dr. Adolf. Einiges über die Rolle des Lichtes im Walde. 50.
Compte rendu des Séances du 28e Congrès des Ingénieurs en chef des Associations des Propriétaires d'appareils à vapeur, tenu à Paris en 1904. 100.
Daub, Hermann. Hochbaukunde. (Dr. Paul.) 110.
David, L. Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene. 27.—29. Auflage. 20.
Dewitz, Hermann. Statische Untersuchung und Beschreibung einer Betonbogenbrücke mit Granitgelenken. (Dr. Karl Rosenberg.) 111.
Dimmer, Dr. Gottfried, und Walter Ritter v. *Molo*. Wie mache ich eine österreichische Patentanmeldung? 64.
Dont, Dr. Jakob. Das Wiener Versorgungsheim. (Pürzl.) 10.
Eckermann, G. Berichte über Geheimmittel, welche zur Verhütung und Beseitigung von Kesselstein dienen sollen. 122.
Edelstein, Siegmund. Die Kettenschaltgetriebe am mechanischen Webstuhle. (Kick.) 122.
Emch. Berner Alpendurchstich. (V. Pollack.) 99.
Emperger, Dr. Fritz v. Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. 66.
Erich, O. H. Praktische Erfahrungen bei Anlage und Betrieb von Dampfwäschereien. 56.

Easelsberg, Lehrbuch des Tiefbaues. (V. Pollack.) 88.
Exner, Wilhelm. Das k. k. Technologische Gewerbe-Museum in Wien im ersten Vierteljahrhunderte seines Bestandes. 1879—1904. 22.
Eyth, Max. Lebendige Kräfte. 80.
Faber, Eduard. Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der Bayerischen Donau und über die Durchführung der Groß-Schiffahrt bis nach Ulm. (Ign. Pollack.) 86.
Fayans, Dr. Stefan. Die Entwicklung der modernen Friedhofsanlagen und der verschiedenen Bestattungsarten vom Standpunkte der Technik und Hygiene. (Pürzl.) 96.
Fehlands Ingenieur-Kalender 1906. XXVIII. Jahrgang. 128.
Finkel, Josef. Die Achsenregulatoren, deren Theorie, Berechnung und Konstruktion. (Langrod.) 122.
Fischer Hermann. Die Werkzeugmaschinen. I. Band. 2. Auflage. 26.
— Josef. Die Bauarbeiten am Karawanken-Tunnel (Nord) im Jahre 1904. 87.
— — Das letzte Baustadium des Karawanken-Tunnels (Nord) und einige Bemerkungen über die beim Baue zur Durchführung gelangten geodätischen Arbeiten. 121.
— Theodor. Eine Auswahl seiner öffentlichen und Privatbauten in München und Umgebung. 12.
— -Hinnen, J. Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen. 5. Auflage. 95.
Fisher, Dr. Irving. Kurze Einleitung in die Differential- und Integralrechnung. Übersetzt von N. Pinkus. 18.
Foerster, Dr. Fr. W. Technik und Ethik. 58.
— Max. Lehrbuch der Baumaterialienkunde. Heft I. Die natürlichen Gesteine. 6. Heft II, 1. Lief. 46.
— — Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. 2. Auflage. 20.
Fricke, Dr. Robert. Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen. 4. Auflage. 114.
Fuhrmann, Dr. Arwed. Aufgaben aus der analytischen Mechanik. I. Teil. 3. Auflage. 6.
Gans, Dr. Richard. Einführung in die Vektorenanalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik. 70.
Genzmer, A. Die elektrischen Druckknopfsteuerungen für Aufzüge. 88
Gerbel, Maurice. Zylinderkondensation und Flüssigkeitsverluste. 38.
Gleichen, Dr. A. Vorlesungen über photographische Optik. 124.
Grabkapellen, Grüfte, Krematorien, Leichenhallen, Friedhofkapellen, Mausoleen und Grabdenkmale aller Art. 60.
Gradl, M. J. Moderne Bauformen; Monatshefte für Architektur. 104.
Gramberg, Dpl. Ing. Anton. Technische Messungen insbesondere bei Maschinenuntersuchungen. 136.
Grimsehl, E. Angewandte Potentialtheorie in elementarer Behandlung. I. Band. 64.
Grimshaw, Dr. Robert. Taschenbuch für Ingenieure. I. Abteilung, Abschnitt I. 128.
Gurlitt, Cornelius. Beiträge zur Bauwissenschaft. Heft 4. 102.
Haase, Dr. Hugo. Gesundheitswidrige Wohnungen und deren Begutachtung vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege. 52.
Hagn, K. Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer. 17.
Handbuch der Architektur. I. Band, Heft 1. 3. Auflage. 48. IV. Teil, 1. Halbband. 3. Auflage. (J. Oblatt.) 73. IV. Teil, 5. Halbband, 2. Heft 2. Auflage. (J. Oblatt.) 78.
— — — IV. Teil. 6. Halbband. Heft 2a; Heft 2b. 2. Auflage. (J. Oblatt.) 87.
— — — IV. Teil. 4. Halbband. 2. Heft. Dritte Auflage. 104
— — — IV. Teil, 8. Halbband, Heft 2a und 2b. 127.
— — — II. Teil. 2. Band. 2. Auflage. 139.
— — Ingenieurwissenschaften. III. Teil. III. Band. 4. Auflage. 17.
— — — I. Teil, 1. Band. 4. Auflage. 11. II. Teil, 2. Band. 4. Auflage. 60.
— — — II. Teil, 1. Band. 4. Auflage. 102.
Hartner, Friedrich. Hand- und Lehrbuch der niederen Geodäsie. II. Band. 9. Auflage von Eduard Doležal. (Dr. Paul.) 80
Hasa. Das —. 128.
Hausbrand, E. Verdampfen, Kondensieren und Kühlen. 3. Auflage. 58.
Häuserkataster der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. 80.
Heepke, Wilhelm. Die Leichenverbrennungsanstalten (die Krematorien). (M. v. Forstel.) 44.
Herzán, Karl. Beton a železo v moderních stavbách. 42.
— — Betonové mosty trámové a jich statické výpočty. 43.
— — Stavby moderního způsobu pro účely vodovodné. 43.
Herzog, Josef, und Clarence *Feldmann*. Die Berechnung elektrischer Leitungsnetze in Theorie und Praxis. 2. Auflage. 17.
— S. Elektrotechnisches Auskunftsbuch. 74.
— Siegfried. Elektrisch betriebene Krane und Aufzüge. 111.
— — Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. (Hajek.) 18.
— — Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. 10. Heft. (Dr. Hruschka.) 100.
Heusinger v. Waldegg, Edm. Kalender für Eisenbahn-Techniker. XXXIII. Jahrgang 1906. 128.
Heussler, Dr. Fr. Chemische Technologie. (Bässner.) 82.
Hintrager, Dpl. Arch. Karl. Die Volksschulhäuser in den verschiedenen Ländern. III. Volksschulhäuser in Frankreich. 6.
Hoch, Julius. Aufgabensammlung aus dem Steinschnitt. 110.
— — Neue ausgeführte Eisenkonstruktionen. II. Abteilung. (Dr. Karl Rosenberg.) 52.
Holborn, L., und Karl *Scheel*. Vier- und fünfstellige Logarithmentafeln nebst einigen physikalischen Konstanten. 98.
Hrabák, Josef. Theorie und praktische Berechnung der Heißdampfmaschinen. 18.
Hütte. Des Ingenieurs Taschenbuch. 19. Aufl. 136.
Ilseng, F. Ein einheitliches System für den Verband von Ziegelmauerwerk. (Dauh.) 134.
Immenkötter, Dpl. Ing. Theodor. Über Heizwertbestimmungen mit besonderer Berücksichtigung gasförmiger und flüssiger Brennstoffe. 217.
Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlichte. (C. Hinträger.) 99.
Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. 40.
Jänecke Das Buch der Berufe. Band IX. Der Architekt. 46.
Jeeps Feuerungsanlagen. 2. Auflage. Von E. Wustandt. 56
Jochem, F. W. Das Haus des Bürgers. 112.
Kampmann, C. Die graphischen Künste. 114.
Kapp, Gisbert. Elektromechanische Konstruktionen. 2. Auflage. (R. Jiretz.) 30.
Kaufmann, Dpl. Ing. Georg. Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. 48.
Keiser, Karl. Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer. (C. Müller.) 56.
Kielmansegg, Erich Graf. Die Bauordnungen für das Land Niederösterreich und für Wien. 5. Auflage. (Alex. Swetz.) 6.
Kimmich, Karl. Stil- und Stilvergleichung. 18.
Klingenberg, Dr. G. Elektromechanische Konstruktionselemente. 7. Lieferung. 122.
Klinger, H. J. Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker. 11. Jahrg. 1906. 134.
Koechlin, Maurice. Recueil de Types de Ponts pour Routes. (Dr. Karl Rosenberg.) 128.
Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen. Achter Jahresbericht der — über ihre Tätigkeit im Jahre 1904. (Ign. Pollak.) 94.
Kürber, Das Kürbersche Strahlendiagramm. 132.
Krause, Hugo. Maschinenelemente. (Deinlein.) 56.
Kroatischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Kroatische Bauformen. 2. Heft. (Anton Dachler.) 48.
Kübler, J. Die natürliche Entwicklung der Materie im Weltraum und und die daraus hervorgehenden Weltgesetze. 24.
La Cour, J. L. Leerlauf- und Kurzschlußversuch in Theorie und Praxis. (R. Jiretz.) 68.
Ländliche Anwesen für Kleinbauern und Industriearbeiter. (Anton Dachler.) 127.
Lang, Dr. Alex. Die Maschine in der Rohproduktion. I. und II. Teil. (Max Kraft.) 28.
Lapicnq, Eugen. Skizzenbuch. 56.
Ledebur, A. Handbuch der Eisenhüttenkunde. 4. Auflage. 73.
— — Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie. 3. Auflage. 1. Abt. 44. 2. Abt. 62.
Lehmgrübner, Paul. Mittelalterliche Rathausbauten in Deutschland. I. Teil. 62.
Leist Karl. Die Steuerungen der Dampfmaschinen. 2. Auflage. 44.
Leitner, Friedrich. Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. (Récsei.) 74.
Lenz, Alfred v. Lebensbild des Generals Uchatius, des Erfinders der Stahlbronzegeschütze. 6.
Lessing, Otto. Beispiele angewandter Kunst. Abt. I. Liefg. 1 und 2. 132.
Leu, E. Ausführliche Tabellen für Eisen und Holz. (H. Daub.) 12.
Liebmann, Heinrich. Nichteuklidische Geometrie. 54.
Linders, Olof. Die Formelzeichen. (Deinlein.) 46.
— — Die für Technik und Praxis wichtigen physikalischen Größen in systematischer Darstellung. (Deinlein.) 114.
Loos, K. Plan der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. 1:25.000. 56.
Löschner, Dr. Hans. Über Sonnenuhren. 108.
Lueger, Otto. Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. 2. Auflage. II. Band. 108.
Luhmann, Dr. E. Die Fabrikation der flüssigen Kohlensäure. (Bössner.) 12.
Mach, Dr. Ernst. Die Mechanik in ihrer Entwicklung. 5. Auflage. 8.
Marchet, Julius. Holzproduktion und Holzhandel von Europa, Afrika und Nordamerika. 1. Band. 20.
Masoni, U. L'énergie hydraulique et les recepteurs hydrauliques. (A. Budau.) 102.
Merckel, Kurt. Bilder aus der Ingenieurtechnik. 14.
Meyer, W. Franz. Differential- und Integralrechnung. II. Band. 96.
Meyers Großes Konversations-Lexikon. 6. Auflage. VII. Band. 58. VIII. Band. 76. IX. Band. 106. X. Band. 118. XI. Band. 132.
Middendorf, F. L. Bemastung und Takelung der Schiffe. (C. Marchetti.) 28.
Milankovitch, Dr. M. Beitrag zur Theorie der Betoneisenträger. 128.
Mittag, Richard. Kraft, Kalender für Fabriksbetrieb. 18. Jahrgang. 1905. 110.
Möhrmann, Karl, und Dr. Ferdinand *Eichwede*. Germanische Frühkunst. 68, 96, 136.
Monasch, Berthold. Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen. 72.
Monmerqué, A. Contrôle des installations électriques au point de vue de la sécurité. 2. Auflage. 30.

Müller, Wilhelm. Die Francis-Turbine und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues. 67.
— W. A. Die Erbauung einer elektrischen Bahn auf die Zugspitze. (V. Pollack.) 70.
— Breslau, Dr. Heinrich F. B. Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen, ausgehend von dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen und den Lehrsätzen über die Formänderungsarbeit. 3. Auflage. 18.
Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart. 82.
Munk, Dr. Maximilian. Die Hygiene des Schulgebäudes. (C. Hintträger.) 91.
Musil, Alfred. Bau der Dampfturbinen. 54.
Němec, Anton. Bericht über die Tätigkeit des technischen Bureaus des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen im Jahre 1904. 112.
Neumann-Friedenfels, Eduard v., und J. *Heinz*. Nautisch-technisches Wörterbuch für die Marine. II. Band, I. Teil. (Schromm.) 96.
Niethammer, Dr. F. Berechnung und Entwurf elektrischer Maschinen, Apparate und Anlagen, für Studierende und Ingenieure. I. Band. (R. Jiretz.) 88.
— — Die Dampfturbinen. 104.
— — — Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. 68.
— — Wechselstrom-Kommutatormotoren. 84.
Oeuvre, Maurice d'. Leçons sur la topométrie et la cubature des terrasses, comprenant des notions sommaires de nomographie, professées à l'école des ponts et chaussées. 82.
Österreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1905. 54.
Ostwald, W. Die Schule der Chemie. I. Teil. 98.
Pannewitz, A. v. Das deutsche Wohnhaus in Grundrißvorbildern. (Brang.) 6.
Perrys Praktische Mathematik. Deutsch von Gustav Lenke. 44.
Petzvals Theorie der Tonsysteme. Herausgegeben von Dr. Erményi. 91.
Pickersgill, W. Lasthebemaschinen. Textband. (Deinlein.) 122.
Piper, Karl. Die Totengräber unserer Bedürfnisse unter den Gesetzgebern. 128.
Pirscher, Rudolf v. Ingenieure und Pioniere im Feldzuge 1870—1871. 122.
Poschenrieder. Bau und Instandhaltung der Oberleitungen elektrischer Bahnen. 98.
Proell, Dr. Reinhold. Thermodynamische Rechentafel für Dampfturbinen. 68.
Propper, E. S. Die Bauschule am Technikum in Biel (Schweiz). 64.
Protokoll der 34. (außerordentlichen) Delegierten- und Ingenieurversammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine zu Amsterdam am 17. und 18. Februar 1905. 98.
Rauter, Dr. Gustav. Die Gesetze, Verordnungen und Verträge des Deutschen Reiches, betreffend den Schutz der gewerblichen, künstlerischen und literarischen Urheberrechte. 122.
Regener, Dr. Edg. Alfr. E. M. Lilien, ein Beitrag zur Geschichte der zeichnenden Künste. 112.
Rheinhard, A. Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. 1906. 114.
Riedler, Dr. A. Groß-Gasmaschinen. 111.
Robert, Bernhard. Die schweizerische Ostalpenbahn in historischer, technischer, kommerzieller und volkswirtschaftlicher Beleuchtung. I. Teil. (V. Pollack.) 10.
Roessler, Dr. G. Die Fernleitung von Wechselströmen. (Dr. Hrusohka.) 111.
Röttinger, Josef. Bautechnisches Auskunftsbuch und bauindustrielles Adreßbuch von Österreich-Ungarn. 4. Auflage. 100.
Ronillon, Louis. Das Zeichen von Hebedaumen, unrunden Scheiben u. s. w. Übersetzung von Dr. Robert Grimshaw. 80.
Rühl, A. Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau. 121.
Rühlmann, Dr. R. Grundzüge der Wechselstromtechnik. 2. Auflage. 114.
Sachs, Dr. L. Zur Berechnung räumlicher Fachwerke. 116.
Saliger, Dr. Rudolf. Über die Festigkeit veränderlich elastischer Konstruktionen, insbesonders von Eisenbetonbauten. I. Bd. 11.
Sandick, R. A. van. L'irrigation dans l'ouest des Etats-Unis d'Amérique. 128.
Schellenberger, G. Eisenbeton-Tabellen für Platten und Unterzüge. (Daub.) 127.
Schiffbautechnische Gesellschaft. Jahrbuch der —. VI. Band. (Schromm.) 52.
Schiffmann, C. Leitfaden des Wasserbaues. 92.
Schmid, C. Technische Studienhefte. Heft 4. (H. Daub.) 18.
— Heinrich. Die natürlichen Bau- und Dekorationsgesteine. I. 2. Auflage. 52.
Schneider, M. Die Maschinen-Elemente. 8. und 9. Lfg. (Deinlein.) 6.
— Die Maschinenelemente. 10. Lieferung. (Deinlein.) 88.
Schoute, Dr. P. H. Mehrdimensionale Geometrie. 2. Teil. 126.
Schubert, Dr. Hermann. Auslese aus meiner Unterrichts- und Vorlesungspraxis. I. Band. 121.
Schultze-Naumburg, Paul. Kulturarbeiten. Band 1—3. 43.
Schüssler, Dr. Rudolf. Orthogonale Axonometrie. 92.
Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1903. XXXI. Band. (Dr. Paul.) 95.
Seipp, Dr. Heinrich. Die abgekürzte Wetterbeständigkeitsprobe der natürlichen Bausteine, mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteine, namentlich Wesersandsteine. (H. Schmid.) 121.
Skinner, Frank W. Types and Details of Bridge Construction. I. Teil. (O. F. Schoßberger.) 48.
Sonndorfer, Dr. R., und Dpl. Ing. J. *Melan*. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1906. 136.
Sosnowsky, R. Roues et turbines à vapeur. 2. Auflage. 70.
Sperlich, A. Reform der Unkostenberechnung in Fabriksbetrieben. (Récsei.) 5. (A. Sperlich.) 35. (Récsei.) 95.
Stampfer, S. Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst Hilfstafeln, einem Anhange und einer Anweisung zum Gebrauche der Tafeln. 20. Auflage von Eduard Doležal. Ausgabe für Praktiker. (Dr. Paul.) 84.
Starke, H. Experimentelle Elektrizitätslehre. 64.
Statz und *Ungewitter*. Gotisches Musterbuch. 2. Auflage von K. Mohrmann. Lieferung 17—20. 102.
Steinhart, F. H. Bauernbauten alter Zeit aus der Umgebung von Karlsruhe. (Anton Dachler.) 32.
Stierstorfer, Peter. Grundzüge der Theorie und des Baues der Dampfturbinen mit Berücksichtigung der Rotationsdampfmaschinen. 12.
Stodola, Dr. A. Die Dampfturbinen. 3. Auflage. 102.
Strukel, M. Der Wasserbau. I. Teil. 2. Auflage. 29.
Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütten-Techniker 1906. XLI. Jahrgang. 128.
Sutter, A. Schweizer Landschafts- und Architekturbilder. 108.
Tetmajer, L. v. Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre. 3. Auflage. (Dr. Paul.) 14.
Thallner, Otto. Werkzeugstahl. 18.
Tolle, Max. Die Regelung der Kraftmaschinen. Berechnung und Konstruktion der Schwungräder, des Massenausgleiches und der Kraftmaschinenregler in elementarer Behandlung. 29.
Tonindustrie-Kalender für 1905. 48
Troske, Ludwig. Die Pariser Stadtbahn, ihre Geschichte, Linienführung, Bau-, Betriebs- und Verkehrsverhältnisse. (H. Koestler.) 98.
Tscherton, Franz. Der Straßenbau. 127.
Uhde, Konstantin. Die Konstruktionen und die Kunstformen der Architektur. 5.
Uhland, Wilhelm Heinrich. Kalender für Maschinen-Ingenieure 1906. 122.
Ulsteri, E. Schweizerischer Baukalender 1905. 74.
Unger, Theodor. Die Gebühren technischer Sachverständiger nach den deutschen Prozeß- und Gebührenordnungen. 66.
Uppenborn, F. Österreichischer Kalender für Elektrotechniker. II. Jahrgang 1905. (Dr. Hrusohka.) 18.
Verrier, U. le. Métallurgie générale. Procédés métallurgiques et étude des métaux. 126.
Vesey Brown, C. S. The Imperial Directory and Statistics of Electric Lighting, Power and Traction Works in Great Britain and Ireland, India and all British Colonies. (Dr. Hrusohka.) 62.
Vianello, L. Der durchgehende Träger auf elastisch senkbaren Stützen. 76.
Vogel, Wolfgang. Ankauf, Einrichtung und Pflege des Motorzweirades. 2. Auflage. 102.
Voigt, Dr. Andreas, und Paul *Geldner*. Kleinhaus und Mietkaserne. 91.
— — W. Thermodynamik. II. Band. 51.
Volquardts, G. Norddeutscher Baukalender 1905 und Taschenbuch norddeutscher Baupreise. 70.
— — Süddeutscher Baukalender 1905 und Taschenbuch süddeutscher Baupreise. 70.
Vries, Dr. H. de. Die Lehre von der Zentralprojektion im vierdimensionalen Raume. 26.
Waddel, J. A. The Relations of Civil Engineering to the other Branches of Science. (O. F. Schoßberger.) 68.
Wagenbach, Wilhelm. Neuere Turbinenanlagen. (A. Budau.) 112.
Wagner, Hans. Die Dampfturbinen. 8.
Wallauer, J. Korrespondenz und Registratur in technischen Betrieben. 56.
Webster, A. G. The Dynamics of Particles and of rigid, elastic and fluid Bodies. 36.
Wehrenfennig, Edmund, und Fritz. Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers. 2. Auflage. 57.
Wenner, V. Schweizerischer Ingenieurkalender 1905. 92.
Weyrauch, Dr. Jakob J. Grundriß der Wärmetheorie. I. Hälfte. 16. (Weyrauch.) 34. (Fritz Krauß.) 35. (Weyrauch.) 47. (Fritz Krauß.) 47.
— Dr. Robert. Unterlagen zur Dimensionierung städtischer Kanalnetze. 12.
Wilda, Hermann. Die Schiffsmaschine, ihre Berechnung und Konstruktion, mit Einschluß der Dampfturbinen. 73.
Zell, Franz. Bauernhäuser und volkstümliche Hausmalereien im Bayerischen Hochlande. (Anton Dachler.) 92.
— — Bauernmöbel aus dem Bayerischen Hochlande. (Anton Dachler.) 94.
Ziegler, Ernst. Anweisung zur Führung des Feldbuches nebst kurzgefaßten Regeln für den Felddienst beim Feldmessen, Winkelmessen, Kurvenabstecken, Nivellieren, Peilen und Tachymetrieren

sowie einer Anleitung zum Gebrauch, zur Prüfung und Berichtigung der erforderlichen Feldmeßinstrumente für die Feldmeßübungen an technischen Lehranstalten und praktisch tätige Techniker. (V. Pollack.) 68.

Zillich, Karl. Statik für Baugewerkschulen und Baugewerkmeister. 2. Teil. 3. Auflage. 46.

Zinsmeister, Dr. Jakob. Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen. (V. Pollack.) 120.

IV. Tafel-Verzeichnis.

Taf. I., II., III., IV. Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien . . . Nr. 1.

„ V. Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitterbrücke . . . . . „ 2.

„ VI. Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer . . . . . „ 5.

„ VII., VIII., IX. Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer . . . . . „ 6.

„ X., XI. „Sillwerke", Elektrizitätswerk der Landeshauptstadt Innsbruck . . . . . „ 8.

„ XII. Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete . . . . . „ 17.

„ XIII., XIV., XV., XVI. Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja „ 19.

„ XVII. Die neuen Nilbrücken in Kairo . . . . . „ 21.

„ XVIII., XIX., XX. Das Elektrizitätswerk in Bruck a. d. M. . . . „ 22.

„ XXI. Aufnahmsgebäude für Lokalbahnen . . . . . „ 23

„ XXII. Projekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien . . . . . „ 33.

„ XXIII. „Rienzwerk", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen „ 40

„ XXIV. Elektrische Stadt- und Vorortsbahnen in Hamburg. „ 48

VORWORT.

Die Fachgruppe für Chemie veranstaltet den Vortrags-Zyklus über moderne Chemie, um den Freunden der chemischen Wissenschaft, welche nicht in der Lage sind, die Fortschritte derselben fortlaufend zu verfolgen, ein übersichtliches Bild des gegenwärtigen Standes der theoretischen Chemie und der Bedeutung der theoretischen Erkenntnisse für die Praxis zu bieten. Es sollen alle Hauptgebiete besprochen werden, derart, daß die Gesamtheit der Vorträge eine kurze Enzyklopädie der modernen theoretischen Chemie bilden wird, welche als solche einem Bedürfnisse mancher Ingenieure entsprechen soll. Die Behandlung der einzelnen Themen wird derart geschehen, daß besondere chemische Fachkenntnisse nicht vorausgesetzt werden. Die Vorträge werden auf die Jahre 1905 und 1906 verteilt. Der erste Teil des Zyklus enthält die folgenden Themen:

I. ABTEILUNG.

I. **Theorie und Praxis.** Von Geh. Hofrat Dr. Wilhelm Ostwald, o. Professor an der Universität Leipzig.

II. **Elemente, Verbindungen, Mischung, Lösung.** Von Dpl. Chem. Josef Klaudy, Professor am k. k. technologischen Gewerbemuseum Wien.

III. **Chemische Reaktionen. Das chemische Gleichgewicht.** Von Hans Freih. v. Jüptner-Jonstorff, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule Wien.

IV. **Die chemische Kinetik (Geschwindigkeitslehre).** Von Dr. Cäsar Pomeranz, Professor an der k. k. Universität Wien.

V. **Die Katalyse.** Von Ludwig Storch, Professor an der k. k. technischen Hochschule Prag.

VI. **Die Phasenlehre.** Von Dr. Rudolf Wegscheider, o. ö. Professor an der k. k. Universität Wien.

VII. **Über die Konstitution und die Synthese der chemischen Verbindungen.** Von k. k. Hofrat Zd. H. Skraup, o. ö. Professor an der k. k. Universität Graz.

Theorie und Praxis.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 24. November 1904 von Geheim. Hofrat Professor Dr. **Wilhelm Ostwald.**

Wenn ein Vortrag über das Verhältnis von Theorie und Praxis einigen Wert haben soll, so muß verlangt werden, daß der Vortragende von beiden etwas versteht. Nun werden Sie vielleicht bereit sein, mir einige Kenntnis der Theorie zuzugeben, wobei jedem Praktiker unbenommen bleiben mag, sich unter Theorie etwas so Himmelblaues und Unbrauchbares vorzustellen, als er immer mag; bezüglich der Praxis habe ich mich aber erst auszuweisen. Deshalb möchte ich vorausschicken, daß ich seit einer Reihe von Jahren auch Gelegenheit gehabt habe, gewisse Seiten der praktischen Tätigkeit des Chemikers recht eingehend kennen zu lernen. Es handelte sich hiebei um die Frage, wie gewisse Reaktionen, die man im Laboratorium studiert und auszuführen gelernt hat, sich bei dem Versuche verhalten, sie für die Ausführung im großen Maßstabe geeignet zu machen. Hiebei habe ich die Erfahrung gemacht, daß es mit der sogenannten Haupterfindung in derartigen Fällen bei weitem nicht getan ist, daß vielmehr, bevor das Kind lebensfähig werden kann, noch eine ungezählte Menge Nebenerfindungen zu machen sind. Die Laboratoriumserfindung ist wie ein Samenkorn, ohne welches der Baum nicht erwachsen kann. Aber das Samenkorn allein macht keinen Baum; der braucht geeignetes Erdreich, Feuchtigkeit, Sonnenschein, Pflege, Veredlung u. s. w.; und selbst, wenn dies alles an ihn gewendet worden ist, kann noch immer ein Sturm oder Frost ihn vernichten und alle Hoffnungen zu Schanden machen.

Derartige Dinge sind es, deren Kenntnis der Praktiker der chemischen Technik beim theoretisch ausgebildeten jungen Chemiker, den er etwa in seinen Betrieben verwenden will, vermißt. Und da sie von vitaler Bedeutung für die Praxis selbst sind, so ist er geneigt, die ganze theoretische Ausbildung als zwecklos und höchstens für einen Professor geeignet anzusehen.

Dies alles mag zugegeben werden; wir werden uns nur fragen: war es immer so, und muß es immer so bleiben? Um eine Antwort zu finden, müssen wir allerdings ein wenig weiter ausgreifen.

Die chemischen Gewerbe sind so alt wie die Kultur, denn sie bilden einen wesentlichen Bestandteil derselben. Backen und Brauen, die Herstellung und Behandlung der Metalle und Farben sind Arbeiten, ohne deren Kenntnis wir uns noch kein menschenmäßiges Dasein vergegenwärtigen können, und sie sind alle chemischer Natur. Ihre damalige Handhabung beurteilen wir heute als rein praktisch; wir werden nicht geneigt sein, jenen entfernten Vorfahren irgend welche theoretischen Kenntnisse zuzuschreiben. Ich glaube, daß wir jenen ehrwürdigen Herrschaften damit ein großes Unrecht tun würden. Sie waren Theoretiker in gleichem Sinne, wie es heute auch jeder ist, der sich mit Stolz einen Praktiker nennt, und die gescheitesten unter ihnen, welche jene Künste weiter zu entwickeln wußten, waren sogar Theoretiker höherer Ordnung.

Was haben denn jene Leute gewußt und getan? Sie haben beispielsweise gewußt, daß, wenn sie das Mehl mit Wasser zu Teig angerührt hatten und diesen dann gleich buken, sie ein zähes und kleisterartiges Brot erhielten, während, wenn sie den Teig, womöglich in einem recht oft benutzten Backtrog, einen Tag stehen ließen, das erbackene Brot viel lockerer und wohlschmeckender geriet. Wir können uns heute vorstellen, wie leicht diese Entdeckung durch den Zufall nahegebracht wurde, und wie oft sie an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten gemacht sein mag; wir brauchen eben nur anzunehmen, daß der gewöhnliche Gang der früheren Brotbereitung durch irgend ein Ereignis unterbrochen worden war, so daß der stehengebliebene Teig erst am anderen Tage gebacken werden konnte. Wie oft diese unwillkürliche Beobachtung gemacht sein mag, bevor der erste kühne Geist auf den Gedanken geriet, den Vorgang willkürlich zu wiederholen, läßt sich kaum ausdenken; genug, es geschah schließlich. Was er sich dabei gedacht hat, ist gleichfalls unbekannt, vielleicht daß über Nacht die Heinzelmännchen irgend etwas mit dem Teige vornehmen, was sie bei Tage nicht tun, und daß deshalb der Teig über Nacht stehen muß. Und wenn er den entsprechenden Versuch machte, trat jedesmal der Erfolg ein, nur nicht, wenn er einen neuen Backtrog anwendete. Da wird er sich vielleicht gedacht haben, daß sich die Heinzelmännchen an diesen nicht herangetrauten, weil er ihnen fremd war, und wird, um sie anzulocken, etwas vom alten Teig oder dem alten Troge dazugetan haben. Und siehe da, sie waren gekommen, denn nun gelang das Brot wieder. Dies war, was wir heute eine „überraschende Bestätigung der Theorie“ nennen würden.

Sie werden fragen, wozu ich Ihnen Märchen vorphantasiere, da wir doch zu ernsthafter Unterredung zusammengekommen sind. Nun, ich meine es ernsthaft genug; was ich Ihnen eben im Märchengewande geschildert habe, ist ein ungemein wichtiger Vorgang, der sich alle Tage vollzieht, und von dem aller Fortschritt der Theorie wie der Praxis abhängt. Untersuchen wir einmal genauer die Stufen jener technischen Entwicklung, indem wir sie bis auf unsere Zeit ergänzen. Da sehen wir in erster Linie die Tatsache, daß gewisse Vorgänge unter gewissen Bedingungen eintreten, während sie sonst nicht stattfinden. Um also solche Vorgänge, falls sie aus irgend einem Grunde erwünscht sind, hervorzurufen, muß man zunächst wissen, daß sie überhaupt willkürlich hervorgerufen werden können, und dann muß man die Bedingungen kennen, unter denen sie eintreten. Wir können uns heute, wo jeder, vielleicht in übertriebener Weise, von der Gesetzlichkeit alles Naturgeschehens überzeugt ist, gar nicht vorstellen, was das für ein ungeheurer Schritt im menschlichen Denken war, eine solche Regelmäßigkeit überhaupt zu bemerken und an sie zu glauben, und was für ein Wagnis darin lag, derartige Ereignisse, deren Eintreten man

irgend welchen unbekannten Mächten zuzuschreiben gewohnt war, nach eigener Willkür hervorrufen zu wollen. Noch bis auf den heutigen Tag erleben wir ähnliches in etwas anderer Gestalt; jeder von uns wird sich seines ungläubigen Erstaunens erinnern, als er die erste Nachricht von den alles durchdringenden X-Strahlen oder von der ununterbrochenen Wärmeentwicklung des Radiums erfuhr, von der Umwandlung dieses letzteren in Helium zu schweigen!

Wenn einer solche Bahnbrecher entdeckt, daß er ein Stück der freien und wilden Natur unter seine Botmäßigkeit bringen kann, indem er gewisse Voraussetzungen oder Bedingungen erfüllt, so hat er zunächst nichts als die Tatsache, daß auf das Vorhandensein der Bedingungen der Vorgang eintritt. Diese Bedingungen bilden aber regelmäßig ein ganzes Bündel von sehr verschiedenartigen Faktoren, von denen einige für den Vorgang wesentlich sind, andere nicht. Diese beiden Klassen zu sondern, erscheint leicht, ist aber in der Tat eine Aufgabe von nie völlig zu erschöpfender Schwierigkeit. Vergegenwärtigen wir uns doch das Beispiel, von dem wir ausgegangen waren. Unser heutiges Wissen darüber besagt, daß die Brotgärung des Teiges durch gewisse Spalt- und Sproßpilze hervorgerufen wird, und daß sie jedesmal eintritt, wenn vermehrungsfähige Kulturen dieser Pilze dem frischen Teig auf irgend eine Weise einverleibt werden. Dies geschieht unter anderem durch die Überreste von früheren Operationen, die in den Spalten des alten Backtroges verblieben sind, oder durch Zufügung von altem, mit jenen Pilzen erfülltem Teig. Dies nennen wir die Theorie der Brotgärung. Jener märchenhafte Erfinder hatte dafür die Theorie von den Heinzelmännchen, und sie ergab unter seinen Umständen ganz denselben praktischen Erfolg wie unsere Pilztheorie, nämlich die Möglichkeit, jederzeit richtiges Brot zu bereiten. Wenn zu ihm etwa einer der Leute gekommen wäre, deren Beruf es ist, die wissenschaftlichen Theorien populär zu machen, und ihm die Pilztheorie mit aller Anschaulichkeit vorgetragen hätte: ich fürchte, er hätte ihn nicht zu Ende gehört, sondern in der Sorge, daß die Heizelmännchen durch die Mißachtung des Theoretikers erzürnt werden möchten, hätte er den Mann unsanft zur Tür hinausbefördert.

Da haben wir die Aufklärung, welche wir brauchen: der Praktiker ist immer auch ein Theoretiker, nur hat er eine besondere, oft eine ihm persönlich eigene Theorie. Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, daß diese Theorie immer falsch ist. Sie kann unter Umständen richtiger, d. h. den Tatsachen besser angepaßt sein als die zur Zeit von der Wissenschaft angenommene. Einen derartigen Fall kennen wir genau: es war die Theorie, die sich der praktische Arzt Julius Robert Mayer über die auffallend rote Farbe des Venenblutes unter den Tropen gemacht hatte, die ihm bei den Aderlässen an der Mannschaft des holländischen Schiffes, auf dem er Dienste leistete, aufgefallen war. Sie hat ihn schließlich zur Entdeckung des mechanischen Wärmeäquivalents und des ersten Hauptsatzes der Energetik geführt. Derartige Fälle sind allerdings nicht häufig; sie sind vielmehr äußerst selten. Ungleich häufiger sind unzulängliche Theorien seitens der Theoretiker; nur findet deren Verbesserung meist nicht durch den Praktiker, sondern durch andere Theoretiker mit anderen Theorien statt.

Wir wollen nun zu der wichtigen Frage übergehen: Wodurch sind derartige schlechte Theorien unzulänglich?

Wir haben gesehen, daß die Theorie von den Heinzelmännchen für die Operation des Backens im allgemeinen ebenso zweckmäßig ist wie die Pilztheorie, denn unter Anwendung der einen wie der anderen werden richtige Resultate erhalten. Hieraus entnehmen wir zunächst, daß, wenn eine Theorie insofern Bestätigung findet, als ein von ihr vorhergesehenes Ereignis tatsächlich eintritt, sie darum noch nicht richtig zu sein braucht, sondern beliebig unsinnig sein kann. Dies ist zwar eine Selbstverständlichkeit; ich habe es aber doch erwähnt, weil man das gegenteilige Argument so oft anwenden sieht und hört. Immer wieder wird einem gesagt: die Theorie (z. B. die Atomtheorie) muß doch richtig sein, denn sie gestattet, so viele Tatsachen zu erklären und vorauszusehen.

Aber diese Einsicht enthebt uns nicht der Antwort auf die Frage: Wie muß die falsche Theorie beschaffen sein, um richtige Resultate zu ergeben? Denn jede beliebige falsche Theorie tut dies ja nicht.

Die Antwort ist, daß eine jede Theorie aus einer größeren Anzahl von Bestandteilen zusammengesetzt ist, von denen einige richtig, andere falsch sein können. Finden sich unter den Bestandteilen diejenigen vor, welche für das Resultat wesentlich sind, so werden die falschen Bestandteile im allgemeinen nichts schaden, so lange sie nicht die Wirkung der richtigen verhindern. Beim Brodbacken ist es wesentlich, daß den Pilzen genügend Zeit für ihre Entwicklung und Wirkung gegeben wird; aus welchem Grunde man diese Zeit gibt, ist ganz unwesentlich, wenn sie nur gegeben wird. Deshalb führt die Theorie von den Heinzelmännchen, welche die Aufbewahrung des Teigs über Nacht erfordert, zu dem richtigen Ergebnis, und jede andere Theorie würde es tun, durch welche in gleicher Weise die nötige Zeit gesichert würde.

Da aber die Zeit es nicht allein tut, sondern vorhandene Pilzkulturen nötig sind, so muß die Theorie außerdem noch einen Bestandteil enthalten, welcher die Anwesenheit dieser Kulturen in irgend einer Weise sichert. Dies geschieht durch irgend eine Annahme, die etwa die Benutzung des alten Backtroges oder den Zusatz von altem Teig vorschreibt. Sind diese Bestandteile der Theorie gegeben, so ist es wieder ganz gleichgültig, welche anderen Bestandteile mit ihnen verbunden werden, so lange diese nur nicht eine unmittelbare Vernichtung des Ergebnisses bewirken.

Aber auch diese Theorien werden zu Falle gebracht, wenn man die Pilzkultur nicht in dieser Gestalt, sondern etwa in der Gestalt einer Agarplatte zu dem frischen Teige bringt. Dann bleibt nur die heutige Theorie übrig, daß es sich um chemische Wirkungen der von den Pilzen entwickelten Enzyme handelt. Welche Umgestaltung diese Theorie künftig erleiden wird, muß der Entwicklung der Wissenschaft überlassen werden; daß sie unverändert bleiben wird, ist nichts weniger als wahrscheinlich.

Was ist nun aus allen diesen Betrachtungen zu lernen?

Zunächst, daß es gar keinen Praktiker gibt, der ohne Theorie arbeitet. Die Grundlage aller praktischen Arbeit ist die Erkenntnis, daß auf bestimmte Bedingungen ein bestimmter Erfolg kommt. Eine absolut genaue Wiederholung der Bedingungen, die etwa bei einem ersten Versuch obgewaltet haben, ist nicht möglich, denn inzwischen ist Zeit verstrichen, und all die zahllosen Dinge, die sich in der Zeit ändern, sind inzwischen anders geworden. Gelingt es trotzdem, den Versuch zu wiederholen, so können wir schließen, daß jene veränderten Dinge für den Erfolg nicht wesentlich waren, und daß in dem Bündel der wiederholbaren Bedingungen sich diejenigen befinden, welche jedenfalls erfüllt sein müssen, um den Erfolg zu sichern. Hier pflegt der Praktiker Halt zu machen, denn er hat ja erreicht, was er braucht: er kann die Sache machen. Das Herausklauben der wissenschaftlichen Besonderheiten kann er ruhig dem Professor überlassen.

Nun aber tritt plötzlich der Fall ein, daß die Sache nicht mehr geht. Woran das liegt, kann man nicht sagen, denn anscheinend ist ganz ebenso verfahren worden wie früher, und es ist ganz unerklärlich, warum die langbewährte Praxis plötzlich zu versagen beginnt. Die Ursache kann

offenbar nach zwei Richtungen liegen. Entweder enthalten die scheinbar gleich hergestellten Umstände nicht mehr die notwendige Bedingung, oder es ist eine neue Bedingung hinzugekommen, welche den Erfolg vernichtet.

Was ist da zu tun? Jetzt tritt der Professor in seine Rechte. Er hat inzwischen die scheinbar überflüssige Arbeit getan, aus dem ganzen Bündel von Bedingungen, die der Praktiker erfüllt, eine nach der anderen fortzulassen und den Erfolg zu beobachten. Bleibt das Ergebnis ungeändert, wenn er die Bedingungen A, B, C u. s. w. fortläßt, so schließt er, daß sie unwesentlich sind; umgekehrt findet er X, Y, Z wesentlich, denn er kann diese nicht fortlassen, ohne den Erfolg zu vernichten. Jetzt kann er dem Praktiker sagen: Es fehlt vermutlich X oder Y oder Z, und dieser kann seinen Betrieb nach solcher Richtung revidieren. Oder, wenn X, Y und Z doch vorhanden sein sollten, so kann der Professor inzwischen eine Untersuchung darüber gemacht haben, welche schädlichen Faktoren es gibt, und es ist eine neue Unterlage für eine Untersuchung und eventuelle Verbesserung vorhanden. So ist es immer möglich, den Fall aufzuklären. Zuweilen mag dies lange Zeit dauern, denn auch der Professor ist nur ein Mensch, und auch für ihn gilt das Wort, daß man auf das Einfachste immer erst zuletzt kommt. Aber er weiß, wie er sich zu benehmen hat, um schließlich den Erfolg zu erreichen, und somit ist er oft zuletzt der bessere Praktiker von beiden.

Ich mache mich darauf gefaßt, meine Herren, daß mancher unter Ihnen dazu den Kopf schüttelt und sich das Seine dazu denkt. Denn es sind in der Tat die Fälle nicht selten, wo der Theoretiker mit großer Sicherheit sagt: Hieran muß es liegen, und hernach erweist es sich, daß er geirrt hat. Aber in solchen Fällen kann man immer nachweisen, daß der Theoretiker eben vorschnell geurteilt hat, daß er Bedingungen übersehen hat, welche in der Praxis, sagen wir im Großbetriebe, immer vorhanden sind, während sie etwa bei seinen Experimenten kleinen Maßstabes nicht ins Gewicht fallen. Dann muß er den Betrieb selbst untersuchen und wird dort die Lösung des Problems finden. Daß diese schließlich wirklich gefunden wird, darf als äußerst wahrscheinlich bezeichnet werden. Denn das, was ich Ihnen eben dargelegt habe, ist das allgemeine Forschungsverfahren der Wissenschaft, das in gleicher Weise auf die abstraktesten wie die konkretesten Aufgaben angewendet wird. Vor etwa zwei Jahren habe ich versucht, die allgemeine Methode der wissenschaftlichen Forschung übersichtlich zu entwickeln, die Methode, welche ich von den großen Meistern unserer Wissenschaft gelernt, in meinen eigenen Arbeiten ausgeübt, und nach welcher ich die Arbeiten zahlreicher Schüler geleitet habe. Ich muß bekennen, daß ich den größeren Teil dieser letzteren Tätigkeit ohne bewußte Kenntnis der Methode, mehr instinktiv an der Hand der klassischen Beispiele ausgeführt habe. Als ich mich aber später im Interesse meines Unterrichtes auf die allgemeinen Regeln der Methode besonnen habe, kam gerade das heraus, was ich Ihnen vorher als das natürliche Verfahren des Theoretikers geschildert habe; man ermittelt, was für den Zusammenhang der Erscheinungen notwendig und zureichend ist (wobei meist noch die zweite Frage nach den quantitativen Beziehungen auftritt), und je vollständiger und richtiger diese Fragen beantwortet werden, um so besser ist die Aufgabe gelöst.

Der Praktiker unterscheidet sich somit vom Theoretiker in dieser Hinsicht nur dadurch, daß er früher zu fragen aufhört. Er begnügt sich mit der Ermittelung der zureichenden Bedingungen, stellt sich aber nicht die Frage der Notwendigkeit. Aber auch der Theoretiker sündigt oft nach der gleichen Richtung, und habe ich bisher von der Unzulänglichkeit der Praxis gesprochen, so will ich nicht unterlassen, auch über die Unzulänglichkeit der Theorien ein Wörtlein zu sagen.

Wie wir gesehen haben, ist das Verfahren von Theorie und Praxis zunächst ganz dasselbe; es handelt sich darum, einen Gegenstand oder Vorgang so genau kennen zu lernen, daß man ihn willkürlich hervorrufen oder leiten kann. Ein Unterschied entsteht nur später insofern, als der Praktiker sich mit der Erreichung dieses Zieles begnügt, während der Theoretiker über das unmittelbare Bedürfnis der Praxis den Gegenstand nach allen ihm zugänglichen Beziehungen untersucht. Den Vorteil, den hernach auch die Praxis aus den Ergebnissen dieser wissenschaftlichen Neugier gewinnen kann, haben wir eben kennen gelernt. Die Ursache solcher Arbeit ist, daß eben erst auf Grundlage einer möglichst vielseitigen Kenntnis des vorhandenen Tatbestandes eine ausreichende zusammenfassende Theorie gebildet werden kann. Für diesen Zweck sind unter Umständen die scheinbar fernstliegenden und nebensächlichsten Seiten der Frage zu bearbeiten, deren Zusammenhang mit dem praktischem Problem nirgends unmittelbar ersichtlich ist. Hier führt eine Frage zu der andern, und schließlich sieht sich oft der Forscher weit ab von der ursprünglichen Richtung geführt. Alle solche Arbeit geschieht nur zu dem Zwecke der Theorie, und diese erscheint somit als das eigentliche Ziel der wissenschaftlichen Untersuchung.

Dies ist nun der Punkt, an welchem Gefahren drohen, die keineswegs immer vermieden worden sind. Die theoretische Arbeit kann schließlich so weit führen, daß nicht nur die praktische Aufgabe aus dem Auge verloren wird — dies ist kein Fehler, sondern ein Vorzug — sondern daß die gesamte Realität des ursprünglichen Problems verschwindet und die Untersuchung den Boden der tatsächlichen Verhältnisse überhaupt verliert. Ein Beispiel aus einer nicht sehr weit hinter uns liegenden Zeit der Chemie wird dies Ihnen anschaulich machen. Seit etwa einem Jahrzehnt beschäftigen sich die Chemiker zunehmend mit den sogen. tautomeren Stoffen, d. h. mit solchen, die nach ihrem chemischen Verhalten mehrere Konstitutionsformeln mit gleichem Rechte beanspruchen können; ich erinnere nur an den Acetessigester. Nun ist zur Erklärung dieser Eigentümlichkeit von der einen Seite die Theorie aufgestellt worden, dies rühre daher, daß ein labiles Wasserstoffatom beständig zwischen zwei verschiedenen Lagen in demselben Molekül oszilliere, woraus sich die beiden verschiedenen Konstitutionen ergeben. Von anderer Seite ist dagegen die andere Theorie aufgestellt worden, daß ein derartiger Stoff ein Gemisch aus den beiden Isomeren sei, welche sich besonders leicht ineinander verwandeln. Beide Ansichten bekämpften einander mit ziemlicher Heftigkeit, und es wurden mancherlei Gründe für und wider angeführt; da aber keiner sich als durchschlagend erwies, so hörte der Streit schließlich ohne bestimmtes Ergebnis auf. Es wäre gar nicht angefangen worden, wenn man sich gefragt hätte, welcher tatsächliche oder experimentelle Unterschied bestehen müßte, je nachdem die eine oder die andere Ansicht richtig wäre. Denn es stellt sich heraus, daß ein solcher Unterschied gar nicht angegeben werden kann. Es war so, als hätte jener Theoretiker des Brotbackens einen Gegner gefunden, der da behauptet hätte, daß nicht Heinzelmännchen, sondern Nachtelfen den Teig über Nacht gut machen.

Solche Untersuchungen und Streitigkeiten über unwesentliche und daher unentscheidbare Fragen sind es nun, welche die Achtung des Praktikers der Theorie gegenüber vermindern. Und es muß zugegeben werden, daß auch in unserer naturwissenschaftlichen Zeit, die so lange und energisch alle Philosophie von der exakten Arbeit fern zu halten sich bemüht hat, derartige Theorien oder Hypothesen ohne realen Hintergrund eine sehr bedeutende Rolle gespielt haben und noch spielen. Ich brauche mich über diesen Gegenstand nicht eingehender auszusprechen, denn in dieser Stadt lebt der Mann, dem wir mehr als irgend einem anderen Klarheit über solche Fragen der wissenschaftlichen

Methodik verdanken; ich meine Ernst Mach. In seinen Schriften, z. B. in der eben erschienenen fünften Auflage der „Mechanik“ oder in seinen populären Vorträgen, finden diejenigen unter Ihnen, die nicht den Vorzug persönlicher Belehrung durch ihn genossen haben, klarere und eindringlichere Darlegungen der hier in Betracht kommenden Verhältnisse, als ich sie irgend geben könnte. Nur eine praktische Frage lassen Sie mich noch beantworten, nämlich die: wie erkennt man am leichtesten derartige Hypothesen oder unreale Theorien? Die Antwort ist sehr einfach: prüfen Sie die Sätze oder noch besser die Formeln, zu denen diese Theorien führen, Glied für Glied darauf, ob von lauter aufweisbaren oder meßbaren Größen die Rede ist. Sowie nach Abscheidung solcher realer Größen andere nachbleiben, die keiner Messung oder keines Nachweises fähig sind, so erkennen Sie, daß die Theorie von Dingen redet, von denen man beliebiges aussagen kann, und daß sie somit ein überflüssiges Element enthält, das zum Wesen der Sache (bei dem vorhandenen Stande des Wissens) nicht gehört. Von solchen überflüssigen Elementen aber muß jede praktische Theorie, d. h. jene Theorie, welche auf die Achtung des Praktikers Anspruch erhebt, völlig frei sein.

Man kann vielleicht fragen, ob es derartige Theorien überhaupt gibt. Die Antwort muß zweifellos bejahend lauten. Die Thermodynamik ist eine solche Theorie, und wie Ihnen allen bekannt ist, gibt es keine Theorie, die sich mit dieser an Fruchtbarkeit der Anwendungen und Zuverlässigkeit der Ergebnisse messen könnte. Die Anwendung der gleichen Prinzipien, welche der Thermodynamik diese Vorzüge gegeben haben, auf die anderen Gebiete der Physik und auf die Chemie ist das, was ich Energetik nenne.

Andererseits gibt es eine große Menge anderer Theorien, die in hoher Achtung stehen, in denen sich aber solche unkontrollierbare Bestandteile nachweisen lassen, und die deshalb in mehr oder weniger weitem Umfange willkürlich sind. Ich nenne, um nur ein paar große Beispiele zu kennzeichnen, die Äthertheorie des Lichtes (oder der elektromagnetischen Schwingungen) und die Atomtheorie. Diese Theorien enthalten jedenfalls richtige Bestandteile, denn sie sind ja gebildet worden, um bestimmte Erfahrungenstatsachen auszudrücken, und insofern diese richtigen Bestandteile benutzt werden, gaben sie auch richtige Resultate. Falsche Resultate entstehen, wenn man die willkürlichen Bestandteile in irgend einer Weise willkürlich verfügt und hievon nun als wie von Tatsachen ausgeht. Die vielfachen Irrtümer, an denen beispielsweise die Geschichte der Anwendung der Atomtheorie auf die organische Chemie reich ist, lassen die Unsicherheit derartiger Schlüsse deutlich erkennen. Dies kommt auch in dem üblichen Stil der chemischen Abhandlungen zum unwillkürlichen Ausdrucke; man findet immer wieder die Bemerkung, daß diese oder jene Folgerung aus der Theorie eine „überraschende“ Bestätigung durch den Versuch erfahren habe. Diese Überraschung ist ein ungewolltes Zugeständnis dafür, daß man das Zutreffen der Schlußfolgerung nur mit sehr geringer Zuversicht erwartet hatte.

Hier ist nun auch das Gebiet, in welchem die Theorie regelmäßig Förderung und Verbesserung durch die Praxis erhält. Erörterungen über Fragen, welchen keinerlei Tatsächlichkeiten zugrunde liegen, finden in der Praxis keinen Boden und werden durch deren Einfluß früher oder später ausgeschaltet, wenn man auch bekennen muß, daß dieser Einfluß sich zuweilen erst sehr spät geltend macht.

Von solchen Fragen muß man scharf diejenigen unterscheiden, die sich zwar auf Tatsächlichkeiten, aber auf solche, die der gegenwärtigen Praxis fern liegen, beziehen. Derartige Fragen in den Hintergrund drängen zu wollen, hat die Praxis kein Recht; es wäre auch in ihrem eigenen Sinne nicht praktisch. Denn was heute noch eine rein wissenschaftliche Frage ist, kann morgen die Grundlage einer wichtigen Technik bilden. Ich brauche Sie in dieser Beziehung nur an die Geschichte des Gasglühlichtes und des Azetylens zu erinnern.

Fassen wir alles zusammen, was die bisherigen Betrachtungen ergeben haben, so erkennen wir, daß Praxis und Theorie, Technik und Wissenschaft anfänglich gar nicht getrennt waren; beide entstammen dem gleichen Ursprunge, nämlich dem Bedürfnis, die Zukunft vorauszusehen und vorauszubestimmen. Erst später ist eine Trennung eingetreten, indem die Theorie anfing, das Überflüssige zu fragen und darauf die Antwort zu suchen, während die Praxis sich mit der Kenntnis des täglich Notwendigen begnügte. Aber im Laufe der Zeit stellt es sich mehr und mehr heraus, daß dieses Überflüssige gerade das Notwendigste ist. Es ist genau wie das Kapital für einen Betrieb. Zunächst scheint es, daß man nur so viel Kapital braucht, als für die Beschaffung des nötigen Einrichtungen und die Durchführung des Betriebes erforderlich ist, und unter dieser Voraussetzung, daß überflüssiges Geld überflüssig sei, werden sehr viele Unternehmungen begonnen. Der gewiegte Praktiker weiß aber, wie notwendig das Überflüssige, in diesem Falle ein gehöriges Mehr von Kapital ist. So lange die Verhältnisse unverändert bleiben, mag es gehen. Sie bleiben aber nicht unverändert, und bald kommen Zeiten, wo die vorberechneten Aufwendungen überschritten werden müssen, wo Außenstände nicht einlaufen, und wie alle diese Schwierigkeiten heißen. Dann geht die Sache zugrunde, die sich vortrefflich entwickelt hätte, wenn die erforderlichen Reserven vorhanden gewesen wären. Solches technisches Reservekapital stellt eben die Wissenschaft dar. So lange alles beim Alten bleibt, braucht ein technisch gut eingefahrener Betrieb keine Wissenschaft. Aber wo bleibt denn irgend etwas beim Alten? In der Technik am wenigsten. Und so muß diese immer wieder auf die Reserven zurückgreifen, welche die Wissenschaft für sie bereit gestellt hat. Allerdings sind diese nicht besonders für die Technik gesammelt, aber sie stehen dieser zugebote wie jedem anderen, der von ihnen Anwendung machen will, denn sie stellen, wie ich dies schon bei anderer Gelegenheit betont habe, ein Kapital dar, das sich umso schneller vermehrt, je mehr es in Gebrauch genommen wird.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen, die ich in der Weise des Theoretikers vielleicht schon viel zu lang ausgesponnen habe, möchte ich doch auch nicht versäumen, einige konkrete Fragen zu besprechen, die mir als Chemiker, Lehrer und technischem Erfinder nahe liegen. Ein Blick über die heutigen Verhältnisse der verschiedenen Kulturländer zeigt uns große Verschiedenheiten in der Entwicklung der Technik. Gewisse Zweige derselben, die in einzelnen Ländern blühen, gehen in anderen zurück, denen man keine geringere Kulturhöhe zusprechen darf, und umgekehrt. Setzt uns die enorme Entwicklung der Vereinigten Staaten nach gewissen Richtungen in Erstaunen, so erkennen wir bei näherem Zusehen, daß auch derartige sprungweise Fortschritte nicht auf allen Gebieten gleich schnell zu erreichen sind. Insbesondere die chemische Industrie zeigt die wohlbekannte charakteristische Erscheinung, daß sie sich umsomehr in Deutschland konzentriert, je verwickelter und mannigfaltiger die auszuführenden Operationen sind.

Nun, in diesem Kreise brauche ich nicht erst darzulegen, daß die Entwicklung der deutschen technischen Industrie, die heute zu einem praktischen Weltmonopol Deutschlands für eine große Anzahl von chemischen Produkten, insbesonders die synthetischen organischen Verbindungen, geführt hat, auf einen ganz bestimmten Punkt zurückgeführt werden kann: auf die Gründung des chemischen Unterrichtslaboratoriums durch Liebig. Liebig und seine Schüler sind es gewesen, welche die wissenschaftlichen Grundlagen für diese Ent-

wicklung gelegt haben; die Schüler seiner Schüler waren die energischen und kenntnisreichen Männer, welche auf diesen Grundlagen das glänzende und dauerhafte Gebäude errichtet haben, das wir alle bewundern müssen, wie sich auch sonst unsere Gefühle dieser Erscheinung gegenüber gestalten mögen. Und zwar war es nicht Liebig der Forscher, Liebig der Entdecker, dem dies zu verdanken ist, sondern ganz und gar Liebig der Lehrer. Die außerordentliche schulebildende Kraft, welche Liebig besessen und unter den größten äußeren Schwierigkeiten entfaltet hat, ist in letzter Analyse der Quell gewesen, aus dem alles weitere erflossen ist. Wollen wir also einen hohen Zustand der Technik erhalten oder, wo er fehlt, herstellen, so werden wir die Frage stellen: Was ist für die Entstehung und das Gedeihen einer lebensfähigen wissenschaftlichen Schule erforderlich?

Man wird antworten: zunächst ein hervorragender wissenschaftlicher Mann. Dies ist unzweifelhaft richtig, ist aber nur ein Teil der Antwort. Wir finden in der Tat Männer allerersten Ranges, die trotz eigener glänzender Tätigkeit keine Schule gebildet haben, d. h. die entweder nicht vermocht oder nicht gewollt haben, einen größeren Kreis von jüngeren Arbeitsgenossen im Sinne ihrer eigenen Arbeiten zu beeinflussen. Wir brauchen uns nicht weit nach Beispielen umzusehen: Gauss, Faraday und Helmholtz sind solche. Keiner von diesen Männern hat trotz größter eigener Leistungen eine Schule gebildet. Und wenn man auch bei Faraday einwenden wollte, daß er sein ganzes Leben lang Angestellter der Royal Institution gewesen ist, deren Organisation die Ausbildung von Schülern nicht gestattet oder nicht vorgesehen hat, so ist dagegen zu bemerken, daß Faraday, wenn ihm die Ausbildung von Schülern ein dringendes Bedürfnis gewesen wäre, eben eine andere Stellung gesucht und gefunden hätte, in der er dies Bedürfnis hätte befriedigen können. Er hat es nicht getan. Bei den beiden anderen fällt auch dieser Einwand fort, denn beide waren deutsche Universitätsprofessoren und hatten also berufsmäßig Studenten zu unterrichten.

Wir müssen also zugeben, daß das Vorhandensein höchster wissenschaftlicher Begabung nicht ausreicht, um den Mann zur Schulebildung zu befähigen. Andererseits kann man leicht Beispiele finden, nach welchen es sich erweist, daß bereits eine mittlere Begabung zur Schulebildung genügt. Gustav Magnus war sicher kein Physiker ersten Ranges, unbeschadet der Tüchtigkeit, die man ihm zuschreiben darf, und er hat dennoch eine ungemein einflußreiche Schule gehabt, denn fast die ganze Physikergeneration des letzten Vierteljahrhunderts in Deutschland ist aus seiner Schule hervorgegangen. Und um ein Beispiel aus einem ganz anderen Gebiete menschlicher Betätigung zu geben: während ein so großer Meister wie Böcklin völlig der Fähigkeit ermangelte, Schüler auszubilden, hat der als Maler doch recht mäßige Piloty gleichzeitig vier so verschiedene hervorragende Meister, wie Lenbach, Defregger, Gabriel Max und Hans Makart auszubilden vermocht. Also hervorragende Begabung ist zwar ein gutes Hilfsmittel für die Entwicklung einer Schule, aber sie ist nicht unbedingt notwendig; eine mäßig hohe Begabung reicht aus, wenn die anderen Bedingungen gegeben sind.

Welches sind nun diese Bedingungen? Hier sehe ich mich genötigt, von der Chemie in ein ziemlich abgelegenes Gebiet überzutreten, nämlich das der Psychologie. Es soll nur ein ganz kurzer Spaziergang sein, und ich denke, daß ich nur an allbekannte Tatsachen zu erinnern brauche; aber nötig ist es doch.

Ich möchte nämlich betonen, daß von allen Seiten der menschlichen Geistesbetätigung unter unseren heutigen Verhältnissen keine eine relativ unvollkommenere Entwicklung erfährt als die Fähigkeit, zu wollen. Auf zehn Menschen mit hervorragendem Intellekt kommt höchstens einer mit hervorragendem Willen. Darum werden bei gegebenem Menschenmaterial sich umso höhere Leistungen erzielen lassen, je vollständiger dieser Defekt ergänzt wird.

Hier macht sich nun weiter die psychologische Tatsache geltend, daß Menschen mit nicht hervorragend entwickelter Willensfähigkeit zu viel erheblicheren Leistungen gebracht werden können, als sie für sich ausführen würden, wenn sie sich einem mit hervorragender Willenskraft begabten Menschen anschließen und sich von ihm führen lassen. Der Wille ist mit anderen Worten in einem sehr erheblichen Umfange übertragbar. In der Übertragung des Willens von dem willenskräftigen Lehrer auf den in dieser Richtung noch unentwickelten Schüler liegt das Hauptgeheimnis der schulebildenden Kraft.

Hiebei kann noch eine zweifache Möglichkeit unterschieden werden. Entweder erfüllt der Lehrer den Schüler gänzlich mit seinem eigenen Willen; dann wird dieser dem Meister erhebliche Hilfe leisten können und später auch allein im Sinne des Meisters arbeiten, indem er seine Gedanken, so gut er vermag, weiterführt. Dies ist die unvollkommenere Form der Schulebildung, denn in diesen Voraussetzungen liegen bereits die Bedingungen für ein baldiges Ende der ganzen Bewegung enthalten. Sie hört auf, wenn der persönliche Einfluß des Lehrers aufhört, oder wenn seine Gedanken erschöpft sind. Solche Erscheinungen sind in der Geschichte der Wissenschaft gar nicht selten; die Beispiele wollen Sie mir erlassen.

Oder der Lehrer sieht seine Hauptaufgabe darin, neben der intellektuellen Ausbildung auch die Fähigkeit des Wollens in seinem Schüler zu entwickeln, so daß diese übrig bleibt, auch nachdem der persönliche Einfluß des Lehrers nach der Willens- oder Gedankenseite bereits aufgehört hat. Das ist der ideale Typus des Lehrers. Er ist, wie alle Ideale, selten und meist nicht ganz vollkommen entwickelt. Denn ein solches Verhalten legt dem Lehrer einige Opfer auf. Er muß nicht selten zusehen, wie sein Schüler vermöge der in ihm entwickelten Willensenergie im Verein mit seiner intellektuellen Ausbildung seinem Lehrer voraneilt und sich dann zuweilen sogar die Aufgabe stellt, im Interesse seines eigenen Fortkommens den Lehrer möglichst in den Hintergrund zu drängen. Andererseits wird er allerdings durch die ethisch feiner Veranlagten seiner Schüler oft überreichlich belohnt, indem diese den Dank für das intellektuelle Glück ihrer erfolgreichen Entwicklung, das sie vorwiegend ihrer eigenen ehrlichen Arbeit zuzuschreiben haben, auf den Lehrer übergehen lassen, unter dessen Mithilfe sie es sich erworben hatten.

Wie das auch gehen mag, auf die Tätigkeit eines solchen Lehrers während seiner großen Zeit hat es keinen Einfluß, denn diese steht unter der Wirkung eines weiteren Faktors, der gleichfalls nicht fehlen darf, und den ich auch in allen Fällen habe nachweisen können, in denen mir möglich war, die erforderlichen Nachrichten zu beschaffen. Dieser Faktor heißt Begeisterung des Lehrers für seinen Gegenstand. Ohne den Überschuß von Energie, der sich in der vollständigen Hingabe des Mannes an die selbstgewählte Aufgabe, unter Mißachtung äußerer Vorteile, ja der Gesundheit kennzeichnet, ist es nicht möglich, derartige Empfindungen bei dem Schüler wachzurufen, und damit fällt das ausgiebigste Hilfsmittel fort, auf dem die Bildung der Schule beruht.

Außer diesen drei Grundbedingungen gibt es noch einige andere, wie Organisationstalent, rednerische Begabung, persönliche Liebenswürdigkeit u. dgl.; sie sind mehr oder weniger nützlich, scheinen aber nicht von so maßgebender Bedeutung zu sein wie die erstbesprochenen. Nur auf einen Punkt möchte ich im Zusammenhang mit einer

früheren Bemerkung noch hinweisen. Soll die Schule von Dauer sein, so muß dem Lehrer eine nicht geringe Weite und Mannigfaltigkeit des wissenschaftlichen Denkens und eine gewisse Unbefangenheit bezüglich eigener Ansichten eigen sein. Eine persönliche Schule läßt sich zwar auch in einem ziemlich engen wissenschaftlichen Gedankenkreise bilden; sie wird aber bald aussterben. Je mannigfaltiger die Aufgaben sind, für die sich der Lehrer interessiert und seine Schüler zu erwärmen weiß, umso länger wird sein Einfluß dauern. Kommt dazu seinerseits die Fähigkeit, sich dem begabten und erfolgreichen Schüler gegenüber rechtzeitig zurückzuziehen und ihn, nachdem er gehen gelernt hat, seinen eigenen Beinen mehr und mehr zu überlassen, so sind die Bedingungen der Bildung einer dauernden Schule gegeben. Äußere Umstände spielen hiebei keine sehr erhebliche Rolle mehr; die Schüler, welche aus Amerika, England oder Spanien zu Liebig pilgerten, wußten zuweilen von Gießen nichts mehr, als daß es irgendwo in Deutschland liege.

Die hier besprochenen Eigenschaften eines erfolgreichen Lehrers sind einigermaßen verschieden bezüglich ihrer Entwicklung mit dem Lebensalter. Während Begeisterung eine Eigenschaft der frühen Jugend ist, wird man auf Weitsichtigkeit und Unbefangenheit erst in späteren Jahren rechnen können, wobei indessen namentlich die letztere in höherem Alter wieder leicht schwindet. So findet sich der Schwerpunkt der Lehrertätigkeit bei verschiedenen Männern je nach ihrer Persönlichkeit in verschiedenem Alter, jedoch am meisten immerhin in den jüngeren Jahren des Mannesalters. Gegen Ende des Lebens pflegt die Lehrfähigkeit viel früher zu erlöschen als die wissenschaftliche Produktivität.

Hieraus ergibt sich, so theoretisch diese Betrachtungen auch aussehen mögen, ein überaus wichtiges praktisches Resultat, dessen Beachtung ich namentlich allen denen an das Herz legen möchte, die direkt oder indirekt mit der Leitung der wissenschaftlichen Angelegenheiten des Landes zu tun haben. Es heißt: gebt der Jugend freie Bahn! Liebig war durch die Gunst seines Großherzogs auf die dringende Empfehlung Alexander v. Humboldts mit 21 Jahren Professor in Gießen geworden, zum Entsetzen aller ordentlichen Leute, und wie glänzend hat sich dies Wagnis bewährt!

Natürlich werden Sie mich fragen, wie das zu machen ist. Die Ausführung ist leichter, als man denken sollte. Als Beispiel nehme ich das, was mir am nächsten liegt, mein eigenes Institut. Amtlich sind dort für rund 80 Studenten drei Assistenten angestellt. Die Zahl erscheint vielleicht hoch, sie ist aber in der Tat zu klein, da mindestens ein Drittel der Studenten mit selbständigen Arbeiten beschäftigt ist und solche den Assistenten natürlich unverhältnismäßig viel mehr in Anspruch nehmen als einfache Übungspraktikanten. Indessen, wenn die Assistenten sich Mühe geben, so können sie den Dienst leisten. Nun befolge ich seit einer Reihe von Jahren die Gewohnheit, außer diesen amtlichen Assistentenstellen noch zwei bis vier private zu unterhalten. Diese Privatassistenten werden nicht etwa für meine persönlichen Forschungen in Anspruch genommen; diese pflege ich auch selbst auszuführen, sondern sie sind an der Unterrichtstätigkeit beteiligt und entlasten so die amtlich angestellten Assistenten. Für jeden von ihnen, die amtlichen wie die privaten, bleibt dadurch reichlich freie Zeit, um sich wissenschaftlich zu entwickeln, selbständige Arbeiten auszuführen und alles zu tun, um aus sich soviel zu machen, als irgend möglich ist. Meine Herren! Wenn ich auf irgend etwas in meiner wissenschaftlichen Tätigkeit stolz bin, so bin ich es auf die glänzende Reihe der Männer, die ich in jungen Jahren aus dem Kreise ihrer Mitstrebenden ausgewählt und in ihrer freien wissenschaftlichen Entwicklung gefördert habe. Diese Reihe beginnt mit den Namen Arrhenius, Nernst, Beckmann, Leblanc, Brodig und Luther, und ich hoffe, sie ist noch nicht abgeschlossen.

Ähnliches ist so leicht zu machen! In erster Linie ist es natürlich Sorge des Staates, hier das Erforderliche zu tun und die Assistentenstellen nicht als Dienststellen mit voller Belastung, sondern als die wichtigsten Ausbildungsstätten des künftigen Professors zu betrachten und sie daher in solcher Zahl anzusetzen, daß jedem stets genügend freie Zeit für die eigene Entwicklung übrig bleibt. Es ist ja so wenig Geld dazu erforderlich, und dies Geld ist so enorm gut verzinst. Und wo äußere Gründe eine schnelle Entwicklung in dieser Richtung verhindern, da kann die private Tätigkeit so leicht eingreifen. Fünfzehnhundert Kronen jährlich, während dreier Jahre aufgewendet, reichen aus, um dem Staate und der Wissenschaft gegebenenfalls einen Forscher ersten Ranges zu sichern, der im anderen Falle im Einerlei irgend einer niederen Arbeit untergegangen wäre. Und für den Professor, dessen Urteil für die Wahl des jungen Mannes maßgebend ist, gibt es keinen edleren Sport, als aus der Schar der ihm anvertrauten Jünglinge mit aller Sorgfalt den wirklich besten herauszufinden. In Amerika wird soeben ein ähnliches Experiment im größten Maßstabe ausgeführt: einige von den vielen Millionen, welche Carnegie dort der Wissenschaft zur Verfügung gestellt hat, dienen dazu, um mit ihren Zinsen junge, von den Professoren ausgewählte Männer der freien wissenschaftlichen Arbeit zuzuführen.

Vielleicht werden hier sich sorgliche Stimmen vernehmen lassen, die da sagen: durch solche Stellen schaffen wir nur ein wissenschaftliches Proletariat, denn es können doch nicht alle Professoren werden. Dagegen ist zu sagen, daß aus solchen Leuten, die als die besten unter ihresgleichen von den dazu kompetentesten Männern ausgewählt worden sind, niemals Proletarier werden. Wissenschaftliche Proletarier entstehen, wenn ungenügend begabte Jünglinge mit dürftigen Stipendien, welche sie zwingen, den größten Teil ihrer Zeit dem Lebenserwerb zu widmen, sich durch ihre Studienjahre quälen und mit minderwertigen Kenntnissen schließlich aus Mitleid durch das Examen gelassen werden. Aber ein Mann, dessen Begabung bereits offenbar ist, der ferner jahrelang die Möglichkeit gehabt hat, seine Kenntnisse und Fähigkeiten auf das Höchste zu steigern, wird immer seinen Platz im Leben finden. Wird er nicht Professor, so verwertet er seine Fähigkeiten in irgend einem anderen Gebiete wissenschaftlicher Tätigkeit, z. B. in der Technik. Außerdem muß betont werden, daß der Bedarf nach wissenschaftlicher Mitarbeit in unserer Zeit auf allen möglichen Gebieten, insbesondere denen der staatlichen und kommunalen Verwaltungen, in rapider Zunahme befindlich ist, und daß andererseits durch die zunehmende Intensitätssteigerung des Unterrichts an Universität und technischer Hochschule eine Vermehrung der Lehrstellen notwendig gemacht wird, ganz abgesehen von der notwendigen Vermehrung, die bereits durch die Zunahme der Studierenden gegeben ist.

Schauen Sie, meine Herren, doch nach England. Um die immer gefährlicher gewordene Konkurrenz Deutschlands auf verschiedenen Gebieten der Technik abzuwehren, weiß man auf der ganzen Linie nur ein Mittel, und das heißt: Steigerung der wissenschaftlichen Ausbildung. Neben den alten Universitäten Oxford und Cambridge sind jetzt in Manchester, Liverpool, Leeds, Birmingham u. s. w. eine ganze Reihe neuer entstanden, die im Gegensatz zu den literarischen Tendenzen jener die naturwissenschaftliche Forschung in erster Linie pflegen. Und in Amerika macht man sich ernstlich die Hoffnung, wie man in einzelnen Gebieten der Technik das alte Europa überflügelt hat, so auch in der reinen Wissenschaft das gleiche zu erreichen, in dem klaren Bewußtsein, daß eine dauernde technische Überlegenheit nur auf wissenschaftlicher Grundlage möglich ist.

Wenn es sich also darum handelt, die Entwicklung irgend einer Technik zu fördern, so gibt es dazu wirklich kein sichereres Mittel als die Förderung der reinen Wissenschaft; sie allein schafft, wie ich das eben entwickelt habe, die nötige geistige Kapitalgrundlage für eine gesunde Entfaltung.

Also, wenn ich aus diesen allgemeinen Erörterungen einen praktischen Vorschlag zu machen mir erlauben darf: wenn Sie gleichzeitig für die Wissenschaft und die Technik, für die Theorie und die Praxis etwas tun wollen, so gründen Sie statt der Studentenstipendien Assistentenstipendien. Sie haben dabei die eine viel größere Sicherheit, daß das Geld zweckmäßig angewendet wird, und gleichzeitig würden die Erfolge schneller eintreten und ganz bedeutend erheblicher sein.

Nun möchte ich noch schließlich mit einigen Worten auf das zurückkommen, womit ich zu Beginn meines Vortrages mein Unternehmen rechtfertigen wollte. Zwischen der wissenschaftlich-technischen Ausbildung auf der Hochschule und der erfolgreichen technischen Betätigung liegt noch ein breiter Zwischenraum in der Ausbildung des jungen Mannes, den zu überbrücken es noch nirgendwo eine allgemeine Lehranstalt gibt. Die Ausbildung auf der Hochschule kann unmöglich so ins Einzelne gehen, daß dem künftigen Soda- oder Porzellanfabrikanten die Besonderheiten seines Betriebes beigebracht werden könnten.

Am nächsten kommt noch die wissenschaftliche Ausbildung dem technischen Zwecke in dem Forschungslaboratorium einer Farbfabrik, wo die synthetisch-organischen Arbeiten der Hochschule fast unmittelbar fortgesetzt werden können. Aber derartige Fabriken brauchen auch Betriebschemiker; sie helfen sich damit, daß sie diese aus dem Rohmaterial, den von der Hochschule gekommenen Chemikern, selbst ausbilden. Ein solches Verfahren ist gut ausführbar, wo der Bedarf an Chemikern sich in der Nähe der Hundert, darüber oder darunter, bewegt, aber nicht in kleineren Betrieben. Das Gleiche gilt für zahlreiche andere Industrien, welche wissenschaftliche Hilfskräfte brauchen. Meist sind deren nur einige wenige nötig, und was man haben will, ist ein bereits ausgebildeter Mann, der sich in einigen Tagen oder Wochen in den Betrieb einarbeiten kann, nicht ein bloßer Anfänger.

Es besteht somit ein unzweifelhaftes Bedürfnis nach einer Ausbildungsgelegenheit für ausstudierte Männer, die sich der Technik widmen wollen, welche sich zwischen Hochschule und Betrieb einschiebt, und wo insbesondere die eigentlich technisch-wirtschaftlichen Kenntnisse und Fertigkeiten erworben werden können. Zunächst ist es ganz klar, daß die Hochschulen mit dieser Aufgabe nicht belastet werden können; soll noch eine Fachschule für jede besondere Industrie mit ihnen verbunden werden, so entsteht ein Koloß, der nicht mehr lebensfähig ist. Sodann aber treten die unmittelbaren wirtschaftlich-pekuniären Interessen in diesem Stadium derart in den Vordergrund, daß schon dadurch sich eine solche Anstalt zur Angliederung an die allgemeineren, sagen wir meinetwegen idealeren Zwecken gewidmete Hochschule nicht eignen würde.

Schon vor einiger Zeit habe ich nun darauf hingewiesen, daß einzelne Gebiete der Technik bereits aus eigener Kraft diese Aufgabe zu lösen begonnen haben.

So hat sich eine Gruppe von großen Fabriken, die sich mit der Herstellung von Sprengstoffen, Waffen und Munition beschäftigen, zur Gründung eines gemeinsamen wissenschaftlich-technischen Instituts vereinigt, welches gleichzeitig zweien Zwecken dient. Einerseits werden in diesem Institute solche wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt, welche für die verschiedenen Betriebe selbst von unmittelbarem oder mittelbarem Nutzen sind; andererseits finden die Männer, welche unter der Leitung des Direktors mit derartigen Arbeiten beschäftigt gewesen sind, früher oder später Verwendung und Anstellung in den betreffenden Fabriken.

Dieser Grundgedanke scheint mir nun der mannigfaltigsten Entwicklung fähig. Wenn die beteiligte Industrie derartige Ausbildungs- und Forschungsstätten für ihre Zwecke errichtet, so erreicht sie das, was jene sehr großen chemischen Fabriken unter ihren abnorm günstigen Verhältnissen erzielen. Wie mannigfaltig eine solche Anstalt benutzt werden kann, etwa zur Prüfung und Ausbildung von Erfindungen, zur Beschaffung wissenschaftlicher Grundlagen für die Beeinflussung der Gesetzgebung, zur Ausarbeitung allgemein verbindlicher analytischer Methoden u. s. w. wird Ihnen, meine Herren Praktiker, wahrscheinlich alsbald besser vor Augen treten, als ich es Ihnen entwickeln könnte. Es handelt sich um die Benutzung des Prinzips, dem die großen chemischen und elektrotechnischen Fabriken ihre Erfolge verdanken: kommerzielle Organisation der wissenschaftlichen Arbeit.

Mit dieser Anregung lassen Sie mich schließen. Ich fürchte, mich schon zu weit in praktischen Fragen vorgewagt zu haben, zu deren allseitiger Beurteilung mir die Grundlagen fehlen. „Leicht beieinander wohnen die Gedanken, doch hart im Raume stoßen sich die Sachen", werden Sie mir mit dem Dichter zurufen. Ich weiß das, meine Herren, aus eigener Erfahrung. Aber ich weiß auch, daß gerade wegen seiner Leichtigkeit der Gedanke die Pflicht hat, in die freie Luft der Möglichkeiten hinauszufliegen. Kann er von seiner Höhe auch nicht jede Einzelheit erkennen, so gewinnt er doch andererseits eine leichtere Übersicht über das Ganze. Und so schließe ich nicht ohne die Hoffnung, daß auch hier aus der Theorie sich einiges für die Praxis ergeben könnte.

Elemente, Verbindungen, Mischung, Lösung.

Vortrag, gehalten am 19. Dezember 1904 von Professor Dpl. Chem. **Jos. Klaudy.**

Die Aufgabe dieses Vortrages könnte bezeichnender als die Antwort auf die Frage nach dem „Stoff an sich“ beschrieben werden. Warum erscheint uns der Stoff, wodurch und wie erscheint er uns? Dadurch stellt sich natürlich sofort auch die Frage ein: Was ist der Stoff? Eine gefährliche Grenzfrage der Naturforschung, deren Beantwortung unendlich leicht in das schrankenlose Gebiet der freien Gedanken führt. Wir wollen auch darum diese Grundfrage etwas zurückstellen und beginnen mit dem „Warum“, mit „uns“ selbst.

Wie immer die Natur sein mag, was immer in ihr vorhanden ist, wir wissen es nicht und können es auch nie wissen, denn wir empfinden örtlich und sachlich nur einen Teil ihres Inhaltes und ihres Wirkens, nämlich nur das, was uns Menschen die Sinnesorgane und Sinneswerkzeuge, die Gedankentransformatoren, zu vermitteln imstande sind. Wir empfinden eine Fülle von tatsächlichen und symbolischen Eindrücken, von Naturereignissen als Gedanken, wir ordnen und ergänzen diese, auf daß sie parallel verlaufen mit den Beobachtungen in der Natur, mit dem Naturgesetze im individuellen Bilde desselben; damit haben wir uns aber erschöpft, wir haben das Rätsel gelöst, soweit dies Menschen können, wir haben unser Ziel der Naturforschung erreicht. Weiter können unsere Gedanken wohl gehen, aber was sie weiter fördern, läßt sich nicht mehr an dem Verlaufe der Naturereignisse als richtig erproben; wir sind im Gebiete der freien Gedanken, auf welchem die Mehrheit der gebildeten Menschen allein entscheidet.

Was die Naturforschung wollen kann, ist gleichsam eine Projektion der Naturereignisse auf uns, und in dieser Projektion werden so manche Formen verschwinden oder unkenntlich. Zu einer solchen Projektion ist merkwürdigerweise nur eine Größe im Weltall befähigt, die Energie, und von der Projektion zum wahren Ereignisse führt nur ein Gedankenweg, die Mathematik. Diese lehrt uns die Begriffe kennen, die energiebildend sind, die Elemente der „Welt für uns“, die Grunddimensionen und die zusammengesetzten Begriffe überhaupt, welche, uns nur symbolisch zugänglich, im Weltgeschehen eine Rolle spielen und sich durch Multiplikationen, bezw. Potenzierungen der Grunddimensionen für unser Erkennungsvermögen bilden.

Nach dem heutigen Stande der Naturforschung ist es unzweifelhaft, daß nur „drei Elemente“ die Welt bauen und bilden: die Länge, die Masse und die Zeit.

Wir empfinden diese nicht, wiewohl wir es ohne kritische Gedankenprüfung glauben. In jedem Täuschungsfalle sind es nur Änderungen einer Energie oder gleichzeitige Einwirkungen mehrerer Energien auf uns, welche die falschen Vorstellungen erweckten, wie man leicht beweisen kann. Immer empfinden wir nur Energieaufnahmen oder Abgaben, entweder zufällig volle Werte des Geschehens oder zumeist nur, allenfalls auch transformierte Bruchteile, die unfreiwillig oder wie beim Experiment (z. B. einer Messung) freiwillig auf uns oder von uns gerichtet sind. Von diesen für uns aktiven Bruchteilen der Energiewandlung eines Ereignisses empfinden wir aber, und dies ist wesentlich, auch die Richtungen gleichzeitiger Energieeindrücke im dreidimensionalen Raume, bezw. den Winkel, den dieselben bilden, ferner die Richtungen und die Reihenfolge nicht gleichzeitiger Eindrücke und endlich auch die Stärke und Art der aktiven Energie. Zudem kommt noch der Umstand hinzu, daß fremde oder von uns selbst erzeugte Energie vermag, unseren eigenen Ort im Raume zu verändern, derart, daß wir die Richtung der aktiven Energie von irgend einer stabilen Quelle freiwillig zu ändern vermögen, wodurch neues Vergleichsmateriale für unsere Gedanken geschaffen wird.

Solcher Art entsteht die Wahrnehmung der Länge oder vielmehr einer Projektion derselben durch Vergleich der Richtungen zweier gleichzeitiger Energiequellen, der Fläche durch Vergleich dreier, des Raumes durch Vergleich vierer solcher Quellen. Mathematische Hilfsmittel führen erst zur Ermittlung der wahren Länge, mit Hilfe welcher wir unter Energieaufwänden faktische Längenmessungen vornehmen können, der direkten Beobachtung ist aber die Länge nicht zugänglich, ihr Begriff muß erst erlernt werden. Ohne zwei Fixpunkte verschwindet die Wahrnehmung. Dieselbe Logik führt zum Begriffe der Geschwindigkeiten, wenn eine der Quellen sich bewegt.

Auch diese sind nur Begriffe, die an sich nicht empfunden werden, sondern nur dann, wenn sie, und dadurch, daß sie Richtungsänderungen von energetischen Eindrücken auf uns erzeugen.

Die Masse ist ebenso ein nicht empfindbarer Begriff. Wir empfinden ihren Ort durch die Richtung der von ihr zu uns abströmenden strahlenden und anderen Energie, wir empfinden diese Energien als Eigentümlichkeiten dieses Ortes, den wir Masse nennen, von ferne durch gewisse Sinnesorgane, und wir empfinden die Masse durch ihren Widerstand, den sie einer Bewegung entgegensetzt, vollends, wenn wir uns gegen eine Masse bewegen. Jede Masse hemmt die Geschwindigkeit gegen sie, indem sie Bewegungsenergie in entgegengesetzter Richtung, also rückwirkend erzeugt. Dadurch entstehen Reflexeindrücke auf uns, welche den Begriff der undurchdringlichen Materie seinerzeit veranlaßt haben. Dieser Begriff herrscht heute noch ohne zureichende Notwendigkeit, weil er bequem für das Denken ist.

Nun endlich das dritte Element, die Zeit. Daß dieser Begriff nicht empfindbar ist, bedarf wohl keines Beweises. Es ist ein Ordnungsbegriff für die unfaßbare Stetigkeit der Ereignisse, von denen wir die größten, sichtlich ununterbrochenen, die Bewegungen der Himmelskörper als gleichmäßig annehmen, ohne diese Gleichmäßigkeit anders beweisen zu können als durch die Übereinstimmung mit

energetischen Richtungsänderungen, die wir durch künstliche Energiequellen scheinbar konstanter Art erzeugen (Chronometer).

Diese nur scheinbar empfindbaren Elemente, Länge, Masse und Zeit, multiplizieren und potenzieren sich in unendlicher Mannigfaltigkeit, und jedes solche Produkt bildet eine Größe bestimmter Dimension, welche ein Begriff für uns sein kann und dann einen besonderen Namen erhält. Direkt empfinden können wir nur ein Produkt, die Energie. Wir wollen für weitere Betrachtungen die Länge L, die Masse M und die Zeit T nennen. Bei wenigen Produkten könnten überhaupt Zweifel auftauchen, ob wir sie empfinden, z. B. bei der Fläche L^2, dem Raume L^3, den Geschwindigkeiten, mit denen sich eine Länge, eine Fläche oder ein Raum verändern $L\,T^{-1}$, $L^2\,T^{-1}$ und $L^3\,T^{-1}$, weil wir doch diese Veränderungen zu sehen glauben. Stets wird aber die nähere Betrachtung ergeben, daß wir doch nur Richtungen von Energieeindrücken tatsächlich sehen. Von anderen Produkten, z. B. von Masse mit Länge und Zeit, gar in höheren Potenzen, wird wohl kein Mensch sich mehr eine Vorstellung in der Natur machen können, wohl aber symbolisch. Nur die Wirkungen solcher Produkte nehmen wir dann wahr, wenn dieselben zu aktiven Energien führen. Am klarsten scheint uns die Wirkung der sogenannten Kräfte zu sein, zu denen die Bewegungsgröße, das Gewicht, die Spannung, der Druck, die Temperatur, die elektromotorische Kraft, die Lichtstärke und das chemische Potential gehören, welche aber ganz verschiedene Dimensionen haben und darum nicht untereinander vergleichbar sind. Sie haben aber das eine gemeinsam, daß sie die Ursache der Energieänderungen und damit die Ursache des Geschehens für uns sind.

Das einzig sinnlich wahrnehmbare und mit den Sinneswerkzeugen abgebbare Produkt ist die Energie $M\,L^2\,T^{-2}$ oder $\frac{M\,L^2}{T^2}$.

So innerlich verschieden sie als mechanische, thermische, elektrische, strahlende und chemische Energie scheint, ist sie doch ein einziger Begriff, ein und dasselbe. Nur homogen ist sie nicht immer, indem sich das Produkt $\frac{M\,L^2}{T^2}$ in verschiedene zwei Faktoren zerlegen kann, der eine ist die Kraft, der andere bestimmt dann die Menge. Zerlegt, erscheint sie uns also verschieden, als mechanische Energien, als Wärme, Elektrizität, Licht und als stoffliches Wesen; als Ganzes ist es immer dasselbe, das einzige im Weltgeschehen, was die Sinne des Menschen her- und hingeben können, die Ursache und das Wesen des Lebens und des Erkennens.

Die Begründung dieser Behauptung ergibt sich zunächst aus der Tatsache, daß sich überall, wo wir etwas empfinden, Energiewandlungen vollziehen, und umgekehrt wir nichts empfinden, wo keine solchen vor sich gehen. Beispiele könnten zu Tausenden gefunden werden. Wir können aber noch tiefer in das Geheimnis dringen, wenn wir „uns selbst" studieren. Wir empfinden direkt vor allem nichts, was ruht, ob fern oder nah; die Bewegung, die Zeit muß also eine Rolle spielen. Wir empfinden ferner weder die Länge noch die Masse noch die Zeit allein, wir empfinden nur Bewegungen der Masse durch die Länge gegen unsere Sinnesorgane. Wir empfinden aber auch Bewegungen nicht, wenn sie konstante Geschwindigkeiten und gleiche wie wir haben, wie z. B. die Bewegungen unserer Erde. Die Geschwindigkeiten müssen sich also ändern, d. h. es müssen (positive oder negative) Beschleunigungen vorhanden sein, wenn wir etwas direkt empfinden sollen. Bewegungen gegen uns können aber nur in der Bewegung von Massen bestehen, oder müssen sich mindestens auf die Massen unserer Sinnesorgane übertragen. In unserer dreidimensionalen Welt müssen diese Bewegungen durch den Raum erfolgen, müssen also mit der Fläche des Querschnittes des bewegten Raumes auf uns auftreffen. Diese auftreffende Fläche, sei sie nun von einer Schallwelle oder einem Lichtstrahl oder von einer Berührung mit einer Masse herrührend, muß sich schwingend bewegen, sie muß also eine Beschleunigung haben, welche sich der Masse einer Fläche von uns (Trommelfell, Netzhaut, Haut u. s. w.) mitteilen muß. Die Empfindung muß also von dem Produkte einer Masse in eine Flächenbeschleunigung bestimmt sein. Die Fläche hat nun die Dimension L^2, die Flächengeschwindigkeit $\frac{L^2}{T}$ und die Flächenbeschleunigung $\frac{L^2}{T^2}$. Das Produkt mit der Masse ist daher $\frac{M\,L^2}{T^2}$ die Energie. Wir können nur für Energie empfindlich sein, für ein Gewicht zweiter Dimension, nachdem das Gewicht das Produkt ist aus der Masse in die Beschleunigung des Weges. Am geeignetsten für uns ist die schwingende Bewegung, als Licht und Schall sowie als Wärme, weil bei dieser die Geschwindigkeitsänderungen periodisch stets zu positiver und negativer Erschöpfung durch einen Maximalwert führen. Polarisierte Strahlen müssen sich naturgemäß anders verhalten wegen der geänderten Schwingungen im Querschnitte, und vielleicht kann darum die lebende Substanz spezifische Wirkungen auf polarisiertes Licht ausüben.

Damit sind wir wieder zum Ausgangspunkte unserer Betrachtungen zurückgeleitet worden. Wir können jetzt die Frage beantworten, ohne uns in das uferlose Gedankengebiet zu verlieren: Was ist ein Stoff? Ein Stoff ist derjenige Massenkomplex, welcher auf unsere Sinnesorgane vermöge jenes Energieinhaltes wirkt, welchen wir noch nicht besonders als mechanischen, thermischen, elektrischen oder strahlenden vergeben haben. Wir bezeichnen diesen Energieinhalt als chemischen.

Nunmehr ist aber auch die Antwort auf die Frage gegeben, wodurch der Stoff auf uns wirkt. Sobald das stoffliche Wesen in einem eigenen Energieinhalt beruht, muß der Stoff eben auch eine eigene Kraft, als die Ursache aller chemischen Erscheinungen, besitzen, und diese Kraft nennen wir das chemische Potential, die chemische Affinität oder die chemische Verwandtschaft. In jenen Gebieten, wo keine Differenzen dieser Kraft bestehen, herrscht Ruhe, sobald aber Differenzen bestehen, tritt eine stoffliche Veränderung auf, eine Wandlung eines Stoffes in sich oder eine chemische Reaktion mehrerer Stoffe. Der Ausgleich der Kräfte geschieht selbstverständlich nur durch Energieübergänge bis zur Gleichheit der Kräfte, und das Charakteristische ist, daß solche Energiebewegungen chemischer Art immer nur mit den Massen selbst, also stets unter Stoffwanderungen vor sich gehen. Dadurch unterscheidet sich die chemische von allen anderen Energien, welche von Stoff zu Stoff, unabhängig von letzterem, wandern.

Es erübrigt sich jetzt noch die letzte Frage, welche die umfangreichste Beantwortung verlangt: Wie erscheint uns der Stoff?

Zunächst sei wiederholt, daß wir die direkten energetischen Wirkungen der Kräfte fremder Energien von unseren Beobachtungen gänzlich auszuschließen haben. Es ist also zunächst ganz davon abzusehen, daß ein Körper eine Geschwindigkeit, ein Gewicht, eine Flächenspannung, einen Druck, eine Temperatur, ein elektrisches Potentiale und eine Lichtstärke hat. Wir bezeichnen kurz die jeweilig gleichzeitig vorhandenen Werte dieser Kräfte in der unmittelbaren Umgebung, mit welchen der Stoff im Gleichgewicht steht, als

die Zustände, in denen sich der Stoff befindet. Es sind aber auch die absoluten Werte der Mengenfaktoren (Kapazitäten) der fremden Energien aus der Beobachtung auszuschließen, als da sind Länge, Fläche, Raum (kurz Form und Größe), Wärmekapazität und Elektrizitätsmenge. Bei der strahlenden Energie fehlt uns dieser Begriff noch. Was dann noch auf uns wirkt, nennen wir die stofflichen Eigenschaften eines Körpers. Bevor wir auf die Betrachtung dieser eingehen, müssen wir feststellen, daß sie sich bei demselben Stoffe in vielen Fällen ändern, wenn sich die Kraftwerte der fremden Energien verändern. Die Eigenschaften eines Stoffes sind sonach häufig Funktionen der nichtchemischen Kräfte der Zustände. Wir können also stets nur dann von stofflichen Eigenschaften sprechen, wenn wir alle gleichzeitigen Zustandswerte nennen. Nach der Erfahrung genügen zumeist die Werte des Druckes und der Temperatur, aber nicht immer allein. Es läge nun nahe, die Nullzustände der Kräfte fremder Energien anzustreben, um die stoffliche Eigenschaft rein zu erhalten.

Dies ist aber nur bezüglich der Wärme, der Elektrizität, der kinetischen und der strahlenden Energie denkbar. Bei den potentiellen Formen der mechanischen Energien versagt diese Methode, da wir Gewichte und ähnliche Kräfte, Spannungen und Drücke nicht absolut beheben können, umsoweniger bei den letzteren beiden, wenn wir die Wärme entziehen, da die Natur sich dem Versuch entgegensetzt. Wir müssen also, übrigens auch noch aus anderen Gründen, damit rechnen, daß wir Zustandswerte veränderlichster Art immer zugegen haben. Die Methode der Chemie ist damit gegeben. Wir müssen die stofflichen Eigenschaften bei möglichst verschiedenen Zuständen beobachten und aus den Beobachtungen jeder einzelnen Eigenschaft, deren Veränderlichkeit durch die einzelnen und zusammengesetzten, möglichen Kraftwerte aller fremden Energien mathematisch klarlegen. Dies ist die erste Aufgabe der allgemeinen Chemie. Die zweite Aufgabe, die gegenseitigen Beeinflussungen der verschiedenen Stoffe, wieder unter allen denkbaren Zustandskombinationen, zu erforschen, kann in diesem Vortrage, der nur vom „Stoffe an sich" handelt, nicht besprochen werden. Dieser Aufgabe sollen eben die folgenden Vorträge gerecht werden.

Unserem Thema zufolge müssen nunmehr die engeren Fragen gestellt werden: „Welches sind die Eigenschaften eines Stoffes unter bestimmten Zuständen" und „Wie verändern sich diese einzelnen Eigenschaften bei Zustandsänderungen?"

I.

Die Beobachtungen ergeben die Tatsache, daß die stofflichen Eigenschaften im allgemeinen wesentlich darin bestehen, daß die Quotienten verschiedener Faktoren (Kraft- und Mengenfaktoren) zweier voneinander verschiedener fremder Energien, welche der Stoff enthält, unter gleichen Zuständen konstante Werte besitzen. Zustandsänderungen ändern diese Werte nach bestimmten Gesetzen, unter Umständen gleichzeitig aber auch einen ganzen Komplex anderer Eigenschaften, eventuell auch alle wesentlichen. Im letzten Falle hat sich der Stoff umgewandelt (Dissoziation oder Polymerisation). Die Häufigkeit dieses Falles einesteils, besonders aber der Umstand, daß die genannten Konstanten, bei gleichen Zuständen an zahllosen Stoffproben gemessen, durchaus verschiedene Werte besitzen, beweist zunächst, daß es außerordentlich viele, vermutlich unendlich viele Stoffe gibt. Vergleicht man die genannten Quotienten der einzelnen Stoffe bei gleichen Zuständen untereinander, so lassen sich heute schon in vielen Fällen Beziehungen finden zwischen bestimmten, von der Natur des Stoffes abhängigen Gewichtsmengen desselben und diesen Quotienten bei bekannten Zuständen. Die Feststellung der Verhältniszahlen jener Gewichtsmengen aller bekannten Stoffe, welche gleiche Quotienten bei gleichen Zuständen, also eine gleiche chemische Eigenschaft bedingen, führte zum soliden Fundament der Chemie, zur Feststellung der sogenannten Molekulargewichte, Atomgewichte und Äquivalentgewichte. Aus diesen Ziffern entwickelte sich die Hypothese über die Moleküle und die Atome und deren Verkettung durch Bindungen der freien Wertigkeiten (Valenzen). Diese Hypothese hat uns bisher sehr dankenswerte Dienste geleistet zur Vereinfachung des Vorstellungsbildes eines stofflichen oder thermischen Vorganges, besonders im Vereine mit der sogenannten kinetischen Gastheorie. Es ist weder unsere Aufgabe, diese Hypothese zu kritisieren, noch sie zu verteidigen, es lohnte mangels zureichender Beweismittel derzeit die Mühe nicht. Wird sie einmal als richtig bewiesen, dann ist es sehr erfreulich, dann nehmen wir von einem geistig schon früher eroberten Gebiet tatsächlichen Besitz, fällt sie aber einmal, und man hört in neuerer Zeit verdächtig oft die Axt, dann tritt an ihre Stelle eine andere Hypothese oder keine zunächst, das Gebäude der modernen Chemie ist damit durchaus nicht untergraben. Die moderne Chemie ruht nicht auf einer Hypothese, sondern nur auf experimentell sichergestellten, unwandelbaren Tatsachen, auf den Messungen der Masse, der Länge und der Zeit. Was wir behaupten, haben wir gewogen und gemessen, nur was wir noch nicht wägen oder messen können, das bauen wir im Geiste zwar auf die Hypothese, halten es aber ängstlich getrennt von unserer soliden Ware, die der Mathematiker überprüft hat. Die andere Ware ist unser Halbprodukt, unser Vorrat an Rohware, die die moderne Chemie noch zu bearbeiten hat. Der Kernpunkt der Atomhypothese und deren schönste Erfolge werden in dem siebenten Vortrage über Konstitution und Synthese besonders entwickelt werden. In diesem Vortrage soll die Hypothese an geeigneter Stelle nur so weit gestreift werden, als es das Verständnis der Zeichensprache der Chemiker verlangt.

Wir können nun auf die stoffkennzeichnenden Quotienten der Energiefaktoren und deren Abhängigkeit von den Zuständen im besonderen eingehen. Die bestbekannten und besterforschten Quotienten, die hervorragend stoffkennzeichnend sind, sind die Quotienten der Energie-Mengenfaktoren (Kapazitäten) durch das Gewicht (Schwerkraft der Masse). Von klassischem Werte für die Chemie sind besonders drei dieser Quotienten geworden, in welchen der Zähler die Mengenfaktoren der Volumsenergie, der Wärme und der Elektrizität bildet, also das Volumen, die Wärmekapazität und die Elektrizitätsmenge. Deren Studium hat die wichtigsten Grundgesetze der Chemie geboren.

a) Quotient: $\frac{\text{Volumen}}{\text{Gewicht}}$, das Volumen der Gewichtseinheit, der reziproke Wert des sogenannten spezifischen Gewichtes, welches als Relativzahl auch Dichte genannt wird, ist bei jedem Stoff ein anderes. Bei demselben Stoffe übrigens auch anders unter verschiedenen Zuständen, namentlich bei verschiedenen Drücken und Temperaturen. Im allgemeinen wirkt die Zustandsänderung stetig auf das Volumen, bei scharf bestimmten, zusammengehörigen Werten von Druck und Temperatur jedoch sprungweise bedeutend, unter ebensolchen Sprüngen im Energievorrat des Stoffes. Druck und Temperatur sind in

diesen Punkten Funktionen voneinander, aber auch von der stofflichen Natur. Die Temperaturen, bei welchen solche Sprünge bei einem willkürlich gewählten äußeren Druck (1 Atm.) auftreten, nennen wir Schmelzpunkt und Siedepunkt. Sie begrenzen die Formarten, unter denen uns derselbe Stoff erscheint, die Aggregatzustände, den festen, flüssigen und gasförmigen Zustand, wobei das letztere Wort, um Verwechselungen mit wirklichen Zuständen zu vermeiden, besser durch „Formart" zu ersetzen wäre. In jedem Gebiete des Druckes verschieben sich natürlich die Grenztemperaturen der Formarten, die Schmelz- und Siedepunkte. Der erstere aber nur sehr wenig. Wächst der äußere Druck immer mehr bis schließlich zum sogenannten kritischen Druck, welchem dann die kritische Temperatur entspricht, so wird der Sprung im Volumen und dem Energievorrate immer kleiner, bis er bei den kritischen Zuständen verschwindet. die Formarten verlaufen stetig ineinander und gehorchen dann demselben Gesetze der Volumsänderung mit den Zuständen. Unterhalb der kritischen Temperatur gelten für alle Stoffe getrennte Gesetze für die Volumsänderung mit den Zuständen. Innerhalb derselben Formart verlaufen die Volums- und Energieinhaltsänderungen bei steigenden Temperaturen und äußeren Drücken zwar stetig, jedoch kennen wir heute ein einfaches Gesetz nur für die volumsempfindlichste, die gasförmige Formart, für die Gase. Dieses Gesetz besagt, daß das Volumen v mit dem äußeren Drucke p und der absoluten Temperatur T (Celsiusgradlängen von — 273° C. an gezählt) in folgender Beziehung steht: $v = R \cdot \frac{T}{p}$, wobei R eine nur von den gewählten Stoffen, Stoffmengen und Einheiten abhängige Konstante ist. Diese Gleichung, welche gewöhnlich in der Form $p \cdot v = R \cdot T$ gebraucht wird, ist eine Fundamentalgleichung der modernen Chemie und heißt die Gasgleichung schlechtweg. Aus dem Gebiete der flüssigen und festen Formarten wären noch besonders hervorzuheben die eigentümlichen Verhältnisse zwischen äußerem und innerem Drucke. Der äußere Druck stellt sich nicht, wie man erwarten könnte, bei jeder Temperatur gleich mit dem inneren Drucke, sondern erst beim Siedepunkte. Unterhalb des Siedepunktes ist stets der innere Druck, der Druck von innen nach außen, der Dampfdruck, so genannt, weil mit diesem Drucke durch Lösung stets Dämpfe nach außen trotz des größeren Gegendruckes entweichen, kleiner. Erst beim Siedepunkte, also an der Grenze der flüssigen Formart, herrscht Gleichheit zwischen dem äußeren und dem Dampfdrucke. Der Dampfdruck ist also in nicht gasförmigen Formarten unterhalb des Siedepunktes unabhängig vom äußeren Drucke. Doch auch dieses Gesetz hat eine stoffliche Begründung. Er ist dennoch abhängig, wenn der äußere Druck vom gleichen Stoff in gasförmiger Formart ausgeübt wird, nur stellt sich das Gleichgewicht der stoffgleichen Drücke nicht dadurch her, daß der Dampfdruck steigt, sondern dadurch, daß der äußere Druck durch Kondensation von Gasen sinkt. Darauf beruht die Verflüssigung der Gase durch Druck, welche natürlich nur unter dem kritischen Zustand möglich ist. Die Einzelnheiten dieser Erscheinung gehören in die Phasenlehre.

Noch eine stoffliche Eigenschaft ist hier zu erwähnen, welche allerdings nur parallel läuft mit der Änderung des Volumens der Gewichtseinheit mit der Temperatur, und zwar in allen Formarten, die Eigenschaft des ungleich veränderlichen Gesamt-Energieinhaltes durch die Temperatur, der bedeutende Energieaus- oder -Eintritt, z. B. gemessen im Wärmemaße beim Abkühlen oder Erwärmen. Je größer das Volumen der Gewichtseinheit wird, d. h. je weniger konzentriert, je dünner der Stoff wird, je mehr er sich dem Gaszustande nähert, desto größer wird der Energieinhalt, umgekehrt, je dichter, je konzentrierter der Stoff wird, desto kleiner wird der Energieinhalt. Jeder Übergang im Sinne: fest, flüssig, gasförmig bedingt daher Energieaufnahme von außen und umgekehrt. Natürlich gilt dasselbe für den Übergang von verdichteten in verdünnte Gase und zurück, kurz auch für Expansions- und Kondensationsarbeiten. Man kann sich dies durch Kapazitätsänderungen bei konstanter Temperatur verbildlichen, welche dann Entropie genannt werden. Besonders interessant sind die sprungweisen Energieinhaltsänderungen beim Siede- und Schmelzpunkte, die Verdampfungs- oder Kondensations- und die Schmelz- oder Erstarrungswärme. Dieselben werden natürlich beim kritischen Drucke gleich Null, müssen sich also mit dem Drucke (bezw. der damit wechselnden Temperatur) ändern, und zwar bei jedem Stoffe verschieden, weil sowohl die Energieinhalte als die kritischen Zustandswerte bei jedem Stoffe andere sind.

Kehren wir nun zurück zu den Gasen, bei denen das Volumen sich nach der Gasgleichung $v = \frac{R\,T}{p}$ ändert, so ergab die nähere Untersuchung aller Stoffe, daß das Volumen der Gewichtseinheit der Stoffe verschieden ist. Es konnte nun auch jenes Gewicht der verschiedenen Stoffe festgestellt werden, welches das gleiche Volumen einnimmt, also das spezifische Gewicht oder bei Vergleichen der Gewichte mit einem frei gewählten Gase (Luft u. s. w.) die Dampfdichte. Die Erfahrung hat nun ergeben, daß die Dampfdichten aller Stoffe in einem einfachen Verhältnisse stehen zu jenen Mengen, in welchen sich die zwei Stoffe chemisch miteinander verbinden, den sogenannten Äquivalentgewichten. Die Gewichte gleicher Dampfvolumen unter gleichen Zuständen hatten sonach eine nahe Beziehung zum Geheimnisse der sich verbindenden Stoffmengen. Man stellte also die Dampfdichtenwerte zusammen, verglich sie, indem man jene des spezifisch leichtesten Gases, des Wasserstoffes, gleich zwei setzte (darum, weil man bei chemischen Prozessen, wenn man 1 gewählt hätte, mit der Ziffer $\frac{1}{2}$ rechnen hätte müssen und Brüche vermieden werden sollten), und erhielt so Zahlen für alle Stoffe, welche den Gewichten jener kleinsten Teile proportional sein mußten, welche erfahrungsgemäß bei chemischen Vorgängen in Wechselwirkung traten. Diese kleinsten Teile, in welche man sich jeden Stoff zerlegbar denken muß, würden erst bei weiterer Teilung (in sogen. Atome) einen stofflichen Zerfall ergeben. Es müssen aber dann die gewonnenen Bruchstücke des Stoffes mit anderen anwesenden Stoffteilchen oder Bruchstücken desselben sofort wieder zu neuen, räumlich existenzfähigen kleinsten Teilchen zusammentreten. Darin besteht ein chemischer Prozeß. Die kleinsten räumlich existenzfähigen Teilchen irgend eines Stoffes, welche also als irgendwelche Bruchstücke nur im Momente des chemischen Prozesses, nicht aber darüber hinaus bestehen können, nannte man Molekule.

Über die wahren Größen lassen sich mit ziemlicher Sicherheit mathematische Schlußfolgerungen aus gewissen Naturgesetzen ziehen. Die Durchmesser dieser Molekule sind im Gaszustande 1·6 bis 15 Zehnmilliontel eines Millimeters. Wir können sie daher heute nicht sehen und werden dies voraussichtlich noch lange nicht können, darum ist alles Hypothese, was wir uns etwa über deren Formen vorstellen. Mit diesen kleinen Größen wollen wir uns also nicht befassen und bei den meßbaren verbleiben.

Das Verhältnis der Dampfdichten, Wasserstoff als 2 gesetzt, ergibt also die sogenannten Molekulargewichtszahlen oder Molekulargewichte schlechtweg.

Die halben Molekulargewichte geben dann an, um wievielmal schwerer ein gleiches Gasvolumen unter gleichen Zuständen ist als Wasserstoffgas, das sogenannte Volum-

gewicht. Es hat sich ergeben, daß die Molekulargewichte stets einfache Vielfache der Äquivalentgewichte sind, das Gesetz der multiplen Proportionen.

Die kleinste Menge, welche von irgend einem Stoffe in einen chemischen Prozeß treten kann, ist aber stets nur das Molekulargewicht, die größere Zahl. (Dadurch unterscheiden sich die älteren Formeln, in welchen die Äquivalentgewichte für Wasserstoff = 1 in Reaktion gestellt sind, von den modernen). Das System der Ermittlung der Äquivalentgewichte, d. h. der tatsächlich reagierenden Mengen, ist auf den Grundsatz gebaut, daß, wenn zwei Stoffmengen mit einer dritten äquivalent sind, sie auch untereinander äquivalent sind.

Wenn die Gewichte gleicher Gasvolumen unter gleichen Zuständen sich wie die Gewichte der Moleküle verhalten, dann müssen logischerweise in gleichen Räumen gleich viele Moleküle enthalten sein.

Das ist ein weiterer Fundamentalsatz der Chemie, das Avogadrosche Gesetz. Wir wollen, wie gesagt, mit den Molekülen, die wir nicht sehen, tunlichst wenig rechnen. Darum führt die moderne Chemie eine neue Größe, die wägbar ist, ein, das Molekulargewicht in Grammen, und nennt diese Menge ein „Mol". Nehmen wir von irgend einem Stoffe ein Mol, so haben wir uns von dem spezifischen Stoffgewichte befreit, wir fassen diese bei jedem Stoffe andere Größe als eine neue Gewichtseinheit auf und sind sonach in der Lage, leichter alle, allen Stoffen gemeinsamen Gesetze zu finden, wenn wir nur mit Molen rechnen. Das erste Gesetz, das Avogadrosche, lautet neu gefaßt: Ein Mol nimmt im Gaszustande bei gleichen Zuständen den gleichen Raum ein. Bei bestimmten Zuständen also einen bestimmten, z. B. bei 0° C und 760 *mm* Barometerstand rund 22·4 *l*.

Beziehen wir die Gasgleichung auf die Menge von ein Mol, also auf gleiches Volumen, so wird die Gaskonstante R bei gleichen Zuständen für alle Stoffe gleich. Das v der Gasgleichung bedeutet stets das Volumen, in welchem ein Mol enthalten ist. Der absolute Wert der Gaskonstante R wird zwei kleine Kalorien oder 84.688 *gem*, wenn das Volumen in cm^3 und der Druck in Grammen per cm^2 gemessen werden. Die Gasgleichung nimmt die einfachste Form $pv = 2T$ an, und das Volumen eines Gases in cm^3 bei irgend einem Drucke p in Atmosphären und irgend einer absoluten Temperatur berechnet sich aus der Gleichung: $v = 82\frac{T}{p}$. Ebenso berechnet sich die äußere Arbeit zur Bildung des Volumens eines Moles eines Gases bei konstantem Drucke zu $A = 2T$ kleine Kalorien bei jedem Drucke gleich und bei konstanter Temperatur (isotherm) zu $A = 4{\cdot}605\, T \log \frac{v_1}{v_0}$ kleine Kalorien, wenn die Expansion vom Volumen v_0 bis zum Volumen v_1 erfolgte, zu $A = 4{\cdot}605\, T \log \frac{p_0}{p_1}$, wenn die Expansion vom Drucke p_0 zum Drucke p_1 geschah. Diese wenigen Gleichungen sind ein unschätzbarer Besitz der modernen Chemie.

* * *

Bevor wir die Beziehung des Gewichtes zum Volumen verlassen, müssen noch einige Betrachtungen darüber gemacht werden, warum diese einfachen Beziehungen in der festen und flüssigen Formart nicht gelten. Wir müssen annehmen, daß also ein Mol an sich die volumbildende Kraft bei der Temperatur T und dem Drucke p Atm. hat, von $82\frac{T}{p}$ cm^3. Vermag diese Kraft das Maximalvolumen nicht zu bilden, so kann dies nur daher kommen, daß diese Kraft eben anderwärts vergeben oder transformiert ist. Der innere Druck wirkt dann als Spannung und Kraft auf die Faktoren Fläche und Länge, kurz es treten Oberflächenspannungen und Kohäsionserscheinungen auf Kosten des Volumens auf. Der ganze Komplex der Festigkeits- und Spannungserscheinungen, der Kristallisation u. s. w. tritt hinzu als Folge der latenten volumsbildenden Kraft eines Moles. Die Zeit gestattet nicht, auf die Frage einzugehen; es seien darum nur noch wenige Momente berührt. Durch Überwindung der hemmenden Kräfte durch mechanische Mittel, Zerkleinerung, Zerteilung bis zum Staube wird die volumsbildende Kraft nicht zurückgewonnen, dagegen durch Wärmeenergiezufuhr. Es scheint sonach der Mangel an innerer Energie die Transformation der volumbildenden Kraft eines Moles zu bedingen.

Erst bei der kritischen Temperatur wird die Energiezufuhr entbehrlich, die Spannungen und Festigkeiten müssen sonach verschwinden, damit natürlich auch der sichtliche Formartunterschied.

Bei festen Körpern bewirkt hoher Druck ein Fließen. Auch der einseitige, indem sich Deformationen einstellen, es mag also die Kohäsionskraft durch Druck allein überwunden werden können, die Spannungskräfte bezwingt aber nur die Wärme, nachdem sie zunächst die Kohäsionskräfte überwunden, d. h. den Körper verflüssigt hat.

Die Änderung des spezifischen Volumens in der festen und flüssigen Formart mit der Temperatur, die Wärmeausdehnung der Stoffe ist eine vielfach gemessene, sehr verschiedenartige Eigenschaft, über die sich aber noch keine stöchiometrischen Gesetze ableiten ließen, außer daß sich manche Stoffe, wie die Metalle, regelmäßig ausdehnen, andere unregelmäßig. Die Ausdehnung ist aber immer kleiner als bei Gasen.

* * *

Wir sprachen davon, daß ein Mol ein Maximalvolumen von $\frac{82\,T}{p}$ cm^3 zu bilden vermag. Dies entspricht physikalisch tatsächlich bei allen Stoffen dem Maximum der volumbildenden Kraft, dem Streben der Entropie nach einem Maximum, chemisch aber nicht bei allen. Mit anderen Worten, es trifft zu, so lange der Stoff unverändert bleibt; es trifft nicht zu, sobald der Stoff sich zu zerlegen vermag, d. h. wenn aus jedem seiner Mole zwei oder mehrere neue Mole werden können, denn diese neuen Mole, wenn sie auch leichter sind, haben genau dieselbe volumbildende Kraft wie das schwerere ursprüngliche Mol, und ein Stoff nimmt daher den doppelten Raum bei gleichen Zuständen ein, wenn er in zwei gasförmige Mole zerfällt, den 1½fachen, wenn zwei seiner Mole in drei neue Mole zerfallen u. s. w. Durch welche Mittel wir praktisch einen solchen Zerfall, eine Dissoziation oder in entgegengesetzter Richtung eine Molverdichtung, eine Polymerisation erzielen, und ob wir sie überhaupt stets direkt erzielen können, soll hier nicht erörtert werden, da es schon den Mechanismus der Stoffwandlung betrifft und in die Gleichgewichtslehre gehört. Hier handelt es sich nur um die Tatsache, daß es Stoffe gibt, deren volumsbildende Kraft beim Volumen $\frac{82\,T}{p}$ noch nicht erschöpft ist, deren Entropie noch wachsen kann, und solche Stoffe nennen wir chemische Verbindungen. Dazu gehört die überwiegende Mehrzahl aller Stoffe. In den Verbindungen ist also wieder eine gewisse volumsbildende Kraft latent festgelegt, bezw. transformiert in Bindungskräfte der einfacheren Teile des Stoffes, und ganz analog herrscht auch hier ein Mangel an Energie, der durch entropische Energiezufuhr bei einem bestimmten Zustandspunkte (Dissoziationstemperatur, Dissoziationsdruck) behoben wird, wodurch die Volumsbildung der neuen Mole möglich wird.

Damit sind wir aber bei der Frage nach jenen Stoffen angelangt, welche ihre volumsbildende Kraft tatsächlich er-

schöpft haben. Diese Stoffe, es sind deren heute rund 70, heißen wir Elemente oder Grundstoffe.

Es könnten diese alle auch wahre Stoffelemente sein, weil sie sich heute durch kein Mittel mehr zerlegen lassen. Ob sie es wirklich sind oder nicht, ist wohl eine höchst interessante, aber, wie man sieht, keine solche Frage, von der das Wohl und Wehe unserer bisherigen Arbeiten abhängt. Sind sie es nicht, so werden unsere Formeln geändert werden müssen, und es wird unser Stoffschatz erweitert. Der Kurs bleibt der alte. Dafür, daß die heutigen Elemente untereinander Beziehungen haben, bietet einen Beweis das Mendelejeffsche periodische System der Elemente. Viel mehr können wir damit nicht anfangen, als höchstens die fehlenden Elemente vorhersagen und die natürlichste Ordnung der Elemente vornehmen.

Diese Elemente müssen nun natürlich in allen Molekülen einer Verbindung zu finden sein. Die Elemente verhalten sich zu den Verbindungen wie die Gasteilchen zu den flüssigen und festen Teilchen. Sie sind darin mit gebundenen Kräften und äußerlich unkenntlich enthalten. Auch Analogien mit dem Dampfdrucke ließen sich vielleicht finden. Wenn in den Molekülen einer Verbindung aus mehreren Elementen die letzteren enthalten sind, so könnten sie gewissermaßen als kondensierte Moleküle beisammen sein; es zeigt sich aber, daß man bei Untersuchung der Gewichtsverhältnisse zumeist auf die Notwendigkeit der Annahme von halben (sehr selten von viertel) Molekülen eines Elementes geführt wird. Man muß daher mit wenigen Ausnahmen die Teilbarkeit der Elementmoleküle zumeist in zwei noch kleinere, allerdings allein nicht existenzfähige Teile annehmen und nennt diese Bruchteile die Atome. Diese sind nun wirklich die kleinsten Teile, mit denen der heutige Chemiker zu rechnen in die Lage kommen kann. Die noch kleineren Teile, die jüngsten, die Elektronen, spielen scheinbar und glücklicherweise für den Stoff keine Rolle.

Das Atomgewicht als zumeist das halbe Molekulargewicht der Elemente versinnlicht sich der Chemiker samt der Natur des Elementes durch ein Buchstabenzeichen. Jedes Element erhielt ein Zeichen, mit dem untrennbar sich der Chemiker die Atomgewichtsziffer denkt, die er überall für das einmal vorhandene Zeichen einführen muß, sobald er Gewichtsrechnungen beginnt. Der Wasserstoff gelangt dadurch zum Atomgewichte 1. Sind mehrere Atome eines Elementes zu bezeichnen, so schreibt man den Faktor als Index rechts unten an das Zeichen. Das Molekül setzt sich nun aus der Summe der Atome zusammen; Summenzeichen werden aber innerhalb eines Moleküles nicht gemacht, nur gedacht.

Dadurch kommt die Formel zustande, welche immer ein Molekül vorstellt. So haben die meisten Elemente, wenn X deren Zeichen bedeutet, die Formel X_2, seltener X (Metalle) und noch seltener X_4 (Phosphor, Arsen). Die meisten Elemente sind als zweiatomig zu denken. Verbindungen haben dann mehrere Elemente X, Y, Z in beliebiger Atomzahl m, n, p im Molekül, also die Formel $X_m Y_n Z_p$. Will man mehrere Moleküle desselben Stoffes andeuten, so schreibt man den Faktor voraus, ohne, wie dies algebraisch erforderlich wäre, den Ausdruck in Klammern zu setzen. Will man gleichzeitig verschiedene Moleküle andeuten, dann schreibt man das Summenzeichen.

Das Verhältnis der Anzahl der Atome, welche sich miteinander verbinden, bestimmt nun die sogenannten Wertigkeiten oder Valenzen der Elemente, die man als Bindungskrafteinheiten der Atome untereinander auffassen kann. Als Grundannahme gilt die Wertigkeit des Wasserstoffes = 1. Jenes Element, dessen Atom sich mit zwei Atomen Wasserstoff zu verbinden vermag, ist zweiwertig u. s. w. Die Wertigkeit überschreitet selten die Zahl 5, und ist zu betonen, daß die meisten Elemente unter verschiedenen Zuständen mehrere Wertigkeitstufen annehmen können.

Die Wertigkeitsverschiedenheiten bedingen die Unterschiede zwischen Molekular- und Äquivalentgewichten. Das Äquivalentgewicht ist der Quotient Molekulargewicht durch die Wertigkeit.

Damit sollen die Betrachtungen über die wichtigste chemische Eigenschaft, das spezifische Volumen, abgeschlossen werden.

b) Quotient: $\frac{\text{Wärmekapazität}}{\text{Gewicht}}$. Die spezifische Wärme, die Anzahl von Kalorien, welche ein Stoff zur Erwärmung der Gewichtseinheit um einen Grad braucht, ist auch bei allen Stoffen verschieden und auch mit den Zuständen, namentlich der Temperatur etwas veränderlich, wofür die Gesetze noch nicht klargestellt sind.

Führt man für jeden Stoff ein anderes Gewicht, das Atomgewicht in Grammen ein, dann erhält man für alle Elemente mit wenigen Ausnahmen ein nahezu gleiches Produkt, die sogenannte Atomwärme (Gesetz von Dulong-Petit). Das Produkt beträgt im Durchschnitte 6·5 Kalorien. Die Ausnahmen sind noch nicht erklärt. Wenn auch das Gesetz nicht scharf gültig ist, so ist es besonders darum interessant, weil es für alle Formarten gilt, und weil es sich auf die Atomgewichte bezieht, so daß die Annahme der Atome als Bruchteile der Mole eine Stütze erhält. Auch ist der Hinweis interessant, daß die Wärmekapazität bildende Kraft einer bestimmten Stoffmenge nicht so wie die volumbildende durch einen geringeren Energieinhalt wesentlich gehemmt wird. Die Abweichungen des Gesetzes könnten allerdings daraufhin studiert werden. Die Molekularwärme einer Verbindung ist gleich der Summe der Atomwärmen (Koppsches Gesetz), und ähnliche Verbindungen von gleicher atomistischer Zusammensetzung haben gleiche Molekularwärme (Neumannsches Gesetz).

c) Quotient: $\frac{\text{Elektrizitätsmenge}}{\text{Gewicht}}$. Die Gewichtseinheit aller Stoffe, welche die Elektrizität in zwei Hälften, sogenannte Jonen zu spalten vermag, also die Gewichtseinheit der verschiedenen flüssigen Elektrolyte (Säuren, Basen und Salze) braucht eine bei allen Stoffen verschiedene Elektrizitätsmenge (Coulombzahl). Die Äquivalentgewichte in Grammen, also ein Mol-, bezw. ein Jongewicht in Grammen dividiert durch die Wertigkeiten, mit denen die Jonen gebunden waren (zumeist die Wertigkeit des höherwertigen Jons), brauchen stets dieselbe Elektrizitätsmenge von 96537 Coulomb, z. B. 1 $g\,H$, 35·5 $g\,Cl$, $\frac{65}{2}\,g\,Zn$, $\frac{Cu\,SO_4}{2}\,g$ u. s. w. (Faradaysches Gesetz). Dieses Gesetz ist das Grundgesetz der Elektrochemie, hat aber auch für die reine Chemie als exakte stöchiometrische Beziehung und wegen der Gewinnung des Wertigkeitsbegriffes und dessen Erklärung als Folge der Ladungseinheiten der Jonen hohe Bedeutung.

II.

Diese drei Quotienten bedeuten die wichtigsten stofflichen Eigenschaften, und die drei aus ihnen abgeleiteten verwandten Gesetze von Avogadro, Dulong-Petit und Faraday bilden das Fundament der modernen Chemie.

Die stofflichen Eigenschaften bestehen aber weiter noch darin, daß auch die Quotienten der beiden eigenen Faktoren einer fremden Energieart bei gleichen Zuständen konstante Werte annehmen, durch die sich Stoffe unterscheiden. Auch diese Werte sind Funktionen der Zustände, und in einigen Energiegebieten zeigen die Stoffe proportionale Werte dieser Quo-

tienten. Wir nennen die Quotienten: $\frac{\text{Kraft}}{\text{Mengenfaktor}}$ bei den meisten Energien im Sinne des Ohmschen Gesetzes Widerstände, die reziproken Werte Leitfähigkeiten, sofern sie sich auf Energiebewegungen durch den Stoff oder auf demselben beziehen. Auffallend sind die Proportionalität zwischen der thermischen und der elektrischen Leitfähigkeit und deren hohe Werte bei Metallen. Auch der Widerstand gegen die Beweglichkeit, die innere Reibung gehört hieher, die durch die Masse und die Zustände bestimmt ist.

* * *

Vergleicht man nun die beiden ersten Gruppen der stofflichen Eigenschaften, die beiden Quotienten, so ergibt sich der weitere interessante und vielversprechende Schluß: Wenn der Stoff sich uns einerseits durch das Verhältnis zwischen einem Mengenfaktor und dem Gewichte und andererseits durch das Verhältnis zwischen dem Mengenfaktor und seiner zugehörigen Kraft (Leitfähigkeit oder statisch: Fassungsvermögen) äußert, so dürften dies nur Zerlegungen sein eines anderen Quotienten, des Quotienten: $\frac{\text{Gewicht}}{\text{beliebige Kraft}}$, d. h. des Quotienten der einzigen konstanten Kraft auf unserer Erde (soweit sie nämlich so betrachtet werden kann im Bereiche unserer Atmosphäre und unter Vernachlässigung der geographischen Breitenunterschiede), der Schwerkraft, zu den übrigen, von unserem Erdball unabhängigen, irdisch veränderlichen Kräften. Damit ist die Frage beantwortet, was ist der Stoff? Der Stoff ist der Vermittler zwischen diesen Kräften, er bindet die freien Kräfte an die irdische Kraft durch eine starre Bedingung, welcher alle Umsetzung der Energien, alles Arbeiten, alles Geschehen auf der Erde unterworfen ist. Allerdings nur auf der Erde. Unter dem Einflusse anderer Gravitationen auf anderen Weltkörpern werden dieselben freien Energien eine andere starre Bedingung ihrer Umwandlung, einen anderen Stoff finden. Und in den Grenzgebieten, wo das Gewicht sehr klein wird, werden eben die stofflichen Eigenschaften der Masse fast verschwunden sein, die Masse wird schließlich lediglich zum Dimensionsbegriff. Durch den Weltraum verkehrt allein die strahlende Energie und belebt die edelsten Sinnesorgane der organischen Lebewesen. Wie, muß die Hypothese sagen. Wir haben vergeblich bei dieser Energie nach einem Mengenfaktor, einem entropischen Werte, gesucht.

Es scheint eben keinen zu geben. Ich vermute, daß der Mengenfaktor die Dimension einer reinen Zahl hat und darum die Lichtkraft u. s. w. die Dimension einer Energie selbst. Es ist dies nicht absurd, da dann die strahlende Energie einfach nur die reziproken Faktoren der Wärme hätte, bei der die Kraft, die Temperatur eine reine Zahl ist. Wenn aber die Energie selbst Kraft ist, dann erhält diese die denkbarst freieste Form, was ja mit den Tatsachen übereinstimmt. Der Ausgleich erfolgt bis zum mittleren Energieinhalte, und die Entstehung aus anderen Energien ist dissipatif.

Allerdings bedingt die freie räumliche Ausstrahlung die Abnahme der Energiedichte mit der Entfernung im Verhältnisse der Oberflächen von Kugelschalen, also eine quadratische Abnahme. Ich habe diese eigene Hypothese hier eingeschaltet, um zu den weiteren stofflichen Eigenschaften eigener Art zu gelangen.

III.

Eine der uns auffallendsten stofflichen Eigenschaften wird durch die ungleichen Veränderungen der energetischen Strahlen teils in ihrer Qualität und Quantität, teils in ihrer Richtung und Schwingungsebene, durch ihr Auftreffen auf Stoffe und beim Durchgange durch diese bedingt. Hiezu gehören Farbe, Glanz, Polluzidität, Brechungsvermögen, Spektren, optische Aktivität, Lichtpolarisation, Radioaktivität, Magnetismus, Diathermanität u. s. w.

Auch hier spielen die Stoffe die Vermittler zwischen der freien Kraft, in dem Falle zwischen der freien Energie und der Schwerkraft. Beziehungen stöchiometrischer Art müssen also auch bei diesen Eigenschaften bestehen. Manche sind schon erforscht, wenn auch nur in Umrissen. Die Zukunft der modernen Chemie hat aber hier noch ein reiches Feld vor sich.

IV.

Damit sind eigentlich alle chemischen Eigenschaften eines Stoffes besprochen. Die Erscheinungen mit mehreren Stoffen gehören in die folgenden Vorträge. Man kann aber unter die Eigenschaften eines Stoffes auch noch jene zählen, bei denen der Nachbarstoff keine chemische Rolle spielt, wohl aber eine physikalische. Die benachbarten, räumlich begrenzten Gebiete nennt man Phasen. Solcher gibt es eine gasförmige, weil alle Gase mischbar sind, mehrere flüssige, wenn nicht mischbare Flüssigkeiten, z. B. Öl und Wasser, übereinander stehen, und beliebig viele feste Phasen nebeneinander. Jeder Stoff muß eine räumliche Grenze haben, dort beginnt also die Nachbarphase. Bei reinen Stoffen ist es die Luft.

Betrachtet man nun einen Raum, welchen gleichzeitig mehrere Stoffe erfüllen, so nennt man dessen Gesamtstoffmasse eine Mischung im weitesten Sinne des Wortes. Dieselbe kann beliebig innig sein und kann alle Formarten enthalten. Gewöhnlich versteht man unter dem Namen aber nur die innigeren Vermengungen fester und flüssiger Stoffe, ohne Rücksicht auf die Gasphase. Gase sind immer gemischt im Gleichgewichte.

Solche gemischte, also sich berührende Stoffe stellen sich allgemein mit ihren Kräften ins Gleichgewicht. Dabei dringen die Stoffe ineinander ein. Diese Fähigkeit eines Stoffes, in eine fremde Stoffphase einzudringen, nennt man seine Löslichkeit, die physikalisch durchdrungene Fremdphase vor dem Eindringen eines anderen Stoffes das Lösungsmittel, nach demselben eine Lösung dieses Stoffes in diesem Mittel.

Wir kennen Lösungen fester Körper in Flüssigkeiten und umgekehrt, Lösungen flüssiger in nicht mischbaren flüssigen Körpern, Lösungen von Gasen in festen und flüssigen Körpern (Absorptionen), Lösungen von flüssigen Körpern in Gasen (Dämpfe) und endlich auch vielleicht Lösungen fester in festen Körpern und fester Körper in Gasen. Die Löslichkeit ist bedingt durch einen sogenannten Lösungsdruck, welcher eine ähnliche stoffliche Rolle spielt wie der Dampfdruck. Er hat bei gleichen Zuständen für jeden Stoff einen anderen Wert und wächst im allgemeinen mit der Temperatur bis zu einem Maximum dieser, dem Siedepunkte der Lösung, welcher für jedes Mol eines gelösten Körpers im gleichen Volumen Lösungsmittel um den gleichen Betrag höher ist als der Siedepunkt des Lösungsmittels. Natürlich ist dann der Dampfdruck der Lösung kleiner als der des Mittels. Das Gleiche gilt für den Gefrierpunkt der Lösung. Auch dieser Punkt des Mittels wird für jedes gelöste Mol im gleichen Volumen um den gleichen Betrag erniedrigt. Die Messungen der Siedepunktserhöhungen, Dampfdruckerniedrigungen und Gefrierpunktserniedrigungen bieten daher bequeme Molekulargewichtsbestimmungsmethoden.

Die Löslichkeit wächst mit der Temperatur nach der Formel: $\frac{\delta \ln C}{\delta T} = \frac{\lambda}{RT^2}$, wobei unter C die Konzentration der Lösung, d. h. die Anzahl der gelösten Mole im Liter Lösungsmittel gemeint ist, also das molekulare Volumgewicht des gelösten Körpers im fremden Mittel. Unter λ ist hier die Lösungswärme bei konstantem Volumen verstanden, und R und T sind die Größen aus der Gasgleichung für 1 Mol.

Vergleicht man damit die Formel von Clapeyron für die Änderung des Dampfdruckes p mit der Temperatur $\frac{\delta \ln p}{\delta T} = \frac{\lambda}{RT^2}$, wobei λ die Verdampfungswärme bedeutet, so sieht man die volle Ähnlichkeit der Lösung mit der Verdampfung. Das van t'Hoff-Gesetz lautet auch: Die Lösung ist eine Verdampfung des gelösten Körpers in das Volumen des Lösungsmittels. Die Lösung folgt der Gasgleichung, wenn man unter p den sogenannten osmotischen Druck versteht, den jeder gelöste Körper im Innern des Lösungsmittels ausübt. Nach außen wird dieser, der Konzentration direkt proportionale Druck nicht wahrgenommen. Der Binnendruck des Lösungsmittels hält ihm das Gleichgewicht. Versteht man unter v das Volumen, welches 1 Mol gelöst enthält, dann ist $p.v = 2T$ wie bei Gasen, und 1 Mol in $82\,T\,cm^3$ gelöst hat den osmotischen Druck von 1 Atmosphäre. In $\frac{82\,T}{p}\,cm^3$ gelöst hat dann 1 Mol den Druck von p-Atmosphären. 1 Mol pro Liter gibt z. B. bei 0° und 760 *mm* den osmotischen Druck von 22·4 Atm., 1 Mol pro 22·4 *l* den Druck von 1 Atm. wie bei Gasen. Das Maximum der Löslichkeit für die herrschende Temperatur bedingt den Zustand der Sättigung der Lösung, entsprechend den gesättigten Dämpfen.

Auch bei der isothermen Lösung wird der Energieinhalt entropisch vermehrt, es tritt die Lösungswärme ein. Dieser Eintritt erfolgt auch adiabatisch aus der freien Wärme des Mittels, wodurch sich das Mittel abkühlt (Kältemischungen). Die Lösungswärme entspricht der Verdampfungswärme bei der Verdampfung durch Druckverminderung der Gasphase.

Es hat sich nun herausgestellt, daß das vant'Hoffsche Gesetz ungenau ist bei allen Elektrolyten (Säuren, Basen und Salzen). Die Ursache klärte Arrhenius durch die elektrolytische Dissoziation auf. Ein Bruchteil aller gelösten Mole dieser Elektrolyten zerfällt bei der Lösung in zwei entgegengesetzt elektrisch geladene Hälften, sogenannte Jonen (Kation + und Anion −). Dazu wird eine gewiße Jonisierungswärme mehr gebraucht als bei der Lösung von indifferenten Stoffen. Dieser Bruchteil heißt der Aktivitätskoeffizient und gibt den Dissoziationsgrad an. Dieser Bruchteil wächst mit der Verdünnung bis zum Werte 1 und ist der molekularen, elektrischen Leitfähigkeit proportional, welche als Maß des Dissoziationsgrades dienen kann und bei unendlicher Verdünnung ein Maximum erreicht. Auf der elektrolytischen Dissoziation beruht sonach überhaupt die Leitfähigkeit der Lösungen, derart, daß hochkonzentrierte Lösungen den Strom fast nicht leiten, wie das Wasser, welches als solches nicht dissoziert. Die Jonen des Wassers $\overset{+}{H}$ und $\overset{-}{OH}$ kommen getrennt aber doch vor, und zwar bedingt das positiv geladene Wasserstoffjon den Charakter der Säuren, das negativ geladene *OH*-Jon den Charakter der Basen. Je höher die Konzentration der *H*-Jonen, desto stärker die Säure, je höher jene der *OH*-Jonen, desto stärker (laugenhafter) die Base. Sowie aber die in Säuren und Basen getrennt vorkommenden Wasserjonen zusammenkommen, vereinigen sie sich unter Entladung zu neutralem Wasser. Die elektrische Ladung tritt als Neutralisationswärme aus. Darum zerstören sich Säuren und Basen gegenseitig unter Bildung jener Elektrolyte, welche die Jonen des Wassers nicht enthalten, der neutralen Salze.

Für jedes Jonengewicht in Grammen und jede Wertigkeitseinheit des Jons beträgt die elektrische Ladung 96.537 Coulomb. Dadurch ist das Faradaysche Gesetz begründet. Durch Einführung eines Faktors i in die Gasgleichung, welcher angibt, wie viele Mole aus einem undissozierten entstanden waren, läßt sich die Gasgleichung in der Form $p.v = i.RT$ auch für Elektrolyte anwenden*). Damit wäre in flüchtiger Weise auch die Frage beantwortet, wie uns der Stoff erscheint. Nunmehr schließt sich daran in den weiteren Vorträgen die Frage, wie verhält sich der Stoff zum Stoff chemisch?

*) Bezeichnet man mit α den Dissoziationsgrad, den Bruchteil der zerfallenen Mole und mit n die Anzahl der Jonen in die ein Molekül zerfiel, so gilt $p.v = [1 + (n-1)\alpha]\,RT$ oder $i = 1 + (n-1)\alpha$. Bei Nichtelektrolyten wird $i = 1$, und es gilt die unveränderte Gasgleichung.

Das chemische Gleichgewicht.

Vortrag, gehalten am 23. Jänner 1905 von Professor **Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff.**

Bevor ich an die Aufgabe schreite, im diesjährigen Vorlesungszyklus jenen Teil der physikalischen Chemie zu besprechen, welcher sich mit dem chemischen Gleichgewichte beschäftigt, muß ich Sie, aber auch die übrigen an diesem Zyklus beteiligten Vortragenden um Entschuldigung bitten, wenn ich hin und wieder vorgreifend andere, erst später zu besprechende Gebiete, namentlich jene der chemischen Kinetik und Energetik heranziehe.

Ist ein derartiges Übergreifen schon an und für sich bei einem Vorlesungszyklus schwer zu vermeiden, der — wie der unsere — nicht von einem einzelnen gehalten wird, so ist dies ganz unmöglich, wenn es sich, wie hier, darum handelt, in jedem dieser Vorträge ein zwar gedrängtes, aber in sich abgerundetes Bild des zu behandelnden Themas zu geben.

Wir haben es in diesem und den nächsten Vorträgen mit der chemischen Einwirkung verschiedener Körper aufeinander zu tun.

Bringen wir eine Lösung von Silbernitrat und Kaliumferrooxalat zusammen, so entsteht ein Niederschlag von metallischem Silber. Filtrieren wir die Flüssigkeit von dem metallischen Silberniederschlage ab und versetzen dieselbe mit Chlornatriumlösung, so entsteht kein Niederschlag von Chlorsilber, was beweist, daß das Silber durch Kaliumferrooxalat vollständig ausgefällt wurde. Derartige bis zu Ende verlaufende Reaktionen nennt man vollständige.

Versetzen wir nun unsere Silbernitratlösung mit Eisenvitriol, so entsteht gleichfalls ein Niederschlag von metallischem Silber. Filtrieren wir auch diesen ab und versetzen das Filtrat mit Kochsalzlösung, so entsteht sofort der bekannte weiße, käsige Niederschlag von Chlorsilber. — Sie sehen hieraus, daß hier das Silber nicht vollständig ausgefällt wurde, daß wir es also hier mit einer unvollständigen Reaktion zu tun haben.

Um die Ursache dieser Unvollständigkeit zu ergründen, wollen wir eine andere Reaktion in Betracht ziehen.

Leiten wir über glühendes Eisen Wasserdampf, so entsteht Eisenoxyduloxyd und Wasserstoffgas:

$$3\,Fe + 4\,H_2O = Fe_3O_4 + 4\,H_2.$$

Leiten wir umgekehrt bei der nämlichen Temperatur über glühendes Eisenoxyduloxyd Wasserstoffgas, so entsteht metallisches Eisen und Wasserdampf:

$$Fe_3O_4 + 4\,H_2 = 3\,Fe + 4\,H_2O.$$

Wir haben es hier mit einer sogenannten umkehrbaren Reaktion zu tun, d. i. mit einer Reaktion, die je nach Umständen einmal in einem, das andere Mal in entgegengesetztem Sinne verläuft, was man dadurch zum Ausdrucke bringen kann, daß man nach van 't Hoffs Vorschlag in der Reaktionsgleichung das Gleichheitszeichen durch zwei gegeneinander gerichtete Pfeile ersetzt:

$$3\,Fe + 4\,H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4\,H_2.$$

Auf den ersten Blick könnte man in diesen beiden entgegengesetzt verlaufenden Reaktionen einen Widerspruch zu finden glauben, weil es uns unwahrscheinlich vorkommt, daß unter gleichen Bedingungen von Temperatur und Druck einmal die eine, ein anderes Mal aber die entgegengesetzte Reaktion stattfinden könne.

Stellt man diese Versuche jedoch in der Weise an, daß man eine recht lange mit Eisenoxyduloxyd, bezw. mit Eisen gefüllte Röhre verwendet und den Wasserstoff, bezw. den Wasserdampf recht langsam darüber leitet, und trägt man hiebei Sorge, daß bei beiden Versuchen die gleiche Temperatur eingehalten werde, so findet man, daß das aus der glühenden Röhre strömende Gasgemenge in beiden Fällen genau die gleiche Zusammensetzung besitzt, daß also mit anderen Worten das Verhältnis zwischen Wasserstoff und Wasserdampf in beiden Fällen genau das nämliche ist.

Es wird also in einem Falle nicht aller Wasserdampf zerlegt, im anderen aber nicht aller Wasserstoff oxydiert, d. h. beide Reaktionen sind unvollständig.

Man könnte nun glauben, daß diese beiden Reaktionen nur deshalb unvollständig geblieben seien, weil der Gasstrom nicht lange genug mit dem glühenden Rohrinhalte in Berührung geblieben sei, um die Reaktion zu Ende führen zu können.

Wiederholen wir aber unseren Versuch unter ganz den gleichen Umständen mit doppelt oder dreimal so langen Röhren, so finden wir, daß das ausströmende Gas wieder dieselbe Zusammensetzung besitzt wie in den vorigen Fällen. Wir haben es also hier tatsächlich mit unvollständig verlaufenden Reaktionen zu tun.

Überblicken wir nochmals alle unsere Versuchsergebnisse, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

Leitet man Wasserdampf über glühendes Eisen, so wird ersterer nur so lange zerlegt, bis ein bestimmtes Verhältnis zwischen Wasserstoff und Wasserdampf erreicht ist. Umgekehrt wird beim Überleiten von Wasserstoff über glühendes Eisenoxyduloxyd auch der Wasserstoff nur so lange oxydiert, bis das nämliche Verhältnis erreicht ist.

Leiten wir schließlich ein Gemenge von Wasserstoffgas und Wasserdampf, dessen Zusammensetzung dem eben ermittelten Verhältnisse entspricht, bei der nämlichen Temperatur wie früher über metallisches Eisen oder über Eisenoxyduloxyd, so tritt überhaupt keine Veränderung ein. Die Zusammensetzung des Gasgemenges bleibt ungeändert, und es wird weder Eisen oxydiert noch Eisenoxyduloxyd reduziert.

Gerade dieser letztere Versuch bietet uns den Schlüssel zu diesen anfangs so rätselhaften Erscheinungen. Sie lassen sich nämlich in der Weise erklären, daß die Zerlegung des Wassers und die Oxydation des Eisens sowohl als die Verbrennung des Wasserstoffes und die Reduktion des Eisens neben-

einander gleichzeitig stattfinden, und daß sich zwischen diesen beiden Vorgängen schließlich ein Gleichgewicht herstellt.

Dieses Gleichgewicht wird aber offenbar dann eintreten müssen, wenn in derselben Zeit durch die eine Reaktion eben so viel Wasserstoff oxydiert wird, als die zweite aus dem zerlegten Wasserdampfe frei macht, d. h., wenn die beiden entgegengesetzten Reaktionen mit gleicher Geschwindigkeit verlaufen.

Diese eben gewonnene Erklärung für das Auftreten unvollständiger Reaktionen gibt uns aber auch die Möglichkeit, in einfachster Weise das Gesetz zu ermitteln, das für das chemische Gleichgewicht bei einer bestimmten konstanten Temperatur, also für das sogenannte isotherme Gleichgewicht gilt. (Von der allerdings strengeren thermodynamischen Ableitung wollen wir hier absehen.)*)

Die Geschwindigkeit, mit welcher eine Reaktion verläuft (die Reaktionsgeschwindigkeit), wird einerseits von der Natur der reagierenden Stoffe abhängen, andererseits aber umso größer sein müssen, je öfter die Molekule der reagierenden Stoffe in der Zeiteinheit zusammentreffen, da ja eine Reaktion zwischen zwei oder mehreren Molekülen offenbar nur dann eintreten kann, wenn sich die betreffenden Molekule unmittelbar berühren oder doch mindestens einander sehr nahe befinden.

Für dieselben reagierenden Stoffe wird also die Reaktionsgeschwindigkeit der Zahl dieser Zusammenstöße proportional sein.

Diese Zusammenstöße der reagierenden Molekule werden sich aber umso häufiger ereignen:

1. Je mehr Moleküle in der Volumseinheit vorhanden sind, oder, wie man auch sagt, je größer die Konzentrationen der reagierenden Stoffe sind. (Hiebei versteht man unter Konzentration die in der Volumseinheit enthaltene Anzahl von Grammolekülen eines Stoffes.)**)

2. Je schneller sich diese Moleküle bewegen, d. h. bei je höherer Temperatur die Reaktion erfolgt.

Da es sich in unserem Falle des isothermen Gleichgewichtes nur um dieselben aufeinander reagierenden Körper und um eine bestimmte, d. i. unveränderliche Reaktionstemperatur handelt, kommt für uns nur die Konzentration der reagierenden Stoffe in Betracht.

Haben wir es beispielsweise mit einer Reaktion zu tun, bei welcher nur je ein Molekül der reagierenden Stoffe in Aktion tritt, z. B. mit der Reaktion

$$J_2 + H_2 \rightleftarrows 2\,HJ,$$

und bezeichnen wir die Konzentrationen von Jod und Wasserstoff mit C_J und C_H, so wird die Reaktionsgeschwindigkeit offenbar dem Produkte der Konzentrationen proportional sein müssen, und wir können schreiben

$$v = k \,.\, C_J \,.\, C_H.$$

In dieser Gleichung stellt k einen für jede Reaktion bei gegebener Reaktionstemperatur konstanten Faktor dar, den man Geschwindigkeits-Koeffizienten genannt hat. Seine physikalische Bedeutung werden die Herren in einem anderen Vortrage kennen lernen.

Das gleiche gilt für Reaktionen, an denen mehr als zwei verschiedene Körper mit je einem Molekülle beteiligt sind, z. B. für die Neutralisation einer stark dissoziierten Säure mit einer ebensolchen Base. Sind dieselben — wie dies in verdünnten Lösungen sehr annähernd der Fall ist — vollständig in ihre Jonen zerfallen, so müssen wir letztere, da sie ja selbständige physikalische Individuen darstellen, als Moleküle auffassen und haben dann beispielsweise

$$\overset{+}{H} + \overset{-}{Cl} + \overset{+}{Na} + \overset{-}{OH} = H_2O + \overset{-}{Cl} + \overset{+}{Na}.$$

Hieraus ergibt sich für die Reaktionsgeschwindigkeit

$$v = k \,.\, C_{\overset{+}{H}} \,.\, C_{\overset{-}{Cl}} \,.\, C_{\overset{+}{Na}} \,.\, C_{\overset{-}{OH}}.$$

In allen diesen Fällen ist die Reaktionsgeschwindigkeit gleich dem Produkte der Konzentrationen multipliziert mit dem Geschwindigkeits-Koeffizienten.

Gehen wir nun zu Reaktionen über, bei denen einer oder mehrere der reagierenden Stoffe mit mehr als einem Molekülle beteiligt sind, und betrachten beispielsweise die Reaktion

$$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O,$$

so haben wir hier ganz genau denselben Fall wie früher, nur daß hier ein Molekül Sauerstoff mit zwei Molekülen Wasserstoff zusammentreffen muß, wenn die Reaktion erfolgen soll. Wir haben also jetzt

$$v = k \,.\, C_{H_2} \,.\, C_{H_2} \,.\, C_{O_2}$$
$$= k\,(C_{H_2})^2 \,.\, C_{O_2}.$$

Es kommt somit im Produkte der Konzentrationen jeder reagierende Stoff so oftmal vor, als die Zahl seiner in der Reaktionsgleichung erscheinenden Moleküle beträgt. Wir haben also ganz allgemein für die Reaktion

$$n_1 A_1 + n_1' A_1' + n_1'' A_1'' + \ldots = n_2 A_2 + n_2' A_2' + n_2'' A_2'' + \ldots$$

die Reaktionsgeschwindigkeit im Sinne der von links nach rechts gelesenen Gleichung

$$v_1 = k_1 \,(C_{A_1})^{n_1} \,.\, (C_{A_1'})^{n_1'} \,.\, (C_{A_1''})^{n_1''} \ldots$$

Betrachten wir die entgegengesetzte Reaktion, also einen Reaktionsverlauf im Sinne der von rechts nach links gelesenen Gleichung, so haben wir für die Reaktionsgeschwindigkeit den Ausdruck

$$v_2 = k_2\,(C_{A_2})^{n_2} \,.\, (C_{A_2'})^{n_2'} \,.\, (C_{A_2''})^{n_2''} \ldots$$

Haben wir es mit einer umkehrbaren Reaktion zu tun, so tritt — wie wir früher gesehen haben — das Gleichgewicht dann ein, wenn beide entgegengesetzte Reaktionen mit gleicher Geschwindigkeit verlaufen, wenn also $v_1 = v_2$ oder

$$k_2\,(C_{A_2})^{n_2}\,(C_{A_2'})^{n_2'} \ldots = k_1\,(C_{A_1})^{n_1}\,(C_{A_1'})^{n_1'} \ldots$$

wird. Hieraus folgt aber

$$\frac{(C_{A_2})^{n_2} \,.\, (C_{A_2'})^{n_2'} \ldots}{(C_{A_1})^{n_1} \,.\, (C_{A_1'})^{n_1'} \ldots} = \frac{k_1}{k_2} = K. \quad \ldots \quad 1).$$

Die Reaktion verläuft also im Sinne der Gleichung umso vollständiger, je größer K wird.

Diese Gleichung stellt das Gesetz des isothermen Gleichgewichtes für eine bestimmte Temperatur oder, wie man es auch genannt hat, das Massengesetz dar. Da die Geschwindigkeits-Koeffizienten k_1 und k_2 für eine gegebene Temperatur konstante Größen sind, muß auch ihr Quotient K eine solche sein; man hat sie als Gleichgewichtskonstante oder als Konstante des Massengesetzes bezeichnet. Die Potenzen der Konzentrationen hingegen hat man aktive Massen genannt.

Bei der früher erwähnten Reaktion

$$H_2 + J_2 \rightleftarrows 2\,HJ$$

wird

$$K = \frac{(C_{HJ})^2}{(C_{H_2}) \,.\, (C_{J_2})}.$$

*) Die thermodynamische Ableitung beruht ihrem Wesen nach auf der Berechnung der Arbeit, welche ein isotherm und reversibel verlaufender chemischer Vorgang leisten kann.

**) 1 Mol oder Grammolekül entspricht dem Molekulargewichte des betreffenden Stoffes in Grammen.

Haben wir ursprünglich äquivalente Mengen von Joddampf und Wasserstoffgas zusammengebracht, waren also die Anfangskonzentrationen dieser beiden Körper gleich, so müssen auch nach eingetretenem Gleichgewichte äquivalente Mengen dieser Stoffe zurückbleiben. Es muß somit $C_{H_2} = C_{J_2}$ sein, und wir können für diesen Fall schreiben

$$\left(\frac{C_{HJ}}{C_{H_2}}\right)^2 = \left(\frac{C_{HJ}}{C_{J_2}}\right)^2 = K$$

oder

$$\frac{C_{HJ}}{C_{H_2}} = \frac{C_{HJ}}{C_{J_2}} = \sqrt{K}.$$

Aus dem Werte von K läßt sich somit die dem Gleichgewichte entsprechende Zusammensetzung berechnen.

Fügen wir nun dem im Gleichgewichte befindlichen System überschüssigen Wasserstoff hinzu, so wird das Gleichgewicht gestört. Um dasselbe wiederherzustellen, wird sich ein Teil des zugesetzten Wasserstoffes mit dem vorhandenen Jod verbinden müssen, und zwar so lange, bis das neue Konzentrationsverhältnis wieder gleich K geworden ist.

Es wäre leicht, die hiebei eintretenden Konzentrationsänderungen zu berechnen, doch wollen wir uns hier mit der qualitativen Erkenntnis genügen lassen, daß jedes im Gleichgewicht befindliche System durch Hinzufügung eines seiner Bestandteile eine Veränderung in dem Sinne erleidet, daß ein Teil des zugesetzten Stoffes verschwindet, und umgekehrt, daß jener Stoff, den man dem Systeme entzieht, wieder gebildet wird.

Hieraus ergibt sich ferner der wichtige Satz, daß umkehrbare Reaktionen unter sonst gleichen Umständen am wenigsten vollständig verlaufen, wenn man sie in den durch die Reaktionsgleichung gegebenen Mengenverhältnissen zusammenbringt. Andererseits wird die Reaktion umso vollständiger werden, in je größerem Überschusse einer der reagierenden Stoffe vorhanden ist. Diese Erkenntnis hat beispielsweise für das Schwefelsäure-Kontaktverfahren große Bedeutung gewonnen, indem man nicht nur von der Anwendung äquivalenter Mengen von SO_2 und O_2 (wie Cl. Winkler ursprünglich vorschlug) abging, sondern sogar die Gase der Kiesröstofen (die etwa 6 Vol. % SO_2 enthalten) in vorteilhafter Weise noch mit Luft verdünnte.

In ebenso einfacher Weise gelangen wir zu einem zweiten qualitativen Gesetze. Der Schwefelsäure-Kontaktprozeß verläuft nach der Gleichung

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3,$$

und wir haben daher für das Gleichgewicht

$$\frac{(C_{SO_3})^2}{(C_{SO_2})^2 \cdot C_{O_2}} = K.$$

Vergrößern wir nun, nachdem Gleichgewicht eingetreten ist, die Konzentrationen der schwefligen Säure und des Sauerstoffes gleichmäßig (was wir einfach erreichen können, wenn wir den Druck, unter welchem sich das Gasgemenge befindet, steigern), so wird das Gleichgewicht gestört. Um es wieder herzustellen, wird sich SO_2 mit O zu SO_3 verbinden müssen, und zwar so lange, bis das Verhältnis der aktiven Massen wieder gleich K geworden. Verringern wir hingegen den Druck, so wird das Umgekehrte eintreten, d. h. es wird SO_3 in SO_2 und Sauerstoff zerfallen müssen. Hieraus ergibt sich zunächst, daß das Kontaktverfahren umso günstigere Resultate ergeben wird, unter je höherem Drucke wir arbeiten.

Nach der Reaktionsgleichung

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$$

entstehen aus zwei Molekülen SO_2 und einem Molekül O_2 (also zusammen aus drei Molekülen) nur zwei Moleküle SO_3. Erfolgt also die Reaktion bei konstantem Drucke, so entstehen — vollständige Umwandlung vorausgesetzt — aus drei Gasvolumen zwei; erfolgt sie hingegen bei konstantem Volum, so ist sie von einer Druckverminderung begleitet, während die entgegengesetzte Reaktion, der Zerfall von SO_3, einer Drucksteigerung entspricht.

Erhöhung des Druckes begünstigt aber, wie wir gesehen haben, die Bildung von SO_3, die ihrerseits eine Druckverminderung hervorruft, während Verminderung des Druckes den Zerfall von SO_3, der ja mit einer Drucksteigerung verbunden ist, bewirkt. Dies führt zu dem allgemein gültigen Satze: Durch Änderung des Druckes wird das Gleichgewicht eines Systemes in jenem Sinne verschoben, welcher eine entgegengesetzte Druckänderung bewirkt.

Wir haben bisher die Gesetze kennen gelernt, welche das chemische Gleichgewicht bei gegebener konstanter Temperatur beherrschen, und es bleibt somit noch zu untersuchen, in welcher Weise sich das Gleichgewicht mit der Temperatur ändert.

Vollzieht sich in einem Körpersysteme eine chemische Reaktion unter Wärmeentwicklung, so wird dadurch die Temperatur des Systemes erhöht werden. Soll diese jedoch konstant bleiben, so muß man dem Systeme Wärme entziehen, d. h. man muß es abkühlen. Vollzieht sich hingegen die Reaktion unter Wärmebindung, so erfährt das System eine Abkühlung, und man muß ihm daher, wenn die Temperatur konstant erhalten werden soll, von außen Wärme zuführen, d. h. seine Temperatur erhöhen. Ist nun bei einer bestimmten Temperatur Gleichgewicht eingetreten, und erhöhen wir die Temperatur, so wird das Gleichgewicht eine Verschiebung erleiden, d. h. es wird von den beiden entgegengesetzt verlaufenden Reaktionen jene eintreten müssen, bei welcher Wärme gebunden wird, welche also eine Abkühlung des Systemes zu bewirken strebt. Erniedrigen wir hingegen die Temperatur des Systemes, so wird der entgegengesetzte Vorgang eintreten.

Wir kommen somit zu dem, den beiden früher entwickelten ganz analogen Gesetze: Durch Änderung der Temperatur wird das Gleichgewicht eines Systemes in jenem Sinne verschoben, welcher eine entgegengesetzte Temperaturänderung bewirkt.

So verläuft die Reaktion

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3 + 22.600 \text{ Kal.}$$

bei gewöhnlicher Temperatur unter Wärmeentwicklung. Erhöht man daher die Temperatur des Systemes, so wird ein Teil des bereits gebildeten SO_3 wieder in SO_2 und O_2 zerfallen; verringert man dieselbe, so wird umgekehrt aus noch vorhandenem SO_2 und O_2 noch neues SO_3 gebildet werden.

Die Menge des gebildeten SO_3 wird also mit steigender Temperatur ab-, mit sinkender aber zunehmen.

Die Reaktion

$$2CO_2 = 2CO + O_2 \quad -68.4000 \text{ Kal.}$$

verläuft unter Wärmebindung. Mit steigender Temperatur wird somit der Zerfall (die „Dissoziation") der Kohlensäure zunehmen.

Von der Entwicklung des mathematischen Ausdruckes für die Beziehungen zwischen Änderungen der Temparatur und des Gleichgewichtes will ich absehen und nur erwähnen, daß ein derartiger mathematischer Ausdruck für jede beliebigen Bedingungen von Temperatur, Druck und relativen Mengen der reagierenden Stoffe das Ergebnis einer chemischen Reaktion vorauszuberechnen gestatten würde.

Eine derartige Gleichung, die vor noch nicht langer Zeit ein unerfüllter Wunsch zu sein schien, ist tatsächlich gefunden worden und als van t'Hoffsche Gleichung be-

kannt. Ich kann mir nicht versagen, Ihnen dieselbe vorzuführen. Sie lautet:

$$ld.K = \int \frac{Q.dT}{RT^2} + \text{Konst.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2),$$

worin K die bekannte Konstante des Massengesetzes, Q die Wärmetönung der Reaktion, T die absolute Temperatur und Konstante eine Integrationskonstante bedeutet, die für jede Reaktion einen bestimmten unveränderlichen Wert besitzt.*)

Wir haben bisher nur jene chemischen Gleichgewichte besprochen, die in einem homogenen Systeme (einem Gasgemische, einer Lösung etc.) eintreten. Man nennt solche Systeme, weil sie nur aus einem einzigen homogenen Gebilde (einer einzigen Phase) bestehen, auch Einphasensysteme.

Bezüglich der Gleichgewichte in heterogenen Systemen, die aus mehr als einer Phase bestehen, also feste, flüssige und gasförmige Körper nebeneinander enthalten können, kann ich mich umso kürzer fassen, da dieselben in einem besonderen Vortrage über die Phasenlehre eingehender besprochen werden. Der Vollständigkeit halber sollen nur die wichtigsten Grundsätze, die für solche Gleichgewichte gelten, erwähnt werden.

Soll in einem Mehrphasensysteme, also z. B. zwischen Stoffen, die nebeneinander im festen, flüssigen und gasförmigen Zustande existieren, Gleichgewicht herrschen, so muß

1. in jeder einzelnen Phase und
2. zwischen allen Phasen untereinander Gleichgewicht eingetreten sein.

Für das Gleichgewicht in jeder einzelnen Phase müssen natürlich die früher entwickelten Gesetze gelten. Hiebei sind jedoch nur jene Stoffe zu berücksichtigen, die in der betreffenden Phase wirklich vorkommen.

Technisch sehr wichtig ist beispielsweise die Reaktion:

$$C + CO_2 \rightleftarrows 2CO - 41.700 \text{ Kal.}$$

weil sie die Verbrennung des Kohlenstoffes (namentlich bei niederer Temperatur) beherrscht.

In der Gasphase tritt nur CO_2 und CO, aber kein fester Kohlenstoff auf, und wir finden daher für das isotherme Gleichgewicht der Gasphase:

$$\frac{(C_{CO})^2}{C_{CO_2}} = K,$$

d. h. das Gleichgewicht ist von der Menge des vorhandenen Kohlenstoffes unabhängig, wenn nur überhaupt solcher vorhanden ist.

Im Sinne der Reaktionsgleichung ist die Wärmetönung negativ, d. h. die Verbrennung von Kohlenstoff durch CO_2 erfolgt unter Wärmebindung. Es wird daher umso mehr Kohlenstoff verbrannt, bezw. CO gebildet werden, je höher die Verbrennungstemperatur liegt. Umgekehrt wird umso mehr CO in CO_2 und C zerfallen, je tiefer die Temperatur sinkt. Will man daher möglichst viel CO erzeugen, wie in den Gasgeneratoren, so muß die Temperatur eine hohe sein. Bei einer Temperatur von 400–600° C zerfällt hingegen das Kohlenoxyd großenteils in CO_2 und C. Dies kann beispielsweise in den oberen Partien der Hochöfen eintreten und zu recht unangenehmen Zufällen Anlaß geben.

Obige Gleichgewichtsgleichung lehrt übrigens auch, daß eine vollständige Verbrennung von Kohle bei Anwendung der theoretischen Luftmenge nur bei praktisch unmöglich niederer Verbrennungstemperatur durchführbar wäre, daß also bei Feuerungen ein Luftüberschuß unvermeidlich ist.

Wir wollen nur noch die Bedingungen kennen lernen, welche für das Gleichgewicht zwischen zwei verschiedenen Phasen gelten. Gase mischen sich in jedem beliebigen Verhältnisse miteinander; es kann also in einem Systeme nur eine einzige Gasphase existieren. Bei Flüssigkeiten ist diese vollkommene gegenseitige Mischbarkeit schon weit seltener und bei festen Körpern noch mehr.

Beschränkte Mischbarkeit bedingt also das Auftreten mehrerer Phasen nebeneinander. Diese Beschränkung der Mischbarkeit kann aber wohl nur durch Hindernisse verursacht sein, welche sich der Fortbewegung der Moleküle aus einem Raume in den anderen entgegenstellen; wären solche Hindernisse nicht vorhanden, so gäbe es überhaupt nur eine einzige Phase.

Schon die Moleküle eines einzigen Gases bewegen sich nicht ganz ungehindert, weil auch bei Gasen innere Reibung vorhanden ist, und noch größer werden diese Bewegungshindernisse bei flüssigen und festen Körpern. Aber diese innere Reibung verhindert die Mischbarkeit in keiner Weise. Dies sehen wir an Gasen und in allen Verhältnissen mischbaren Flüssigkeiten; die völlige Mischung erfolgt nur langsamer, kommt aber schließlich doch zustande.

Amorphe Körper verhalten sich wie Flüssigkeiten. Bei den Kristallen scheinen auch noch innere Spannungen aufzutreten, die aber — wie das Verhalten der Mischkristalle andeutet — der Mischbarkeit kein unübersteigliches Hindernis darbieten.

Da nun im Innern der Körper kein absolutes Hindernis für ihre gegenseitige Mischbarkeit vorhanden zu sein scheint, müssen wir dasselbe an der Berührungsfläche der Körper suchen.

Bringen wir mittels einer Pipette Öl in ein Gemenge von Alkohol und Wasser, dessen Dichte jener des Öles gleich ist, so sehen wir, daß der Öltropfen, der bei einiger Vorsicht leicht die Größe einer Wallnuß annehmen kann, im Innern des wässerigen Alkohols schwimmt und die Form einer Kugel annimmt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der gegenseitigen Anziehung der Flüssigkeitsmoleküle. Man nennt diese anziehenden Kräfte Kapillarkräfte und nimmt an, daß sie nur auf kleine Entfernungen wirksam sind. Im Innern wirkt diese Anziehung nach allen Richtungen gleich stark, so daß der Molekularbewegung kein Hindernis geboten wird. In der Nähe der Oberfläche liegende Moleküle erfahren jedoch einen Zug gegen das Innere der Flüssigkeit hin, der umso größer wird, je näher das Teilchen der Oberfläche liegt. Wollen wir ein Teilchen aus dem Innern an die Oberfläche bringen, so muß dieser Zug überwunden, d. i. Arbeit geleistet werden. Aber auch auf ein außerhalb der Flüssigkeit befindliches Teilchen derselben wird — so lange dasselbe innerhalb der Wirkungssphäre der Kapillarkräfte liegt — ein mit der Entfernung von der Flüssigkeitsoberfläche abnehmender Zug ausgeübt werden, und Stefan hat (1886) gezeigt, daß die Arbeit, welche nötig ist, um diesen Zug zu überwinden, ebenso groß ist wie jene, welche erforderlich ist, um ein Flüssigkeitsteilchen aus dem Innern an die Oberfläche zu bringen.

An der freien Oberfläche einer Flüssigkeit äußert sich diese kapillare Anziehung als Oberflächenspannung und ist bestrebt, die Oberfläche zusammenzuziehen, d. h. zu verkleinern.

Diese Oberflächenspannung ist nun das Hindernis, welches sich der Mischung verschiedener Körper entgegensetzt.

Nun existiert diese kapillare Anziehung nicht nur zwischen den Molekülen eines und desselben, sondern auch zwischen jenen verschiedener Körper, und ihre Größe ist

*) $RTdl.K$ ist die Arbeit, welche die Reaktion leisten kann, wenn sich K um unendlich wenig ändert. Dieselbe muß für den Fall des Gleichgewichtes aber so groß sein wie jene Arbeit, welche die bei der entgegengesetzten Reaktion frei werdende Wärme (Q) leisten kann. Wir haben also

$$\frac{Q\,dT}{T^2} = RTdl\,K.$$

von der Natur dieser Körper abhängig. Diese kapillare Anziehung verschiedener Körper wirkt der Oberflächenspannung jedes einzelnen entgegen, d. h. sie verringert dieselbe. Je größer also die kapillare Wechselwirkung zwischen zwei Körpern ist, desto kleiner wird die Oberflächenspannung an ihrer Berührungsfläche, desto kleiner wird also auch der Widerstand gegen den Übergang der Moleküle des neuen Körpers in den anderen, und desto größer wird somit die gegenseitige Mischbarkeit werden.

Da nun für eine gegebene Temperatur sowohl die Oberflächenspannung jedes Körpers als auch die kapillare Wechselwirkung zweier Körper aufeinander konstante Werte besitzen müssen, folgt hieraus unmittelbar, daß unter diesen Umständen ein im Raume *A* enthaltener Körper so lange in den Raum *B* eintreten kann, bis die in der Volumseinheit von *A* und von *B* enthaltenen Mengen dieses Körpers zueinander in einem konstanten Verhältnisse stehen. Die in der Volumseinheit enthaltene Menge eines Körpers nennt man aber seine Konzentration, und wir gelangen so zu dem zuerst von Nernst ausgesprochenen „Teilungssatze“: Ein Körper verteilt sich bei konstanter Temperatur zwischen zwei Phasen so, daß das Verhältnis der Konzentrationen desselben in beiden Phasen (der „Teilungskoeffizient“) einen konstanten Wert hat. Hiebei ist natürlich vorausgesetzt, daß die Moleküle des Körpers in beiden Phasen die gleiche Größe und Zusammensetzung besitzen, denn anderenfalls wäre es ja nicht mehr derselbe Körper.

Dieser Satz gilt unter anderem auch für die Verdampfung von Flüssigkeiten. Da hier die Konzentration der Flüssigkeit bei gegebener Temperatur unveränderlich ist, wird auch die Konzentration des Dampfes für dieselbe Temperatur einen bestimmten Wert haben müssen, und dieser wird gewöhnlich durch die Dampfspannung ausgedrückt.

Die Kraft, welche einen Körper aus einer Phase in eine zweite treibt, ist das Ausdehnungsstreben desselben, d. i. seine Volumenergie. Ein Körper verdampft daher beispielsweise unter Aufwand einer bestimmten Energiemenge so lange, bis in dem über der Flüssigkeit befindlichen Raume so viel Dampf enthalten ist, als dem der Verdampfungstemperatur entsprechenden Konzentrationsverhältnisse von Dampf und Flüssigkeit entspricht. Ist dies erreicht, so wird allerdings die Verdampfung nicht aufhören, aber es wird dann in der Zeiteinheit ebenso viel neuer Dampf gebildet, als sich vom Dampfe zu Flüssigkeit kondensiert.

Genau das gleiche gilt für jeden anderen Übergang eines Körpers aus einer Phase in eine beliebige andere, also beispielsweise für den Übergang von fest in flüssig beim Schmelzen sowohl wie beim Auflösen, bei der Dissoziation des Kalziumkarbonates (dem Kalkbrennen) u. s. w.

Der mathematische Ausdruck hiefür ist einfach zu finden. Bei der Verdampfung z. B. besteht die zu leistende Arbeit in der Volumsvergrößerung. Ist das Volum der Flüssigkeit vor der Verdampfung $= v_1$, die von Flüssigkeit und Dampf aber v_2 und erfolgt die Verdampfung beim Drucke p, so ist diese Arbeit $= (v_2 - v_1)\,p$. Sie muß für den Gleichgewichtszustand ebenso groß werden wie jene, welche bei der Kondensation des Dampfes gewonnen werden kann. Als Quelle dieses Arbeitsgewinnes können wir die Wärme ansehen, welche der Flüssigkeit zugeführt werden muß, um die Temperatur konstant zu erhalten, und die ebenso groß ist wie die bei der Kondensation frei werdende latente Verdampfungswärme. Nennen wir dieselbe Q, und erfolgt die Verdampfung und Kondensation bei der absoluten Temperatur T, so kann nach dem zweiten thermodynamischen Grundsatze nur ein Teil dieser Wärmemenge in Arbeit umgesetzt werden, den man nach Helmholtz „freie Energie“ nennt, und dieser muß beim Gleichgewichte dem bei der Verdampfung zu leistenden Arbeitsaufwande gleich sein. Wir kommen so zur bekannten Clapeyron-Clausiusschen Gleichung:

$$\frac{Q\,d\,T}{T} = (v_2 - v_1)\,d\,p.$$

So können wir also ganz allgemein sagen: Gleichgewicht zwischen zwei Phasen wird dann eintreten, wenn für jeden einzelnen vorhandenen Körper die freie Energie des Überganges aus der ersten Phase in die zweite ebenso groß ist wie für den entgegengesetzten Vorgang.

* * *

Genau derselbe Satz gilt aber auch für das homogene Gleichgewicht, denn die van 't Hoffsche Gleichung ist strenge genommen gar nichts anderes, als ein spezieller Fall der Clapeyronschen Gleichung, indem die Änderung der freien Energie eines Systemes bei einem chemischen Vorgange für den Fall des eingetretenen Gleichgewichtes so groß ist wie die Arbeit, welche die beim entgegengesetzten Vorgange entwickelte Wärme leisten kann.

* * *

Lange Zeit schien es der Chemie ein unerreichbarer Wunsch zu sein, eine Universalformel zu finden, welche in allen Fällen zu berechnen gestattet, was geschieht, wenn man beliebige Stoffe unter beliebigen Bedingungen zusammenbringt. Dieses Ziel ist nun erreicht, die lange geträumte Zauberformel ist in der Clapeyronschen Gleichung gefunden, und wunderbarer Weise gilt die Formel ebensowohl für alle chemischen wie für alle physikalischen Vorgänge.

Diese Errungenschaft ist eine der größten Triumphe der physikalischen Chemie, der dadurch nicht im mindesten beeinträchtigt wird, daß uns heute erst in wenigen Fällen die in diese Gleichung einzusetzenden Konstanten der verschiedenen Stoffe so gut bekannt sind, um von dieser Zauberformel Gebrauch machen zu können.

Chemische Kinetik.

Vortrag, gehalten am 6. Februar 1905 von Prof. Dr. C. Pomeranz.

Die chemische Kinetik ist derjenige Teil der theoretischen Chemie, welcher die Gesetze des zeitlichen Verlaufes chemischer Vorgänge behandelt. Vom Beginne eines chemischen Prozesses bis zum Ablaufe desselben verstreicht eine gewisse Zeit. Diese Zeit ist nun, je nach dem Vorgange, den wir ins Auge fassen, sehr verschieden. Bringt man z. B. eine wässerige Lösung von Silbernitrat mit einer ebensolchen von Chlornatrium zusammen, so setzen sich die beiden Salze nach der Gleichung

$$Ag\,NO_3 + Na\,Cl = Na\,NO_3 + Ag\,Cl$$

fast momentan um. Wasserstoff reagiert dagegen mit Sauerstoff bei Zimmertemperatur so außerordentlich langsam, daß wir diese Reaktion praktisch als nicht stattfindend ansehen können. Reaktionen wie die eben angeführten sind daher zum Studium der Gesetze der chemischen Kinetik ungeeignet, und es kommen daher bloß solche Vorgänge in Betracht, deren zeitlicher Verlauf ein meßbarer ist. Die Erfahrung lehrt uns ferner, daß chemische Reaktionen nicht bloß in dem Sinne erfolgen, wie dies unsere gewöhnlichen Reaktionsgleichungen ausdrücken:

I. $$A + B + \ldots = A' + B' + \ldots$$

sondern daß auch der entgegengesetzte Vorgang

II. $$A' + B' + \ldots = A + B + \ldots$$

stattfindet; mit anderen Worten: Die chemischen Reaktionen sind umkehrbar.

III. $$A + B + \ldots \rightleftarrows A' + B' + \ldots$$

In vielen Fällen kann man die Versuchsbedingungen derart wählen, daß die Reaktion praktisch bloß nach dem Schema I oder II verläuft. Bringt man z. B. äquivalente Mengen von Essigäther und Wasser zusammen, so wird nach einigen Stunden ein Dritteil des Esters zu Alkohol und Säure verseift sein, die übrigen zwei Dritteile des Esters bleiben, mag das Reaktionsgemisch noch so lange Zeit sich selbst überlassen werden, unangegriffen. Die Reaktion ordnet sich also dem Schema III unter. Löst man dagegen den Ester in viel Wasser (unter Zusatz einer geringen Menge einer starken Säure), so wird derselbe in kurzer Zeit vollständig verseift. Es werden daher, aus naheliegenden Gründen, beim Studium der Gesetze der chemischen Kinetik in erster Linie Reaktionen berücksichtigt, welche, wie die eben angeführte Verseifung des Essigäthers durch viel Wasser, in einer Richtung verlaufen. Außer den Konzentrationen der Bestandteile eines Reaktionsgemisches müssen bei chemisch-kinetischen Studien noch zwei andere Umstände berücksichtigt werden: Die Natur des Mediums, in dem die Reaktion stattfindet, und die Temperatur. Diese beiden Faktoren sind von großem Einfluß auf den zeitlichen Verlauf chemischer Vorgänge, und es muß daher, um vergleichbare Resultate zu erhalten, für Konstanz derselben Sorge getragen werden.

Es war ein glücklicher Griff des Begründers der chemischen Kinetik, Wilhelmy, daß er zur Erforschung der Gesetze des zeitlichen Verlaufes chemischer Vorgänge die Inversion des Rohrzuckers in wässeriger Lösung wählte. Diese Reaktion geht praktisch vollständig in einer Richtung vor sich, und es gibt nur wenige chemische Prozesse, deren Fortschritt so leicht und exakt gemessen werden kann wie gerade dieser. Der Rohrzucker zerfällt nämlich in wässeriger Lösung bei Gegenwart von Säuren oder gewissen Fermenten (Enzymen) unter Aufnahme der Elemente des Wassers in Traubenzucker und Fruchtzucker.

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\substack{\text{Trauben-}\\\text{zucker}}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\substack{\text{Frucht-}\\\text{zucker.}}}{C_6H_{12}O_6}$$

Die Reaktion geht, wenn die Säuremenge nicht zu groß ist, so langsam vor sich, daß man sie bequem mit Hilfe eines Polarisationsapparates verfolgen kann. Der Rohrzucker wie auch das aus demselben unter dem Einfluß von Säuren entstehende Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker gehören zu den optisch aktiven Substanzen, welche die Eigenschaft haben, in Lösung die Polarisationsebene des Lichtes zu drehen. Da nun der Rohrzucker nach rechts dreht, das Reaktionsprodukt dagegen nach links und das Drehungsvermögen optisch aktiver Substanzen ihrer Konzentration proportional ist, so läßt sich mit Hilfe des bekannten Drehungsvermögens der Zuckerlösung zu Beginn und nach Ablauf der Reaktion aus dem jeweilig beobachteten Drehungswinkel der Lösung die umgesetzte Zuckermenge berechnen. Indem Wilhelmy die invertierten Zuckermengen mit den vom Beginne der Reaktion abgelaufenen Zeiten verglich, konnte er eine Beziehung zwischen umgesetzter Substanzmenge und Reaktionsdauer ableiten. Wilhelmy hat seine Untersuchungen über die Zuckerinversion in einer im Jahre 1850 erschienenen Abhandlung zusammengefaßt;*) er war auch der Erste, welcher den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit aufgestellt hat.

Bezeichnet a die zu Beginn der Reaktion in der Volumeinheit (1 Liter) enthaltene Rohrzuckermenge, x die zur Zeit t in Traubenzucker und Fruchtzucker umgewandelte Zuckermenge, so ist die zur selben Zeit noch vorhandene unveränderte Rohrzuckermenge gleich $a - x$. Wilhelmy setzt nun die in dem Zeitelement dt umgewandelte Zuckermenge dx dem Produkte aus der Konzentration des noch unveränderten Rohrzuckers $a - x$ und des Zeitelementes dt proportional.

$$dx = k(a - x)\,dt \quad \ldots\ldots\ 1).$$

Der Differentialquotient $\frac{dx}{dt}$ ist die Reaktionsgeschwindigkeit, k, der Geschwindigkeitskoeffizient, ist eine Konstante.

*) Ostwalds Klassiker.

Durch Integration dieser Gleichung erhält man

$$-l(a-x) = kt + \text{Konstante}$$

und mit Rücksicht darauf, daß zu Beginn des Versuches, also für $t = o$, auch $x = o$ ist.

$$-l\,a = \text{Konstante},$$

woraus sich

$$k = \frac{1}{t}\,l\,\frac{a}{a-x} \quad \ldots\ldots\ 2)$$

ergibt.

Zählt man die Zeit nicht vom Beginne des Versuches, sondern von t_o, so geht 2) in 3)

$$k = \frac{1}{t-t_o}\,l\,\frac{a-x_o}{a-x} \quad \ldots\ldots\ 3)$$

über.

Der Ausdruck auf der rechten Seite von 2) und 3) muß daher konstant sein, was auch tatsächlich die Versuche Wilhelmys ergaben. Mit Hilfe dieser Gleichungen kann man, sobald aus einer einzigen Messung der Geschwindigkeitskoeffizient k bekannt ist, die zu einer beliebigen Zeit t umgesetzte Zuckermenge x berechnen. Da es unmöglich ist, einem großen Auditorium den zeitlichen Verlauf der Zuckerinversion mit Hilfe eines Polarisationsapparates zu demonstrieren, habe ich mich einer anderen Eigenschaft als der Änderung des Drehungsvermögens, nämlich der Volumänderung der Lösung während der Inversion bedient, um Ihnen diesen Vorgang sichtbar zu machen. Ich habe nämlich gefunden, daß eine mit Säure versetzte Rohrzuckerlösung bei konstanter Temperatur eine Volumkontraktion erleidet, welche in erster Annäherung der invertierten Zuckermenge proportional ist.

Sie sehen hier in einem Thermostaten, dessen Temperatur 25° C beträgt, einen zwei Liter fassenden Rundkolben, der mit einem 1 *m* langen Steigrohr versehen ist, dessen lichte Weite etwa 1 *mm* beträgt. Das Steigrohr ist mit einer Millimeterteilung versehen und die Teilstriche sind von 10 zu 10 numeriert. Vor Beginn des Vortrages wurde der Kolben und das Steigrohr bis zum obersten Teilstrich mit der Zuckerlösung gefüllt. Sie sehen wie in den 25 Minuten, welche seit Beginn des Versuches verstrichen sind, eine beträchtliche Kontraktion eingetreten ist, die noch während der Dauer meines Vortrages, wie Sie sich leicht überzeugen können, zunehmen wird. Diese Versuchsanordnung gestattet auch eine quantitative Prüfung der Wilhelmyschen Gleichung für die Zuckerinversion. Dividiert man nämlich die Anzahl der Teilstriche, um die sich die Zuckerlösung während eines beliebigen, nicht zu großen Zeitintervalles kontrahiert, durch das Zeitintervall, so gibt uns der Quotient ein Maß der mittleren Geschwindigkeit der Reaktion in diesem Zeitintervall. Die Zeit mißt man in Minuten mit Hilfe einer Rennuhr. Es ist somit nach Gleichung 1):

$$\frac{dx}{dt} = F\,\frac{\text{Anzahl der Teilstriche}}{\text{Anzahl der Minuten}} = k\,(a-x).$$

F ist ein Proportionalitätsfaktor, dessen Wert unbekannt ist, der aber, wie gleich gezeigt wird, in der Rechnung herausfällt. Bestimmt man nun auf die eben angeführte Weise die Geschwindigkeiten zur Zeit t_1 und t_2, $\frac{dx_1}{dt}$, $\frac{dx_2}{dt}$, und setzt diese Werte, da sie ja $k\,(a-x_1)$ und $k\,(a-x_2)$ proportional sind, in Gleichung 3) ein, so erhält man

$$k = \frac{1}{t_2-t_1}\,l\,\frac{a-x_1}{a-x_2} = \frac{1}{t_2-t_1}\,l\,\frac{\frac{dx_1}{dt}}{\frac{dx_2}{dt}} \quad \ldots\ 4).$$

Behufs Prüfung der Konstanz des Ausdruckes kann man an Stelle der natürlichen die Briggschen Logarithmen verwenden. Ich habe eine derartige Messungsreihe ausgeführt und die untenstehende Tabelle gibt das Resultat der Messungen wieder.

$\frac{dx}{dt}$ Teilstriche in 1 Minute	$t_2 - t_1$ Minuten	$\frac{1}{t_2-t_1}\log\frac{\frac{dx_1}{dt_1}}{\frac{dx_2}{dt_2}} = k$
1·44	—	—
1·27	50	$113{\cdot}8 \times 10^{-4}$
1·00	135	$116{\cdot}5 \times 10^{-4}$
0·50	540	$126{\cdot}0 \times 10^{-4}$

Die Zahlenwerte in der dritten Kolonne können, mit Rücksicht auf die rohe Art der Messung, als konstant angesehen werden. Die soeben vorgeführte Methode der Prüfung der Wilhelmyschen Gleichung für chemische Vorgänge ist durch ihre Einfachheit ausgezeichnet, da sie bloß Längen- und Zeitmessungen erfordert.

Die Wilhelmysche Gleichung 1) für die Reaktionsgeschwindigkeit der Zuckerinversion ist nichts anderes als die Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf chemische Vorgänge, bei denen praktisch bloß eine Molekülgattung ihre Konzentration wesentlich ändert. Solche Reaktionen, bei denen bloß eine Molekülgattung sich umsetzt, bezeichnet van t'Hoff als monomolekulare. Richtiger ist es, nach dem Vorgange von Ostwald derartige Reaktionen wie die Zuckerinversion Reaktionen erster Ordnung zu nennen; weil bloß das Bild des zeitlichen Verlaufes derselben ein solches ist, wie wenn nur eine einzige Molekülgattung sich umsetzen würde, während in Wirklichkeit — gerade bei der Zuckerinversion — auch noch das Lösungsmittel, Wasser und zweifellos die Säure, obwohl letztere ihre Konzentration nicht ändert, an der Reaktion teilnehmen. Vorgänge, bei denen n Molekülgattungen an einer Reaktion teilnehmen, bezeichnet van t'Hoff als n-molekulare Reaktionen; nach dem eben Gesagten ist leicht einzusehen, welche Reaktionen $n$ter Ordnung genannt werden. Außer Wilhelmy haben sich noch van t'Hoff, Ostwald, Arrhenius, Nernst und eine ganze Reihe anderer Physikochemiker mit der Erforschung der Gesetze der chemischen Kinetik beschäftigt. Grundlegend sind besonders die Untersuchungen von van t'Hoff, welche er in seiner berühmt gewordenen Monographie „Études de dynamique chimique", Amsterdam 1884, veröffentlicht hat.

Nachdem Sie, meine Herren, den zeitlichen Verlauf einer monomolekularen Reaktion kennen gelernt haben, wollen wir noch den Einfluß der Verdünnung auf die Geschwindigkeit untersuchen. Zu diesem Behufe denken Sie sich zwei Zuckerlösungen I und II, deren Konzentrationen a und $\frac{a}{2}$ sind; ich stelle nun die Frage: in welcher Zeit t wird der $n$te Teil der Zuckerlösung I und II invertiert sein?

Nach Gleichung 2) ist für Lösung I, da $x = \frac{a}{n}$,

$$t = \frac{1}{k}\,l\,\frac{a}{a-\frac{a}{n}} = \frac{1}{k}\,l\,\frac{1}{1-\frac{1}{n}};$$

für die Lösung II, bei der $x = \frac{a}{2n}$ beträgt,

ebenfalls $t = \frac{1}{k}\,l\,\frac{\frac{a}{2}}{\frac{a}{2}-\frac{a}{2n}} = \frac{1}{k}\,l\,\frac{1}{1-\frac{1}{n}}$.

Würde ich daher von der Lösung I ein Liter, von der Lösung II zwei Liter verwenden, so hätte ich in beiden Fällen dieselbe Zuckermenge a, und die Inversion des $n$ten Teiles dieser Zuckermenge erfolgte in beiden Lösungen in derselben Zeit t. Es ist also t unabhängig von der Verdünnung. Ein ganz anderes Bild des zeitlichen Verlaufes zeigt eine bimolekulare Reaktion, also ein Vorgang, bei dem zwei Molekülgattungen in Wechselwirkung treten. Als Typus einer solchen Reaktion kann die Verseifung des Essigäther durch Alkalien dienen:

$$\underset{\text{Essigäther}}{CH_3\,COO\,C_2\,H_5} + KOH = \underset{\text{Kaliumacetat}}{CH_3\,COO\,K} + \underset{\text{Alkohol}}{C_2\,H_5\,OH}$$

Sie sehen hier zwei Flaschen, von denen die eine ein Liter, die andere zwei Liter destillierten Wassers enthält. Ich gieße in beide Flaschen je 10 cm^3 einer verdünnten Kalilösung, die mittels einiger Tropfen Phenolphtaleinlösung rot gefärbt ist. Nun lasse ich gleichzeitig in beide Gefäße je 10 cm^3 Essigäther fließen, schüttle um, und Sie sehen, wie die rote Farbe in der Flasche, welche weniger Flüssigkeit enthält, viel rascher verschwindet als in der anderen. Würde die Reaktion eine monomolekulare sein, so müßte die Entfärbung in beiden Gefäßen gleichzeitig erfolgen. Die Differentialgleichung für die Reaktionsgeschwindigkeit einer bimolekularen Reaktion lautet, wenn wir a und b die ursprünglichen Konzentrationen der beiden reagierenden Molekülgattungen und x die zur Zeit t umgesetzte Menge derselben bezeichnen.

$$\frac{dx}{dt} = k(a-x)(b-x) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4).$$

Durch Integration dieser Gleichung erhält man, mit Rücksicht darauf, daß für $t = 0$ auch $x = 0$ ist,

$$k = \frac{1}{(a-b)\,t} l\left(\frac{a-x}{b-x}\right)\frac{b}{a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5).$$

Nimmt man von vornherein äquivalente Mengen der beiden Molekülgattungen, ist also $a = b$, so geht Gleichung 4) in

$$\frac{dx}{dt} = k(a-x)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

über, und das Integral dieser Gleichung lautet

$$k = \frac{x}{t(a-x)\,a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

Denken Sie sich jetzt wiederum zwei Lösungen I und II, in denen eine bimolekulare Reaktion vor sich geht; die Konzentration der beiden Molekülgattungen sei in I a, in II $\frac{a}{2}$, und stellen Sie wiederum die Frage: In welcher Zeit t wird der $n$te Teil von a, bezw. von $\frac{a}{2}$ umgesetzt sein? Gleichung 7) ergibt für die Lösung I, da $x = \frac{a}{n}$ ist,

$$t = \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{k\left(1 - \frac{1}{n}\right)};$$

für die Lösung II, bei der $x = \frac{a}{2n}$,

$$t = \frac{1}{\frac{a}{2}} \cdot \frac{1}{k\left(1 - \frac{1}{n}\right)}.$$

Die Zeiten sind also nicht wie bei einer monomolekularen Reaktion einander gleich, sondern den ursprünglichen Konzentrationen der sich umsetzenden Molekülgattungen umgekehrt proportional. Die hier durchgeführte Rechnung gibt Ihnen auch die Erklärung des soeben ausgeführten Versuches. Wir sind also im Besitze eines Verfahrens, welches uns zu entscheiden gestattet, ob eine Reaktion monomolekular, bimolekular oder von höherer Ordnung ist, und haben somit die Möglichkeit, einen Einblick in den Mechanismus chemischer Vorgänge zu gewinnen. Van t'Hoff war der erste, der in seiner früher erwähnten Monographie diese Gleichungen entwickelte.

Die zahlreichen bisher durchgeführten chemisch kinetischen Untersuchungen haben zu dem auffallenden Ergebnisse geführt, daß Reaktionen höherer als zweiter Ordnung nur sehr selten sind — es sind bisher nur einige wenige Reaktionen dritter Ordnung bekannt — und daß Reaktionen, die nach unserer gewöhnlichen Schreibweise quadri- oder sogar heptamolekular sind, in mehreren Phasen verlaufen. Diese Tatsache läßt sich nach van t'Hoff unter Zuhilfenahme von Vorstellungen, wie sie in der kinetischen Gastheorie üblich sind, in der Weise erklären, daß die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Zusammentreffens von mehr als zwei Molekülen, welche das Zustandekommen der Reaktion erfordert, nur eine sehr geringe ist. Es ist selbstverständlich nicht möglich, in einem einstündigen Vortrage den Gegenstand, über den ich hier spreche, erschöpfend zu behandeln, und so muß ich mich denn damit begnügen, das Wesentlichste hervorgehoben zu haben. Bevor ich jedoch schließe, will ich noch kurz den Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit erwähnen.

Die Erfahrung lehrt uns, daß im allgemeinen die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur außerordentlich rasch ansteigt. Diese Tatsache kommt in den Differentialgleichungen und deren Integralen in der Weise zum Ausdrucke, daß die Konstante k mit der Temperatur außerordentlich variiert.

Die untenstehende Tabelle der Konstanten k einer Reihe von Inversionsversuchen mit einer Zuckerlösung von bestimmter Konzentration bei verschiedenen Temperaturen wird das Gesagte am besten illustrieren. In der Tabelle bedeutet t die Temperatur, k den Geschwindigkeitskoeffizienten.

t	k
25° C	9·67
40° „	73·4
45° „	139
50° „	268
55° „	491.

Das rasche Ansteigen des Geschwindigkeitskoeffizienten mit der Temperatur ist auch der Grund, weshalb bei Reaktionsgeschwindigkeitsmessungen auf Konstanz der Temperatur besondere Sorgfalt gelegt werden muß. Die außerordentlich große Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur erklärt auch das Stürmischwerden gewisser Reaktionen, welches sich mitunter bis zur Explosion steigern kann. Wenn nämlich eine Reaktion unter Wärmeentwicklung vor sich geht und die Reaktionsgeschwindigkeit groß ist, dann wird die frei werdende Wärme die Temperatur des Systems erhöhen und dadurch eine Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit herbeiführen. Der gesteigerte Umsatz hat aber eine vermehrte Wärmeentwicklung zur Folge, welche ihrerseits wiederum die Geschwindigkeit vergrößert u. s. f. Stürmische Reaktionen sind daher stets mit einer positiven Wärmetönung verbunden.

Außer der Temperatur und der Natur des Mediums, in dem die Reaktion vor sich geht, sind noch gewisse Zusätze zum Reaktionsgemisch, Katalisatoren, von großem Einflusse auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Über diesen Gegenstand zu sprechen muß ich mir jedoch versagen, da Herr Professor Storch an einem der nächsten Vortragsabende die Katalyse ausführlich behandeln wird.

Die Phasenlehre.

Vortrag, gehalten am 6. März 1905 von Prof. Dr. R. Wegscheider.

Wenn wir irgend eine chemische Umwandlung betrachten, so müssen wir in erster Linie auf alle Körper unsere Aufmerksamkeit richten, welche dabei eine Änderung ihrer Menge oder ihrer inneren Beschaffenheit erfahren. Diese Körper zusammen nennen wir das sich umwandelnde System. Ein reagierendes System kann nun entweder so beschaffen sein, daß es zu gleichen Zeiten in allen seinen Teilen gleichartig ist (homogenes System, z. B. bei genügender Mischung die Gase in einer Bleikammer), oder so, daß man Anteile von verschiedener Beschaffenheit nebeneinander unterscheiden kann (heterogenes System, z. B. der Inhalt eines Kalkofens). Ein heterogenes System kann man sich zerlegt denken in eine Anzahl von Stoffen, die unter sich völlig gleichartig sind. Diese in sich gleichartigen Teile eines Systems nennt man die Phasen des Systems. Im Kalkofen hat man z. B. die vier Phasen Kalkstein, Kalk, Kohle, Gas. Kalkstein und Kalk bilden zwei Phasen. Denn wenn wir ein teilweise umgewandeltes Stück Kalkstein unter dem Mikroskop mit einer Säure zusammenbringen, so tritt die Entwicklung von CO_2 nicht an allen Stellen ein, sondern nur dort, wo der Kalkstein noch nicht umgewandelt ist. Es sind also nicht alle Teile gleichartig.

Die chemischen Umwandlungen in einem homogenen System (und zwar sowohl die Geschwindigkeit ihres Verlaufes als auch der schließlich auftretende Endzustand oder das Gleichgewicht) werden durch das Massenwirkungsgesetz bestimmt. Das Gleichgewicht zwischen zwei Phasen, die ihre Zusammensetzung ändern können, wird durch ein ähnliches Gesetz, den Verteilungssatz, bestimmt. In den Gleichungen, welche diese Gesetze darstellen, kommen die Gehalte der Phasen an den einzelnen darin enthaltenen Molekülarten vor. Diese Molekülarten sind nicht direkt beobachtbar, sondern müssen im allgemeinen aus den Erscheinungen erschlossen werden. Hierin liegt eine gewisse Schwierigkeit. Denn es ist z. B. häufig nicht ausreichend, wenn man weiß, daß eine Phase einen bestimmten Gehalt an Wasser hat. Das Wasser bildet nicht bloß Moleküle H_2O (oder Vielfache davon), sondern infolge der elektrolytischen Dissoziation auch Moleküle OH' und H'. Diese sind zwar im reinen Wasser in verschwindend geringer Menge enthalten; z. B. enthält 1 *kg* Wasser bei 25° nur 0·0001 *mg* H'. Aber trotzdem sind sie für viele Erscheinungen geradezu ausschlaggebend. Die Berücksichtigung dieses Ionengehaltes gestattet beispielsweise, die Erscheinung vollständig zu erklären, daß von den Salzen, die nach ihrer chemischen Formel als neutrale zu bezeichnen sind, einige (NaCl) gegen Lackmus indifferent sind, andere (KCN) Lackmus bläuen (gerade so wie die Alkalien), noch andere ($AlCl_3$) Lackmus röten (gerade so wie die Säuren).

Ähnlich spielen auch sonst bei der Anwendung des Massenwirkungs- und des Verteilungsgesetzes häufig Molekülarten eine Rolle, die wir überhaupt nicht in reinem Zustand (frei von anderen Molekülarten) darstellen können. Auch sagen die erwähnten Gesetze nichts über Umwandlungen aus, bei denen keine Phase ihre Zusammensetzung ändert (wie etwa die Umwandlung von Kohle in Diamant).

Die theoretische Behandlung der chemischen Gleichgewichte auf Grund der Thermodynamik, aus der ja auch die früher erwähnten Gesetze folgen, soweit sie sich auf Gleichgewichte beziehen, gestattet aber auch, Gesetze aufzustellen, die von den Molekülarten unabhängig und auch auf Phasen von unveränderlicher Zusammensetzung anwendbar sind. Eines dieser Gesetze ist die Phasenregel, die ich Ihnen heute vorzuführen habe. Daneben werden wir auch einige andere, teils thermodynamisch, teils empirisch gefundene Gesetze mitbenutzen müssen.

Die Phasenregel ist eigentlich nichts anderes als der aus der Lehre von den Gleichungen bekannte Satz, daß zur Bestimmung von m Unbekannten ebensoviele Gleichungen erforderlich sind. Hat man weniger Gleichungen (n) als Unbekannte (m), so kann man $m - n$ Unbekannten beliebige Werte erteilen; erst dann haben die übrigen Unbekannten bestimmte Werte. Die Wichtigkeit, welche die Phasenregel für die Chemie gewonnen hat, zeigt deutlich, wie sehr es auf eine zweckmäßige Form der Betrachtung der Erscheinungen ankommt. Gerade die Phasenregel illustriert auf das schönste den treffenden Ausspruch von Ernst Mach: „Wissenschaft ist Ökonomie des Denkens".

Unsere Unbekannten sind nun die Größen, welche die Beschaffenheit einer Phase charakterisieren, unsere Gleichungen die Bedingungen, die beim Gleichgewicht erfüllt sein müssen.

Wodurch wird die Beschaffenheit einer Phase bestimmt? Offenbar von der Natur der Phase (gasförmig, flüssig u. s. w.), von der Natur der Stoffe, die man braucht, um die Phase herzustellen (vergl. Zuckerlösung und Salzlösung), von dem Mengenverhältnis dieser Stoffe, ferner von Druck und Temperatur. Durch diese Angaben sind alle Eigenschaften bestimmt. Z. B. hat die Dichte einer Zuckerlösung dann und nur dann einen bestimmten Wert, wenn sie eine bestimmte Zusammensetzung, ferner eine bestimmte Temperatur hat und unter einem bestimmten Druck steht. Um die Zusammensetzung einer Phase auszudrücken, braucht man eine Gehaltsangabe weniger als die Zahl der Bestandteile, die zur Herstellung unbedingt erforderlich sind. Besteht eine Phase aus reinem Wasser, so braucht man gar keine Gehaltsangabe; daran ändert auch der Umstand nichts, daß man, statt direkt Wasser zu nehmen, von Wasserstoff und Sauerstoff ausgehen könnte. Für Zuckerlösung genügt eine Gehaltsangabe (z. B. der Zuckergehalt; der Wassergehalt ist dadurch schon bestimmt).

Sollen nun mehrere Phasen im Gleichgewicht stehen, so müssen sie gleiche Temperatur und gleichen Druck haben, ferner muß jede Phase für sich im Gleichgewicht sein. Außerdem ist noch erforderlich, daß kein Stoff aus einer Phase in eine andere übertreten kann. Ein solcher Über-

tritt ist überhaupt nicht für jede beliebige Molekülart möglich. Beispielsweise kann man in eine Zuckerlösung nie Wasserstoffionen allein hineinbringen, sondern nur Wasser oder Salzsäure u. s. w. Die Gleichgewichtsbedingungen zwischen verschiedenen Phasen müssen sich daher vollständig darstellen lassen, wenn man nur die Stoffe berücksichtigt, welche von den Phasen an andere abgegeben werden können, und nicht die Molekülarten, die darin enthalten sein können. Durch diese Stoffe muß sich offenbar auch die wechselnde Zusammensetzung der Phasen vollständig ausdrücken lassen.

Hieraus ergibt sich der für das heterogene Gleichgewicht fundamentale Begriff der unabhängigen Bestandteile eines Systems. Unter den unabhängigen Bestandteilen versteht man die Mindestzahl jener Stoffe, die zum Aufbau des Systems und zur Darstellung der Zusammensetzung jeder Phase benötigt werden.

Besteht also ein System nur aus Wasser in seinen verschiedenen Formen (Eis, flüssiges Wasser, Dampf), so hat man einen unabhängigen Bestandteil. Denn wenn man Wasser in irgend einer Form nimmt, kann man durch passende Temperatur- und Druckänderungen alle drei Phasen herstellen. Ihre Zusammensetzung ist durch die Angabe, daß sie Wasser sind, vollständig bestimmt; sie unterscheiden sich nur dadurch, daß ihre Eigenschaften in verschiedener Weise von Druck und Temperatur abhängen. Die Bedeutung des Wortes „Mindestzahl jener Stoffe“ in der Definition der unabhängigen Bestandteile erhellt daraus, daß man das System auch aus Wasserstoff und Sauerstoff, also aus zwei Stoffen, herstellen könnte. Aber das hat keine Bedeutung, da in dem betrachteten System nie Wasserstoff allein aus einer Phase in die andere übergehen kann.

Anders liegt die Sache beim Kalkbrennen. Denken wir uns der Einfachheit halber einen luftfreien Kalkofen mit Außenfeuerung, so bringen wir in das Innere nur Kalkstein; wir bauen also das System bloß aus einem Stoff auf. Trotzdem müssen wir zwei unabhängige Bestandteile annehmen, denn nicht jede Phase hat die Zusammensetzung des Kalksteins. Nehmen wir als Bestandteile CaO und CO_2, so können wir die Zusammensetzung jeder Phase ausdrücken. Damit steht in Zusammenhang, daß beim Zerfall des $CaCO_3$ dieser Stoff nicht als Ganzes in eine andere Phase übertritt, sondern CaO in die zweite feste Phase, CO_2 aber in die Gasphase gelangt.

Wie viel Unbekannte müssen nun ermittelt werden, damit die Beschaffenheit des Systems beim Gleichgewicht vollständig bestimmt sei? Es sind offenbar zu ermitteln der Druck, die Temperatur und die Zusammensetzung jeder Phase. Haben wir $\varkappa$ Bestandteile, so brauchen wir für jede Phase $\varkappa - 1$ Gehaltsangaben; ist die Zahl der Phasen β, so brauchen wir im ganzen $\beta(\varkappa - 1)$ Gehaltsangaben. Mit Einschluß von Druck und Temperatur haben wir also $\beta(\varkappa - 1) + 2$ Unbekannte.

Wie sehen nun die Gleichgewichtsbedingungen eines heterogenen Systems aus? Sie ergeben sich aus dem sogenannten zweiten Hauptsatz der Thermodynamik oder dem Satz von der Vermehrung der Entropie. Dieser lehrt, daß nur Vorgänge möglich sind, die die Arbeitsfähigkeit der vorhandenen Energien im ganzen vermindern. (Beispiele: Ausgleich von Temperaturdifferenzen, Reaktion zwischen Zn und $CuSO_4$.) Er ist eines der bestfundierten Naturgesetze. Denn er läßt sich streng und allgemein beweisen, sobald man etwa den Satz zugibt, daß Wärme nicht von selbst (d. h. ohne daß sonst etwas geschieht) von einem kälteren zu einem wärmeren Körper übergeht, oder auch den Satz, daß ein perpetuum mobile unmöglich ist.

Für das Gleichgewicht an der Berührungsstelle zweier Phasen folgt aus dem zweiten Hauptsatz, daß die Potentiale jedes Bestandteiles in beiden Phasen gleich sein müssen. Unter dem Potential eines Bestandteiles in einer Phase versteht man die Zunahme der Arbeitsfähigkeit der Phase, die stattfindet, wenn in eine unendlich große Menge derselben die Mengeneinheit des betreffenden Bestandteiles eintritt, oder mit anderen Worten, wenn die Einheit des Bestandteiles so eintritt, daß die Zusammensetzung der Phase nicht geändert wird. Aus dieser Definition folgt unmittelbar, daß die Potentiale der Bestandteile in den Phasen und daher auch die Bedingungen für das heterogene Gleichgewicht nur von der Beschaffenheit der Phasen (also von ihrer Natur und Zusammensetzung sowie von Druck und Temperatur) abhängen können, aber nicht von ihrem Gewicht. Das steht mit der Erfahrung im Einklang (vergl. Wasser und Dampf, gesättigte Salzlösung mit festem Salz). Die Potentiale und daher auch die Gleichgewichtsbedingungen müssen also durch Formeln darstellbar sein, welche unsere Unbekannten und außerdem bestimmte Zahlen enthalten, die von der Natur der Bestandteile und der Phasen (sowie von den Maßeinheiten) abhängen.

Daß für das Gleichgewicht Gleichheit der Potentiale erforderlich ist, können wir uns in folgender Weise begreiflich machen. Es habe ein Bestandteil in zwei Phasen die Potentiale π' und π''. Tritt die sehr kleine Menge dM dieses Bestandteiles aus der Phase $''$ in die Phase $'$ über, so nimmt die Arbeitsfähigkeit der Phase $'$ um $\pi' dM$ zu, die der Phase $''$ um $\pi'' dM$ ab. Die gesamte Zunahme der Arbeitsfähigkeit des Systems ist dann $(\pi' - \pi'')dM$. Möglich ist nun nach dem zweiten Hauptsatz ein Vorgang, wenn dabei die Arbeitsfähigkeit abnimmt. Es muß also die Zunahme der Arbeitsfähigkeit einen negativen Wert haben, also $\pi' < \pi''$. Es können also Bestandteile nur von Phasen höheren Potentials zu Phasen niederen Potentials übertreten, geradeso wie Wärme von Orten höherer Temperatur zu Orten niederer Temperatur fließt. Da erfahrungsgemäß Konzentrationsdifferenzen in gleichartigen Phasen sich ausgleichen, also die Stoffe von Orten höherer Konzentration zu Orten niederer Konzentration gehen, sehen wir zugleich, daß das Potential eines Bestandteiles unter sonst gleichen Umständen umso höher ist, je größer seine Konzentration ist.

Nur dann kann nichts geschehen (d. h. nur dann herrscht Gleichgewicht), wenn alle Potentialdifferenzen verschwunden sind. Hieraus folgt der wichtige Satz: Zwei Phasen, die mit einer dritten im Gleichgewicht sind, sind auch untereinander im Gleichgewicht. Denn daraus, daß sie mit einer dritten im Gleichgewicht sind, folgt, daß sie gleiche Potentiale haben. (Beispiel: Beim Schmelzpunkt haben Wasser und Eis denselben Dampfdruck.)

Um zur Phasenregel zu gelangen, müssen wir noch die Zahl der Gleichgewichtsbedingungen bei $\varkappa$ Bestandteilen und β Phasen ermitteln. Bezeichnen wir das Potential des Bestandteiles 1 in der Phase $'$ mit π_1', so muß für den Bestandteil 1 die Bedingung erfüllt sein: $\pi_1' = \pi_1'' = \ldots = \pi_1^{(\beta-1)} = \pi_1^{(\beta)}$. Das gibt $\beta - 1$ Gleichungen. Ebenso liefert uns jeder andere unabhängige Bestandteil $\beta - 1$ Gleichungen. Wir haben also im ganzen $\varkappa(\beta - 1)$ Gleichungen.

Ziehen wir nun von der Anzahl der Unbekannten die Zahl der Gleichungen ab, so erhalten wir die Zahl der Unbekannten (F), welche durch die Gleichgewichtsbedingungen nicht bestimmt werden, und welche daher (wenigstens innerhalb gewisser Grenzen) auch beim Gleichgewicht beliebige Werte haben können. Diese Zahl F nennt man die Zahl der Freiheiten des Systems. Sie ist bestimmt durch $F = \beta(\varkappa - 1) + 2 - \varkappa(\beta - 1) = \varkappa - \beta + 2$. Das ist die von Gibbs zuerst abgeleitete und dann von Rooze-boom und in anderer Form von van t'Hoff ausgearbeitete Phasenregel.

Beim Gleichgewichte sind nur Systeme möglich, bei denen F Null oder positiv ist. Ist $F = 0$, so kann man alle Unbekannten aus den Gleichungen berechnen, d. h. es ist Gleichgewicht nur bei ganz bestimmten Werten von Druck

Temperatur und Zusammensetzung der Phasen möglich. Ist F positiv, so können die Gleichgewichtsbedingungen umsomehr befriedigt werden; man kann sogar einer oder mehreren der Unbekannten willkürliche Werte erteilen. Es sind also Gleichgewichte bei verschiedenen Temperaturen und Drucken möglich. Wäre dagegen F negativ, so hätte man mehr Gleichungen als Unbekannte. Man könnte aus einem Teile der Gleichungen alle Unbekannten berechnen. Damit Gleichgewicht herrscht, müßten die so berechneten Werte der Unbekannten auch die übrig gebliebenen Gleichungen befriedigen; das wäre aber bei Gleichungen, die nicht aus den anderen abgeleitet sind, ein außerordentlicher Zufall.

Somit können wir sagen, daß beim Gleichgewichte F nicht negativ sein kann, also $F \geqq 0$. Da nun die Zahl der Bestandteile von den Stoffen abhängt, die wir zur Herstellung des Systems verwenden, ergibt sich daraus, daß die Zahl der beim Gleichgewichte möglichen Phasen eine bestimmte Zahl nicht überschreiten kann. Es ist $\alpha - \beta + 2 \geqq 0$ oder $\beta \leqq \alpha + 2$.

Haben wir bloß einen Bestandteil, so ist β höchstens gleich 3. F ist im allgemeinen $3 - \beta$. Als Unbekannte haben wir bloß Temperatur und Druck, da die Zusammensetzung der Phasen nicht wechseln kann. Man kann also alle Gleichgewichte in ein Koordinatensystem eintragen, bei dem man Temperaturen als Abszissen und Drucke als Ordinaten wählt.

Für das Wasser stellt sich die Sache folgendermaßen (die Kurven sind nicht im richtigen Maßstabe gezeichnet, sondern nur schematisch):

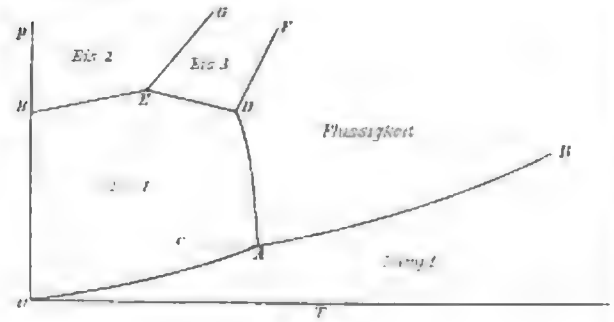


Abb. 1.

Bei drei Phasen ist $F = 0$, also Gleichgewicht nur bei einem bestimmten Drucke und einer bestimmten Temperatur. Dieser Zustand wird daher graphisch durch einen Punkt (sogenannter dreifacher Punkt oder Tripelpunkt) dargestellt. So bedeutet der Punkt A das Nebeneinanderbestehen von Dampf, Flüssigkeit und Eis bei 0·0074° C bei einem Drucke von 4·6 *mm* Hg. Ändert man daran etwas, so ist kein Gleichgewicht zwischen den drei Phasen möglich; mindestens eine muß verschwinden. So geht bei Druckverminderung alles in Dampf über, bei Druckvermehrung verschwindet der Dampf. Bei Temperaturerhöhung verschwindet das Eis, bei Temperaturerniedrigung die Flüssigkeit.

An der Luft ist allerdings das Gleichgewicht zwischen den drei Phasen bei verschiedenen Drucken (Barometerständen) möglich. Aber da ist die Luft als zweiter Bestandteil hinzugetreten und dadurch die Zahl der Freiheiten um eine vermehrt.

Bei zwei Phasen ist $F = 1$. Man hat also zwei Unbekannte, aber nur eine Gleichgewichtsbedingung; erst wenn man eine bestimmte Temperatur gewählt hat, ist der Druck bestimmt. Für das Gleichgewicht ist also nur erforderlich, daß eine bestimmte Beziehung zwischen Temperatur und Druck besteht. Diese Gleichgewichte werden durch Kurven dargestellt. Für die Abhängigkeit von der Temperatur gibt die Thermodynamik die Formel $d\,p = \frac{r}{T \cdot \Delta v} d\,T$, wo $d\,p$ und $d\,T$ zusammengehörige Änderungen von Druck und Temperatur, T die Temperatur in absoluter Zählung, r die bei der Umwandlung von 1 g verschwindende Wärme, Δv die bei der Umwandlung von 1 g entstehende Volumzunahme bedeuten. Haben r und Δv das gleiche Zeichen, so haben auch $d\,p$ und $d\,T$ das gleiche Zeichen. Das heißt: Bei höherer Temperatur ist zum Gleichgewichte ein höherer Druck erforderlich, wenn jene Phase, die aus der anderen unter Wärmebindung entsteht, das größere Volumen (die kleinere Dichte) hat; das ist z. B. bei jeder Verdampfung der Fall.

Für das Gleichgewicht zwischen flüssigem Wasser und Dampf werden wir also eine Kurve erhalten, die durch den Punkt A geht und von links nach rechts aufsteigt ($A\,B$). Wird bei gegebener Temperatur der Druck kleiner, als dieser Kurve entspricht, so verdampft die Flüssigkeit; es kann also nur Dampf existieren. Bei höherem Drucke kann im Gleichgewichte nur Flüssigkeit existieren.

Wie weit die Dampfdruckkurve nach rechts reicht, kann nur die Erfahrung entscheiden. Diese ergibt, daß sie nicht ins Unendliche reicht, sondern bei ungefähr 360° C und 195 atm. Druck aufhört. Dort im sogenannten kritischen Punkte verschwindet nämlich jeder Unterschied zwischen Dampf und Flüssigkeit, und es gibt daher bei höheren Temperaturen auch kein Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Dampf. Dasselbe (nur bei anderen Temperaturen und Drucken, z. B. für CO_2 bei 31° C und 77 atm. Druck) findet auch bei anderen Stoffen statt. Eine Erklärung für diese Tatsache, die durch die Gleichung von van der Waals ihren Ausdruck findet, gibt die kinetische Theorie des flüssigen und gasförmigen Zustandes.

Analog muß auch das Nebeneinanderbestehen von Eis und Dampf durch eine Kurve $O\,A$ dargestellt werden. Wenn wir annehmen, daß Eis bis zum absoluten Nullpunkte existieren kann, so müssen wir annehmen, daß die Kurve wirklich bis 0 verläuft und der Dampfdruck des Eises nicht schon früher Null wird. Denn sonst hätte Eis von verschiedener Temperatur das gleiche Potential, nämlich das Potential des Dampfes vom Druck Null, also des leeren Raumes, welches nicht von der Temperatur abhängen kann. Dann müßte aber Eis von verschiedener Temperatur im Gleichgewichte sein können, was allen Erfahrungen widerspricht.

Es fragt sich nun, ob die Annahme, jeder feste Körper könne bei jeder Temperatur verdampfen, bis ein gewisser Gleichgewichtsdruck erreicht ist, nicht mit der Erfahrung im Widerspruche steht. Viele Stoffe, z. B. die Metalle, zeigen ja schon bei unseren gewöhnlichen Temperaturen keine Spur von Verdampfung. Es muß aber beachtet werden, daß alle unsere Methoden eine sehr beschränkte Empfindlichkeit haben, also nicht beliebig kleine Vorgänge nachzuweisen gestatten. Immerhin ist die Verdampfung der Metalle schon bei Temperaturen nachgewiesen worden, bei denen sie ohne besonders empfindliche Beobachtungsmethoden als völlig unflüchtig erscheinen. So hat man Zink bei 180° (also bei der Temperatur eines Dampfkessels mit 10 atm. Betriebsspannung), Silber bei 680° verdampfen können. Die Schmelzpunkte dieser Metalle liegen bei 420°, bezw. 945°.

Ein dritte Kurve $A\,D$ erhalten wir für das Gleichgewicht zwischen Flüssigkeit und Eis. Diese unterscheidet sich sehr wesentlich von den beiden anderen. Denn zu einer höheren Temperatur gehört ein kleinerer Druck, und sehr große Druckänderungen beeinflussen die Gleichgewichtstemperatur nur wenig. Die erstere Besonderheit folgt aus der früher gegebenen Formel, sobald man weiß, daß beim Wasser der Vorgang, welcher Wärme verbraucht (das Schmelzen des Eises), mit einer Volumverminderung verknüpft ist. Es haben also r und Δv verschiedene Zeichen,

und demgemäß nimmt der Gleichgewichtsdruck mit steigender Temperatur ab.

Die meisten Körper schmelzen unter Volumvermehrung; infolgedessen nimmt bei ihnen der Gleichgewichtsdruck mit der Temperatur zu.

Die zweite Besonderheit trifft man aber bei allen Schmelzvorgängen, die bisher untersucht sind. Auch sie folgt aus der Formel. Denn die Schmelzwärme ist in allen Fällen groß, die Volumänderung klein; es muß also einem kleinen dT ein großes dp entsprechen.

Durch diese Kurven zerfällt unsere Koordinatenebene in Flächen, welche den einzelnen Phasen entsprechen; so lange nur eine Phase da ist, kann man sowohl Druck als Temperatur ändern, oder man hat (in der Sprache der Phasenregel) zwei Freiheiten. Die Tripelpunkte sind Schnittpunkte dreier, nicht mehrerer Kurven; denn sonst könnten (im Widerspruche mit der Phasenregel) mehr als drei Phasen koexistieren.

Es fragt sich noch, wie weit die Kurve flüssig-fest fortzusetzen ist. Manche Forscher glauben, daß sie in einem kritischen Punkte endigt, wo fester Körper und Flüssigkeit identisch werden. Als Stütze für diese Ansicht läßt sich anführen, daß bei hohem Drucke alle festen Stoffe an Plastizität zunehmen (Fließen, Zusammenschweißen von Pulvern). Da aber Plastizität mit der Natur der festen Körper nicht im Widerspruche steht, kann ihre Zunahme nicht unbedingt als Beweis für eine Annäherung an den flüssigen Zustand betrachtet werden. Wenn ein kritischer Punkt fest-flüssig existiert, so müssen bei Annäherung an ihn a l l e Eigenschaften der beiden Zustände sich einander bis zur Gleichheit annähern, und die Umwandlungswärme muß gleichzeitig bis Null herabsinken. Das tritt aber bei hohem Drucke nach den Versuchen von Tammann nicht ein.

Wohl kann bei einem bestimmten Drucke die Dichte gleich werden, aber dabei wird die Umwandlungswärme nicht Null. Es werden also nicht die beiden Zustände identisch, sondern es gibt nur bestimmte Werte von Druck und Temperatur, bei denen einzelne (aber nicht alle) Eigenschaften identisch werden. Es ist also unwahrscheinlich, daß in dem experimentell zugänglichen Gebiete ein kritischer Punkt fest-flüssig existiert.

Wohl aber geht die Kurve AD aus einem anderen Grunde nicht bis zu unendlichen Drucken fort, und zwar wegen der Erscheinung der Polymorphie. Derselbe Stoff kann verschiedene feste Formen bilden (z. B. Kohlenstoff als Ruß, Graphit und Diamant). Es sind daher außer dem dreifachen Punkte A auch noch andere Tripelpunkte möglich, insbesondere auch solche, bei denen zwei feste und eine flüssige Phase koexistieren. Ein solcher Tripelpunkt, bei dem unser gewöhnliches Eis mit einer anderen Eisart (Eis 3) und mit Wasser im Gleichgewichte ist, liegt bei D (— 22° C, 2200 Atm.). Dort schließt die Kurve DE an, die sich auf das Gleichgewicht des Eises 3 mit Wasser bezieht. Ein dritter Tripelpunkt (Gleichgewicht zwischen drei verschiedenen Eisarten) liegt bei E (— 37°, 2240 Atm.). Die Kurven ED, EG, EH beziehen sich auf die Gleichgewichte zwischen je zwei Eisarten.

Auch die Kurve OA kann infolge der Polymorphie in mehrere Stücke zerfallen. Das ist z. B. beim Schwefel der Fall.

Die Tripelpunkte entsprechen Gleichgewichten zwischen drei Phasen, und zwar:

A (95°, Druck sehr klein) rhombischer und monokliner Schwefel, Dampf;

B (120°, Druck sehr klein) monokliner und flüssiger Schwefel, Dampf;

D (151°, 1280 Atm.) rhombischer, monokliner und flüssiger Schwefel.

Die Kurven OA, AB, BC, AD, BD, DE geben wieder Drucke und Temperaturen an, bei denen im Gleichgewichte zwei Phasen existieren können. Die durch die Kurven und die Koordinatenachsen begrenzten Flächen stellen die Existenzgebiete der einzelnen Phasen dar (z. B. ABD das des monoklinen Schwefels).

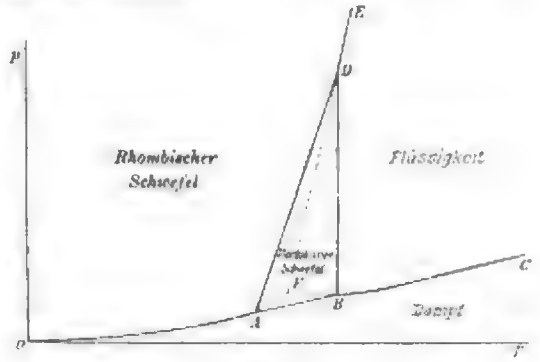


Abb. 2.

Die Kurven AD und BD steigen sehr steil auf, was besser aus den angegebenen Zahlen als aus der der Raumersparnis wegen etwas verzeichneten Abbildung hervorgeht. Das tritt immer ein, wenn die Umwandlungswärme groß und die Volumänderung klein ist; das ist aber bei allen bekannten Schmelzvorgängen und bei den meisten Umwandlungen polymorpher fester Stoffe der Fall (die Umwandlung von Eis 1 in Eis 2 oder 3 bildet allerdings eine Ausnahme). Daraus folgt dann, daß die Temperaturen, bei denen zwei feste Phasen oder eine feste und eine flüssige Phase im Gleichgewichte stehen, durch mäßige Druckänderungen sehr wenig beeinflußt werden. Daher kann man für Drucke, die sich von einer Atmosphäre nicht allzuweit unterscheiden, und wenn es auf Hundertelgrade nicht ankommt, eine ganz bestimmte Temperatur als Schmelzpunkt bezeichnen. Ebenso kann man unter den erwähnten Voraussetzungen meistens von einer ganz bestimmten Temperatur (dem Umwandlungspunkte) sprechen, bei dem zwei feste Phasen nebeneinander existieren können; unterhalb dieser Temperatur ist die eine Phase nicht beständig (z. B. monokliner Schwefel), oberhalb derselben die andere (z. B. rhombischer Schwefel).

Die polymorphen Formen eines festen Körpers können recht zahlreich sein. So sind z. B. von Ammonnitrat zwischen Zimmertemperatur und 130° vier Formen bekannt, die alle innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalles stabil sind. Die Umwandlungspunkte liegen bei 33°, 84° und 125°.

So zerfällt also das Gebiet der festen Zustände, welches unten durch die Dampfdruckkurven und rechts durch die Schmelzkurven begrenzt wird, in eine Anzahl von Flächen, die den einzelnen polymorphen Formen angehören. Es fragt sich noch, ob diese Flächen sich bis links zur Ordinatenachse und oben ins Unendliche ausdehnen. Die Mehrzahl der Chemiker wird diese Frage gegenwärtig wohl bejahen. Aber es darf nicht verschwiegen werden, daß der hervorragendste Spezialforscher auf diesem Gebiete (Tammann) zu einer anderen Ansicht über die Grenzen des festen Zustandes gekommen ist. Um diese Ansicht zu begreifen, müssen wir zunächst den Unterschied zwischen festen und flüssigen Stoffen genauer ins Auge fassen. Gewöhnlich gründet man die Unterscheidung darauf, daß feste Körper eine bestimmte Form haben, Flüssigkeiten aber die Form des Gefäßes annehmen, also auf die Leichtigkeit, mit der die Teilchen gegeneinander verschoben werden können. Dieser Unterschied ist aber unbefriedigend. Wenn man hocherhitztes Glas allmählich abkühlt, so wird es immer dickflüssiger und starrer, ohne daß man einen bestimmten Zeitpunkt angeben könnte, wo es aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht. Hiedurch unterscheidet sich das

Erstarren des Glases scharf von dem des Wassers. Es ist daher logisch anzunehmen, daß Glas beim Abkühlen nicht aus einem Zustande in einen anderen übergeht, sondern nur seine Eigenschaften quantitativ ändert, wie es ja alle Körper bei Temperaturänderungen tun. Wir können das Glas bei Zimmertemperatur als eine Flüssigkeit betrachten, deren Teilchen besonders wenig verschiebbar sind. Diesbezüglich unterscheidet sich das Glas nur quantitativ vom Glyzerin, welches ja auch bei hohen Temperaturen viel dünnflüssiger ist als bei niederen. Man hat sich daher nach einem anderen Unterscheidungsmerkmal zwischen festen und flüssigen Körpern umgesehen und es darin gefunden, daß Flüssigkeiten sich nach allen Richtungen gleich verhalten (isotrop sind), krystallisierte Körper aber nicht (anisotrop sind). Das gilt auch für regulär krystallisierte Körper; diese sind zwar optisch isotrop, aber nicht bezüglich Elastizität und Spaltbarkeit. Hienach sind die amorphen festen Körper zu den Flüssigkeiten zu rechnen; sie zeigen alle keinen Schmelzpunkt, sondern werden beim Erhitzen allmählich weicher. Dagegen sind die sogenannten flüssigen und fließenden Krystalle, die zum Teil so leicht beweglich wie Olivenöl, aber optisch anisotrop sind und bei einer bestimmten Temperatur plötzlich in isotrope Flüssigkeiten übergehen, zu den festen Körpern zu rechnen. Bei dieser Abgrenzung der Aggregatzustände wäre es allerdings zweckmäßig, die Worte fest und flüssig zu vermeiden und von isotrop und anisotrop zu reden; aber das ist bisher nicht durchgeführt.

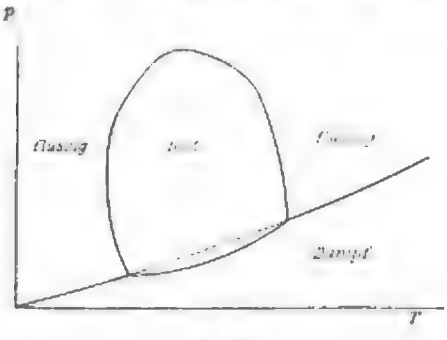


Abb. 3.

Tammann nimmt nun die durch Abb. 3 dargestellten Grenzen des festen (anisotropen) Zustandes an. Hiedurch wird die Tatsache dargestellt, daß viele Flüssigkeiten bei starker Abkühlung glasartig fest werden, während sie bei mäßiger Abkühlung kristallisieren. Der Bereich des festen Zustandes zerfällt natürlich in die Felder der einzelnen polymorphen Formen. Das wesentliche der Tammannschen Auffassung ist, daß es für jeden Stoff tiefe Temperaturen geben muß, bei denen er auch bei kleinen Drucken aus dem festen (kristallisierten) in den flüssigen (amorph-glasigen) Zustand übergeht, und ebenso hohe Drucke, bei denen er bei jeder Temperatur flüssig bleibt.

Die vorstehende Darstellung der möglichen Zustände nach der Phasenregel bezieht sich nur auf stabile Gleichgewichtszustände. Die wirklichen Zustände sind aber dadurch nicht erschöpft. Denn das Gleichgewicht stellt sich nicht immer rasch ein und manchmal sogar so langsam, daß es gar nicht leicht ist, zu erkennen, daß ein bestehender Zustand nicht stabil ist. So kann Wasserdampf überkaltet werden; die Kondensation tritt dann oft plötzlich ein, wenn Staubteilchen oder Gasionen dazukommen (vgl. Gewitterregen und Hagel). Flüssiges Wasser kann man über den Siedepunkt erhitzen (Siedeverzug) oder unter seinen Schmelzpunkt abkühlen; die Erstarrung tritt aber sofort ein, wenn man einen Eissplitter hineinwirft. Diese Wirkung von Keimen ist eine sehr allgemeine. Ist einmal eine Spur der Phase da, die sich beim Gleichgewichte bilden muß, so geht die Umwandlung viel leichter, als wenn diese Phase vollständig fehlt. Unterkühltes Wasser kann natürlich auch verdampfen. Solange die Eisbildung nicht eintritt, ist also ein Gleichgewicht zwischen unterkühltem Wasser und Dampf möglich, entsprechend der Kurve AC in Abb. 1, die eine direkte Fortsetzung der Kurve AB bildet. Allgemein hat die unbeständige Form den höheren Dampfdruck. Denn sie muß das höhere Potential haben, und muß daher auch mit einem Dampf von höherem Potential oder größerer Arbeitsfähigkeit, also mit einem Dampf von größerer Dichte im Gleichgewichte stehen. Aus dem gleichen Grunde muß auch eine instabile Form die größere Löslichkeit haben. Formen, die miteinander im Gleichgewicht stehen, haben dagegen gleiche Löslichkeit und gleichen Dampfdruck. Diese Sätze sind oft wichtig, um die stabile und die instabile Form als solche zu erkennen, wenn die Umwandlung so langsam verläuft, daß man sie schwer direkt nachweisen kann. Ein weiteres Kriterium dafür bildet der Satz, daß jeder Vorgang möglich ist, der Arbeit leisten kann.

Instabile Gleichgewichte, die sich beim Schwefel durch das Ausbleiben der Bildung des monoklinen Schwefels ergeben, sind in Abb. 2 verzeichnet. Der rhombische Schwefel kann über seinen Umwandlungspunkt erhitzt werden und gibt dann die Dampfdruckkurve AF. F ist ein Tripelpunkt, bei dem rhombischer, flüssiger und dampfförmiger Schwefel im Gleichgewicht sind; bei der zugehörigen Temperatur (114°) schmilzt also der rhombische Schwefel. FB ist dann die Dampfdruckkurve des unterkühlten flüssigen Schwefels, FDE gibt die Abhängigkeit des Schmelzpunktes des rhombischen Schwefels vom Druck an. In Abb. 3 bedeutet die gestrichelte Linie die (in diesem Gebiet einem instabilen Gleichgewicht entsprechende) Dampfdruckkurve der Flüssigkeit.

Die Möglichkeit, instabile Formen überhaupt zu erhalten, findet ihren Ausdruck in dem von Ostwald ausgesprochenen Gesetz der Umwandlungsstufen, welches sagt, daß aus einer instabilen Form nicht direkt die stabilste, sondern die nächst stabilere entsteht. Versetzt man z. B. eine Kalziumsalzlösung mit Ammonkarbonat bei Zimmertemperatur, so erhält man nicht gleich die unter diesen Umständen stabilste Form des Kalziumkarbonats (den Kalkspat); vielmehr entsteht zunächst eine amorphe löslichere Fällung, die sich allmählich in Kalkspat verwandelt. Eine Form (Arragonit), die stabiler und weniger löslich ist als die amorphe, aber weniger stabil als Kalkspat, erhält man beim Fällen in der Hitze; unter der Flüssigkeit geht der Arragonit dann allmählich in Kalkspat über, aber nicht, wenn er abfiltriert und getrocknet wurde.

Die Geschwindigkeit solcher Umwandlungen hängt überhaupt sehr von der Natur der Stoffe und den sonstigen Umständen ab. Für dieselben Phasen kann man sagen, daß die Umwandlungsgeschwindigkeit, die beim Umwandlungspunkt natürlich Null ist, von dort mit sinkender Temperatur zuerst zunimmt, dann aber abnimmt. Bei genügend tiefer Temperatur werden alle Umwandlungsgeschwindigkeiten so gering, daß sie praktisch gleich Null sind. Hiedurch kann man auch das glasige Erstarren vieler kristallisationsfähiger Flüssigkeiten bei rascher Abkühlung erklären, ohne die Tammannsche Auffassung zu Hilfe zu nehmen. Man durchläuft die Temperaturen unter dem Schmelzpunkt so rasch, daß für die Bildung der hier stabilen Kristalle keine Zeit ist; bei tiefer Temperatur tritt dann keine Umwandlung ein, obwohl das erhaltene Glas nicht der stabile Zustand ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß auch Phasen wichtig sein können, die innerhalb der untersuchten Temperaturen und Drucke nirgends stabil sind. Das gilt z. B. für den gelben Phospor. Seine Instabilität ergibt sich daraus, daß er löslicher und flüchtiger ist als roter Phosphor. Dieser

Schluß wird auch durch die Erfahrung bestätigt. Bei Zimmertemperatur ist der gelbe Phosphor allerdings haltbar, wenn er nicht belichtet wird. Im Licht überzieht er sich mit rotem Phosphor; aber das geht sehr langsam. Durch Katalysatoren (Jod) kann man die Umwandlung beschleunigen. Mit steigender Temperatur steigt aber die Umwandlungsgeschwindigkeit. Demgemäß wandelt man technisch den gelben Phosphor durch Erhitzen auf 250—300° in roten um. Höhere Temperaturen (350°) sind technisch nicht anwendbar, weil dann die Umwandlung zu heftig wird. Daß man bei der Darstellung des Phosphors zuerst den weißen bekommt, ist ein Beleg für das Gesetz der Umwandlungsstufen. Auch das Glas ist wahrscheinlich (jedenfalls bei der Temperatur des Erweichens) ein instabiler Körper. Das zeigt die Erscheinung des Entglasens, die bei der Temperatur des Erweichens bisweilen eintritt und auf der Bildung kristallisierter Stoffe beruht.

Die Phasenregel hat sich in vielen Fällen als ein sehr nützlicher Führer zur Aufklärung dieser Verhältnisse erwiesen, z. B. bei der Zinnpest, einer Krankheit, welche bisweilen im strengen Winter die Zinngeräte (z. B. Orgelpfeifen) befällt. Sie besteht darin, daß das Zinn zu Pulver zerfällt; wenn der Zerfall an einer Stelle angefangen hat, so verbreitet er sich von dort aus weiter. Die chemische Untersuchung des Pulvers zeigte, daß es reines Zinn war. Es handelte sich also nicht um eine Einwirkung der Atmosphärilien. Wohl aber zeigte das Pulver eine viel kleinere Dichte als das gewöhnliche Zinn (daher der Zerfall). Es handelte sich also um zwei Zinnformen. Entweder mußte also das gewöhnliche Zinn unter allen Umständen instabil sein, dann konnten Zinngeräte bei jeder Temperatur verderben; oder es mußte ein Umwandlungspunkt existieren. Dieser wurde in der Tat bei 20° gefunden. Über 20° ist das gewöhnliche Zinn stabil. Unter dieser Temperatur kann es aber in das pulverige graue Zinn übergehen. Bei Zimmertemperatur ist diese Gefahr noch sehr gering (geringe Umwandlungsgeschwindigkeit). Mit sinkender Temperatur wächst die Gefahr bis —48°, wo die Umwandlungsgeschwindigkeit ein Maximum hat. Hat der Zerfall begonnen, so muß man das Pulver sorgfältig beseitigen, um dem Weiterschreiten Einhalt zu tun. Die Gegenwart einer Zinnsalzlösung erhöht die Umwandlungsgeschwindigkeit sehr.

Die Bestimmung des Umwandlungspunktes wurde u. a. auch nach einer Methode vorgenommen, die den Begriff der Arbeitsfähigkeit einer chemischen Veränderung gut illustriert. Steckt man zwei verschiedene Metalle in eine Salzlösung, so bekommt man im allgemeinen ein galvanisches Element, welches einen elektrischen Strom liefern und daher auch Arbeit leisten kann. Das gleiche gilt auch, wenn man die beiden Formen des Zinns als Elektroden in eine Zinnsalzlösung taucht. Unterhalb des Umwandlungspunktes muß sich im Element das gewöhnliche in graues Zinn verwandeln. Das geschieht in der Weise, daß das gewöhnliche Zinn in Lösung geht, wodurch es zum negativen Pol des Elementes wird. Die gleiche Menge Zinn scheidet sich als graues Zinn auf der anderen Seite aus. Beim Gleichgewicht kann die Umwandlung keine Arbeit leisten; beim Umwandlungspunkt muß daher die elektromotorische Kraft des Elementes Null werden. Oberhalb des Umwandlungspunktes kann die Umwandlung des grauen Zinns in das gewöhnliche Arbeit leisten; dann wird das graue Zinn der negative Pol.

Es ist vielleicht von Interesse, an der Hand der Gesichtspunkte der Phasenlehre die Möglichkeit der Herstellung von Diamanten zu betrachten. Von den drei Kohlenstofformen kann nur je eine stabil sein. Zwischen 1000 und 3000° ist die stabile Form der Graphit, weil die anderen sich in Graphit verwandeln. Bei tieferern Temperaturen weiß man nichts sicheres, weil die Umwandlungsgeschwindigkeit zu klein ist; darum kommen sie auch für Umwandlungen nicht in Betracht. Demgemäß ist, wenn nicht etwa in diesem Falle Druckänderungen die Umwandlungstemperaturen stark verschieben, die Bildung von Diamant nur möglich auf Grund des Gesetzes von den Umwandlungstufen. Man muß zuerst den festen Kohlenstoff als solchen zerstören, indem man ihn verdampft, schmilzt oder in Lösung bringt. Dann muß man die Bedingungen aufsuchen, unter denen die Wiederabscheidung des festen Kohlenstoffes nicht in der stabilen, sondern in der Diamantform erfolgt, und endlich muß man die gebildeten Diamanten sehr rasch auf niedrige Temperaturen abkühlen, bei denen die Umwandlungsgeschwindigkeit in Graphit praktisch Null ist.

Wir haben bisher immer nur einen Bestandteil angenommen, und es könnte scheinen, daß die so erhaltenen Ergebnisse nur theoretisches Interesse haben, weil man ja praktisch fast immer an der Luft arbeitet. In der Tat ändert das aber so gut wie nichts an den Erscheinungen, solange die Luft mit dem betrachteten Stoff nicht reagiert und sich in ihm nicht erheblich löst. Für die Gleichgewichte zwischen festen und flüssigen Phasen können wir die Luft einfach als die äußere Begrenzung ansehen, welche den Druck ausübt. Für die Dampfdrucke kommt aber in Betracht, daß in verdünnten Gasen das Potential eines Bestandteiles fast nur von seinem Partialdruck abhängt. Es kommt also auf andere daneben vorhandene Gase praktisch nicht an, und alle früheren Erörterungen bleiben sehr annähernd richtig, wenn man statt des Druckes des Dampfes seinen Partialdruck in Luft setzt.

Der Fall zweier Bestandteile ist im allgemeinen viel verwickelter. Bei vier Phasen hat man keine Freiheit; Gleichgewicht ist also nur bei einem bestimmten Druck, einer bestimmten Temperatur und bestimmter Zusammensetzung der Phasen möglich (vierfacher oder Quadrupelpunkt). Zum Beispiel können Eis, Kochsalz (in Form des Hydrates $NaCl.2H_2O$), Kochsalzlösung und Wasserdampf nur bei —22° neben einander existieren; die Kochsalzlösung muß dann 23·6 % NaCl enthalten; der Wasserdampf muß einen bestimmten, aber wegen seiner Kleinheit noch nicht gemessenen Partialdruck haben. Fällt eine Phase (z. B. Eis) weg, so haben wir eine Freiheit. Es sind also Gleichgewichte bei verschiedenen Temperaturen möglich; bei einer bestimmten Temperatur ist aber alles andere bestimmt. Mit anderen Worten: Es gibt für jede Temperatur eine gesättigte Kochsalzlösung; ihre Zusammensetzung und daher auch ihr Dampfdruck hängen von der Temperatur ab, haben aber für eine bestimmte Temperatur einen bestimmten Wert. Lasse ich noch das feste Kochsalz weg, so habe ich zwei Freiheiten, d. h. es gibt Kochsalzlösungen von verschiedener Temperatur und verschiedener Konzentration. Der Dampfdruck hängt sowohl von der Temperatur als von der Konzentration ab und hat erst dann einen bestimmten Wert, wenn Temperatur und Konzentration einen bestimmten Wert haben. Fällt endlich auch der Wasserdampf weg, so habe ich drei Freiheiten; d. h., ich kann Kochsalzlösungen von verschiedener Konzentration herstellen, sie auf verschiedene Temperaturen bringen und verschiedenen Drucken aussetzen. Natürlich werden alle diese Veränderungen dadurch begrenzt, daß bei bestimmten Werten dieser Größen eben neue Phasen auftreten können. Zur Darstellung aller Umwandlungen braucht man ein räumliches Modell, in dem die Gleichgewichte von vier Phasen durch Punkte, von drei Phasen durch Kurven, von zwei Phasen durch Flächen, die Existenzgebiete einzelner Phasen durch Räume dargestellt werden. Bei mehr Bestandteilen würde man zur Darstellung aller Beziehungen einen mehr als dreidimensionalen Raum brauchen; man hilft sich dadurch, daß man die Erscheinungen nur partienweise darstellt, so daß man nur zwei oder drei Veränderliche hat.

Aus diesem weiten Gebiete kann ich nur einzelne Beispiele herausgreifen.

Beim Kalkbrennen mit Außenfeuerung hat man zwei Bestandteile und drei Phasen, also eine Freiheit. Es sind also Gleichgewichte bei verschiedenen Temperaturen möglich. Bei einer bestimmten Temperatur ist aber alles bestimmt, daher auch der Partialdruck des gebildeten CO_2. Steigt dieser Partialdruck über den zum Gleichgewicht nötigen Wert, so verbindet sich CO_2 mit CaO; sinkt er darunter, so zerfällt $CaCO_3$. Man kann also die Zersetzung des $CaCO_3$ vollständig machen, wenn man dafür sorgt, daß der Partialdruck des CO_2 immer unter dem Gleichgewichtsdruck bleibt; das macht man, indem man die Kohlensäure absaugt, sei es mit einer Pumpe oder durch Herstellung eines natürlichen Zuges. Bei Innenfeuerung (Einfüllung von Kohle in den Kalkofen) gilt für den Partialdruck genau dasselbe.

Wir wollen ferner zwei Bestandteile (z. B. Blei und Zinn) betrachten, die sich im flüssigen Zustande in jedem Verhältnis mischen, fest aber nur gesondert auftreten. Ferner wollen wir über eine Freiheit verfügen, indem wir einen bestimmten Druck (z. B. den Atmosphärendruck) voraussetzen. Wir tragen ferner den Prozentgehalt der Flüssigkeit an Zinn als Abszissen auf und die Temperaturen als Ordinaten.

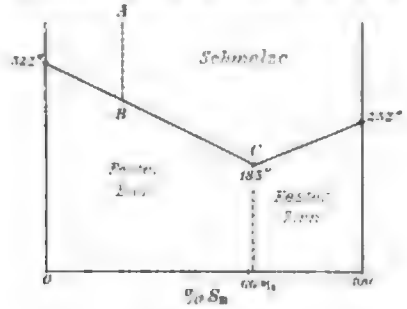


Abb. 4.

Dadurch ist alles dargestellt, was sich ändern kann. Die Abszissen 0 und 100 entsprechen reinen Metallen; die zugehörigen Ordinaten geben die Temperaturen an, bei der Flüssigkeit und fester Körper im Gleichgewichte stehen, also den Schmelz- und Erstarrungspunkt. Sind beide Metalle da, und bilden sie eine flüssige und eine feste Phase, so bleibt (da über den Druck schon verfügt ist) eine Freiheit; d. h. es sind Gleichgewichte bei verschiedenen Temperaturen möglich, zu jeder Temperatur gehört aber eine bestimmte Zusammensetzung der Schmelze. Sind zwei feste Phasen da, so verschwindet diese Freiheit; es ist also Gleichgewicht nur bei einer bestimmten Temperatur und einer bestimmten Zusammensetzung der Schmelze möglich (eutektischer Punkt). Wir bekommen also zwei Kurven, die an einem Punkt zusammentreffen. Die Kurven stellen die durch Auflösung von Fremdkörpern in einer Flüssigkeit eintretenden Gefrierpunktserniedrigungen dar. Unterhalb der Kurven ist die Flüssigkeit instabil. Diese Darstellung gibt unmittelbar alle Erscheinungen beim Erstarren der Legierung, wenn nur Gleichgewichtszustände auftreten. Kühlt man die Schmelze, deren Zusammensetzung und Temperatur durch A gegeben ist, ab, so durchläuft man zunächst die durch AB dargestellten Zustände. In B kann neben der Schmelze festes Blei existieren, unterhalb B kann die Schmelze nicht existieren. Entzieht man also bei B Wärme, so tritt nicht Sinken der Temperatur, sondern Ausscheidung von festem Blei ein. Hiedurch wird aber die Schmelze bleiärmer, entspricht also jetzt einem weiter rechts gelegenen Punkt, bei dem die Gleichgewichtstemperatur tiefer liegt. Nun bewirkt Wärmeentziehung wieder eine Abkühlung, bis wieder Bleiausscheidung eintritt, u. s. f. Kurz, die aufeinanderfolgenden Zustände werden durch die Kurve BC dargestellt. Die Temperatur sinkt kontinuierlich, es scheidet sich fortwährend Blei aus (dabei können sich auch größere Kristalle bilden), und die Schmelze wird immer bleiärmer.*) So gelangt man bis C. Dieser Punkt entspricht der tiefsten Temperatur, bei der überhaupt Flüssigkeit existieren kann. Daneben können beide festen Metalle da sein. Setzt man also die Entziehung von Wärme fort, so kann die Temperatur nicht sinken, sondern es scheiden sich festes Blei und Zinn in dem dem Punkte C entsprechenden Verhältnisse aus, bis alles erstarrt ist. Bei dieser gleichzeitigen Abscheidung der Metalle entsteht ein sehr feinkörniges Gemisch, die sogenannte eutektische Mischung. Dieser Verlauf der Erstarrung drückt sich auch in der mikroskopischen Struktur der Legierungen aus.

Eine Schmelze mit mehr als 66% Zinn würde zuerst Zinn und dann die eutektische Mischung ausscheiden. Beim Schmelzen treten dieselben Vorgänge in umgekehrter Reihe auf. Hierauf beruht die Reinigung des bleihältigen Kupfers durch teilweises Schmelzen, da die eutektische Schmelze wegen des hohes Schmelzpunktes des Kupfers wenig Kupfer enthält.

Treten auch Verbindungen zwischen den Bestandteilen auf, so werden die Erscheinungen mannigfaltiger, wie dies Abb. 5 für Gold und Aluminium zeigt. Man hat hier eine Reihe von eutektischen Punkten, bei denen zwei feste Körper mit der Schmelze koexistieren.

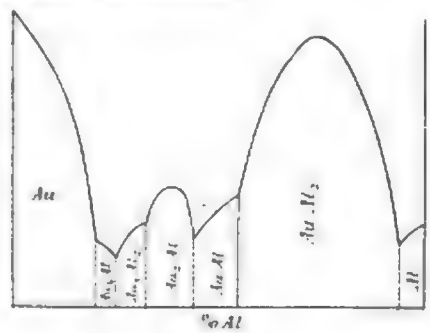


Abb. 5.

Genau dasselbe wie für flüssige Legierungen gilt aber auch für beliebige Lösungen. Man sieht ja sofort, daß man eine flüssige Blei-Zinn-Legierung als eine Lösung von Blei in flüssigem Zinn oder auch als eine Lösung von Zinn in flüssigem Blei auffassen kann. Ist die Lösung dann bei einer bestimmten Temperatur mit festem Blei im Gleichgewicht, so kann man sie eine an Blei gesättigte Lösung nennen, geradeso wie man von einer gesättigten Salzlösung spricht. Man sieht auch, daß kein prinzipieller Unterschied zwischen Lösungsmittel und gelöstem Körper existiert. Eine konzentrierte Salzlösung scheidet beim Abkühlen Salz aus, eine verdünnte aber Eis (siehe Meerwasser); man kann geradeso gut flüssiges (geschmolzenes) Salz wie Wasser als Lösungsmittel betrachten.

Jeder Erstarrungspunkt und jede Löslichkeit ist ein Gleichgewicht zwischen einer festen und flüssigen Phase; daraus folgt auch, daß die Löslichkeit nicht nur vom Lösungsmittel, sondern auch davon abhängt, in welcher Form der feste Körper vorliegt. Verschiedene polymorphe Formen, verschiedene Hydrate desselben Salzes haben verschiedene Löslichkeit. Ein Knick in der Löslichkeitslinie bedeutet nicht etwa, wie man früher vielfach gemeint hat, eine Änderung in der Natur der Lösung, sondern eine Änderung der neben der Lösung befindlichen festen Phase (vergl. Na_2SO_4).

*) Das gleiche geschieht in der Pb-Ag-Legierung beim Pattinsonieren, wo man das ausgeschiedene Blei rechtzeitig von der Ag-reicheren Schmelze trennt.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 1. Wien, Freitag, den 6. Jänner 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien.

(Architekten Fellner & Helmer.)

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 6. Dezember 1904 von k. k. Ober-Baurat **Ferdinand Fellner.**

(Hiezu Taf. I—IV.)

Vor zwei Jahren wurde behufs Erhalt von Plänen für ein großes Modewarenhaus von der Firma A. Gerngroß in Wien eine engere Konkurrenz veranstaltet, zu welcher nebst sieben anderen Kollegen auch unsere Firma eingeladen wurde, welcher schließlich die Ausführung übertragen ward.

Zur Errichtung eines solchen Objektes waren drei Momente maßgebend, u. zw.:

1. zur Ausnützung für den Betrieb mußte die größtmögliche Fläche dem Grundrisse abgerungen werden und demgemäß die geringste Fläche auf die Höfe zur nötigen Belichtung der Räume des Hauses entfallen;

2. mußte man dem Gebäude die möglichste Durchsichtigkeit geben, um von jedem Punkte des Hauses sämtliche Geschäftsräume überblicken zu können, einerseits um dem Publikum einen klaren Überblick über die Mannigfaltigkeit des Warenhauses zu geben, andererseits um dem Eigentümer die Kontrolle und Überwachung des Geschäftsbetriebes zu erleichtern;

3. mußte auf die Anlegung der Hauptstiege der größte Bedacht genommen werden.

Dieselbe wurde nicht wie gewöhnlich in die Mittelachse des Gebäudes gelegt, sondern mit zwei Anfangsarmen neben die Achse situiert, wodurch eine hübsche Entwicklung des Parterrelokales in ganzer Tiefe des Grundstückes erreicht wurde.

Durch diese Stiegenanlage wird gewissermaßen das Hinterland in das Ganze mit einbezogen, während eine in die Achse gelegte Stiege das Parterrelokale in zwei Teile trennt.

Bei der Grundrißanlage war naheliegend, einen Haupttrakt in die 35 *m* lange Gassenfront zu legen und einen Hintertrakt mit einem Mitteltrakte zu verbinden.

Die Anordnung wurde hier in sieben Etagen durchgeführt.

Eine große Schwierigkeit bei der Einteilung des Gebäudes war die Anordnung für den Ein- und Austritt der Kunden und für das Ein- und Ausbringen der Waren, welche beide getrennte Wege zu nehmen haben.

Ursprünglich sollte sich der Kunden- und Warenverkehr von der Mariahilferstraße aus abspielen und war der Kunden-Ein- und Ausgang an der linken Seite der Front gedacht, während der Waren-Ein- und -Ausgang durch die an der rechten Seite der Fronte projektierte Einfahrt erfolgen sollte, u. zw. derart, daß die Wagen über eine schiefe Ebene in den in Souterrainhöhe gelegenen Warenhof geschafft werden sollten.

Während der Bauausführung gelang es der Firma Gerngroß mit enormen Opfern, ein Haus im Rücken des Warenhauses nach der Lindengasse zu erwerben, wodurch es möglich war, die Mariahilferstraße nur für den Kundenverkehr zu reservieren, hingegen den gesamten Warenverkehr sowie den Aus- und Eintritt der Fabrikanten und Agenten sowie des Personales nach der Lindengasse zu verlegen.

Im Hause Mariahilferstraße wurde das Souterrain, das Parterre und das Mezzanin für den Detailverkauf, das erste und zweite Stockwerk für den Engrosverkauf eingerichtet, während die dritte und vierte Etage für die interne Manipulation reserviert blieb.

Hier wurden sämtliche Bureaux, verschiedentliche Arbeitsräume, alle Räume für den Einkauf der Waren, acht verschiedene Abteilungen für Sortierung der Waren und deren Preisnotierung, weiters Erholungsräume für das Publikum mit Wintergarten, Konditorei, Schreib- und Lesezimmer sowie verschiedene Chefzimmer und ein ärztliches Ordinationszimmer untergebracht.

In das Kellergeschoß wurden die Kistendepots, die Maschinenräume der Aufzüge, die Heiz- und Ventilationsanlage, die Akkumulatoren für die Notbeleuchtung die Maschine des Vacuum Cleaner etc. verlegt. Das Hinterhaus gegen die Lindengasse wurde zur Aufnahme aller Reservemagazine, des Warenpackhofes, der Garderoben, der Wasch- und Duschräume, der Speiselokale und der Klosetts des Personales (700 Personen), nach Geschlechtern getrennt, bestimmt.

Von hier aus wird auch die Heizung mit der nötigen Kohle (ein großer Wagen per Tag) versehen und gehen die Abfälle an Papier, Kartons etc. (zirka zwei Wagen per Tag) vom Hause weg.

Eine weitere Hauptfrage des Baues war das Material. Mit jedem Quadrat-Zentimeter mußte gespart werden. Es waren zwei Bausysteme zur Wahl: Eisenkonstruktion oder Betonbau. Es wurden diesbezügliche eingehende Studien gemacht.

Die Preisdifferenz war trotz der großen umfangreichen Arbeit keine bedeutende. Schließlich wurde zugunsten des armierten Betons entschieden.

Das neue Bausystem ist eigentlich noch zu fremd, um den Architekten die Kontrolle selbst entsprechend ausüben zu lassen, es wurde daher ein anerkannter Fachmann, der behördl. aut. Bau-Ingenieur Johann Hermanek, mit dieser Aufgabe betraut. Alle Mauern und Decken mit Ausnahme der zwei segmentförmigen Innenmauern der Haupthalle und die daranschließenden Decken sind in Betonbau durch die Firma G. A. Wayss & Co. in mustergültiger Weise durchgeführt worden.

Obwohl den Baumeistern Herren J. & M. Sturany ein großer Teil der Arbeiten hiedurch entfiel, gingen dieselben in der zuvorkommendsten und ersprießlichsten Weise Hand in Hand mit der Betonfirma, so daß ich mich verpflichtet fühle, diesen beiden Firmen für ihre korrekten Arbeitsleistungen Dank zu sagen.

Bezüglich des Verkehres im Hause sind für die Kunden die Haupttreppe in der Mittelhalle und eine um-

mauerte Treppe rechts und zwei ummauerte Treppen links angebracht, welch letztere einerseits in die Mariahilferstraße, andererseits in die Lindengasse direkt führen. Des weiteren sind für die Kunden drei Aufzüge von der Firma Franz Wertheim, zwei große Aufzüge von Stiegler in Mailand durch alle Etagen und ein rollender Teppich vom Erdgeschosse in den ersten Stock durch die Firmen Unruh und Liebig aus Leipzig ausgeführt.

Zwei große Warenaufzüge von Franz Wertheim führen vom Keller bis zur letzten Etage.

Das Warenhaus wird mit Niederdruckdampfheizung erwärmt, und dienen hiezu drei Kessel.

Zur Ventilation werden stündlich 10.000 m^3 Luft in die Räume des Gebäudes mittels zweier elektrisch betätigter Pulsatoren geführt. Diese Luftmenge wird im Sommer gekühlt, im Winter vorgewärmt.

Der große Geschäftsbetrieb erfordert eigene Abwurfschläuche in den einzelnen Manipulationsräumen, in welchen der Abfall von Papier und Stoffen ins Souterrain gelangt und hier im Winter verheizt, im Sommer verführt wird.

Das ganze Gebäude ist von einem Gewebe von Drähten und Röhren zur elektrischen Beleuchtung, für Heizzwecke und zur Wasserleitung durchzogen. Für Löschzwecke sind 29 Stück Hydranten und die Berieselung sämtlicher Parterreauslagen vorgesehen. Ferner sind angebracht 37 Alarmtaster zur Alarmierung der Hausfeuerwehr sowie zwei Feuer-Automaten, welche gleichzeitig die Feuerwehrzentrale sowie die Feuerwehr des VII. Bezirkes avisieren.

Ferner sind ausgeführt 350 Bogen- und 2100 Glüh- und 84 Notlampen.

Die Notlampen sind gleichfalls elektrisch, jedoch von separierten Akkumulatoren gespeist. Weiters existiert ein elektrischer Herd, ein elektrisch betätigtes Bad, 80 Haus- und 13 Staatstelephone und 37 Kontrolltaster für den Nachtwächterdienst, dann eigene Klingeln, um den Chef des Hauses herbeizurufen, wenn er benötigt wird, sonst könnte man ihn in dem Riesenetablissement nicht leicht auffinden. Des weiteren sind an den Nachbargrenzen elektrische Alarmklingeln angebracht, um Einbrüche zu verhindern. In einem eigenen Konsultationszimmer ordiniert ein ständiger Arzt täglich zwei Stunden für das zahlreiche Personal, ein Vacuum Cleaner dient zur Reinigung der Lokale. Im Hinterhause ist die Portierloge, an der sämtliche ein- und ausgehenden Waren, sämtliches Personal sowie die Agenten passieren müssen.

Der Portier handhabt auch die Alarmsignale für die Feuerwehr und Rettungsanstalt. Übrigens ist eine eigene Feuerwehr im Hause, die von wohlgeschulten Leuten versehen wird.

Hinsichtlich der äußeren Gestaltung des Gebäudes wurde von der Bauinhabung „gemäßigte Moderne“ gewünscht. Es wurde daher Herr Architekt Ferdinand Fellner junior, welcher in Brüssel bei Architekt Horta und in London drei Jahre gearbeitet und Studien in der „Modernen“ gemacht hatte, von mir und meinem Kollegen mit der Ausarbeitung der architektonischen Skizzen und Details für den Bau betraut.

Bezüglich der Ausmaße und der Preise des Baues wäre folgendes hervorzuheben: Die Bauarea beträgt 2090 m^2, hievon sind 1888 m^2 verbaut und 57.200 m^3 umbaut. Die Baukosten stellen sich ohne Möblierung auf K 24·50 per 1 m^3. Die Möblierung kostet zirka K 400.000, somit stellt sich 1 m^3 im ganzen auf K 32.

An Nutzfläche weist das Haus aus: für den Verkauf im Souterrain, Parterre, Mezzanin, ersten und zweiten Stock 7000 m^2, für die interne Manipulation im dritten und vierten Stock 2500 m^2, für Depositorien 1400 m^2, im Keller zusammen 10.900 m^2 in der Mariahilferstraße und 2500 m^2 in der Lindengasse; ferner im Nebenhause Mariahilferstraße 46 und 48 Parterre und ersten Stock 2000 m^2, so daß im ganzen der Firma 15.400 m^2 nutzbare Fläche zur Verfügung stehen, mit einer Schaufensterfront von 120 m.

Um einen kleinen Vergleich mit den großen Berliner Warenhäusern zu geben, sei bemerkt: Das Warenhaus Gerngroß hat eine Bauarea von 2090 m^2. Das Warenhaus Tietz in Berlin hat eine Bauarea von 5200 m^2. Das Warenhaus Wertheim in Berlin hatte ursprünglich eine Bauarea von zirka 5000 m^2 und dürfte nach dem vierten Zubau zirka 10.000 m^2 Bauarea haben.

Der Bau wurde unter mancherlei schwierigen Verhältnissen durchgeführt. Gerade während der Bauzeit ereignete sich in Budapest das schreckliche Unglück durch den Brand eines dortigen Warenhauses, und mußte daher alles aufgeboten werden, um bei dem vorliegenden Baue die Möglichkeit eines solchen Unglückes auszuschließen. Aus diesem Grunde war allerlei verschärften baupolizeilichen Maßnahmen gerecht zu werden, was manche und große Schwierigkeit zur Folge hatte. Aber der liebenswürdige Chef des Wiener Stadtbauamtes, Herr k. k. Oberbaurat Franz Berger, verstand es, die Schwierigkeiten zu überwinden, und wenn heute der Bau als mustergültig in Bezug auf Sicherheit dasteht, so haben wir es den bau- und feuerpolizeilichen Anordnungen der Behörden zu verdanken. Die meisten an dem Baue beschäftigten Geschäftsherren waren bestrebt, durch ihre Leistungen zum Gelingen des Ganzen beizutragen. Außer den bereits früher genannten Firmen haben sich noch besondere Verdienste um den Bau erworben: Die Herren Baumeister Edmund Schwarzer, welcher den Bau in der Lindengasse geführt hat, und Laske & Fiala, welche die schwierigen Rekonstruktionen in den Häusern Mariahilferstraße 46 und 48 hergestellt haben, sowie der Bildhauer Hegenbarth, von welchem die freistehenden Figuren und der figurale Fries der Fassade sowie die figuralen Friese der Halle ausgeführt sind, der Bildhauer Canciani, von welchem die Brunnenfigur im Wintergarten stammt, der Maler Hohenberger, welcher den Wintergarten mit seinen Bildern geziert hat. Schließlich haben im Interesse des Zustandekommens des großen Werkes sich sehr verdient gemacht seitens unseres eigenen Personales die Herren Bauleiter Baumeister Franz Suck und Rudolf Weber.

Wenn es uns schließlich gelungen ist, ein Gebäude zu schaffen, welches vollkommen geeignet ist für den Betrieb eines so großen und komplizierten Geschäftes, so haben wir es in erster Linie zu danken den ausgezeichneten, klaren, verständnisvollen und unermüdlichen Informationen, welche uns seitens der Herren Chefs der Firma A. Gerngroß in Bezug auf den Geschäftsgang im großen und kleinen in liebenswürdigster Weise zuteil wurden.

Zur statischen Untersuchung von flachen Gewölben.

Von Dr. **Josef Schreier.**

Viele Näherungsformeln, welche zur Dimensionierung oder statischen Untersuchung von Gewölben dienen, gehen — abgesehen von den meist unbrauchbaren Formeln, welche auf die ältere Gewölbetheorie gegründet sind — von nicht ganz zutreffenden Annahmen aus, um langwierige Rechnungen bei den ersten Entwürfen zu umgehen.

Es möge nun ein Verfahren für mit Schotter überschüttete oder mit Spanndrillmauern versehene, flache Gewölbe zur Darstellung gelangen, das zu Schlußgleichungen führt, welche die ungünstigsten Materialspannungen des Gewölbes angeben, welche Gleichungen nicht nur geeignet sein dürften, infolge ihrer Einfachheit Näherungsformeln

zu ersetzen, sondern auch infolge ihrer Genauigkeit einen willkommenen Behelf zu bieten, umfangreiche, mittels Laststreifenteilung, Einfluß- und Stützlinien durchgeführte statische Untersuchungen zu ersparen.

* * *

Nimmt man (Abb. 1) die Gewölbeachse sowohl als die Laibungen parabelförmig an, so erhält man mit Berücksichtigung der Nachmauerung und der Überschüttung als Begrenzung der reduzierten Belastung eine sehr flache Parabel, an welche sich tangential beiderseits Gerade anschließen. Diese zusammengesetzte Linie kann man aber sehr angenähert durch eine einzige Parabel ersetzt denken, so daß die veränderliche Belastungshöhe y sich durch die Gleichung ausdrücken läßt:

$$y = \alpha_1 x^2 + \beta_1 \quad \ldots \ldots \quad 1),$$

wobei x den Abstand von der Gewölbemitte angibt.

Ist die Höhe der vom Eigengewicht herrührenden reduzierten Belastung im Scheitel h und im Kämpfer h_k, welch letztere Strecke den Abstand jener Schnittpunkte angibt, welche die Kämpfermittelpunkts-Vertikale mit der Begrenzung der reduzierten Belastung und der verlängerten unteren Wölblaibung bildet, so ergibt sich aus Gleichung 1) mit

$$x = o, \; y = h = \beta_1 \quad \ldots \ldots \quad 2)$$

und mit

$$x = \frac{l}{2}, \; y = h_k = \alpha_1 \frac{l^2}{4} + h,$$

demnach

$$\alpha_1 = \frac{4}{l^2}(h_k - h) = \frac{4\,a\,h}{l^2} \quad \ldots \ldots \quad 3),$$

wenn man

$$a = \frac{h_k - h}{h} \quad \ldots \ldots \quad I)$$

setzt.

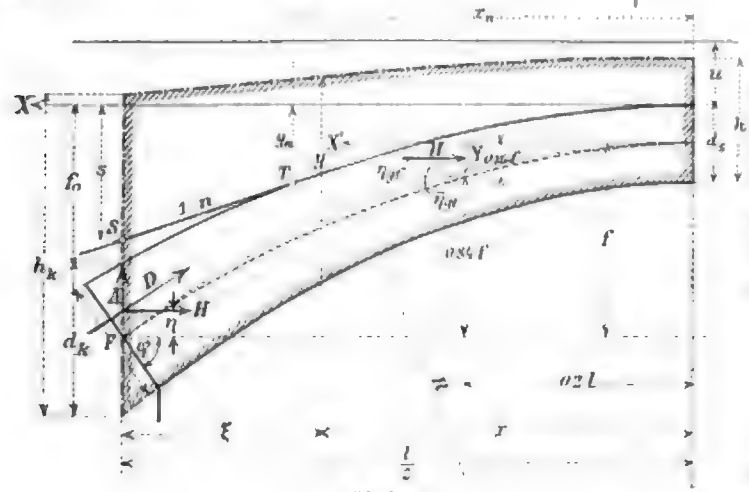


Abb. 1.

Bekanntlich*) ist der Einfluß einer im Abstande ξ von der linken Kämpfermitte befindlichen Einzellast $G = 1$ auf den Horizontalschub des Gewölbes

$$H = \frac{15}{4}\frac{k}{f\,l^3}\,\xi^2 (l-\xi)^2 \quad \ldots \ldots \quad 4)$$

und auf das Moment bei den Kämpfern

$$M_1 = -\frac{1}{l^3}\,\xi (l-\xi)^2 \left\{ l - \frac{5}{2} k \xi \right\} \quad \ldots \quad 5),$$

bezw.

$$M_2 = -\frac{1}{l^3}\,\xi^2 (l-\xi) \left\{ l - \frac{5}{2} k (l-\xi) \right\} \quad \ldots \quad 5'),$$

wenn

$$k = \frac{1}{1 + \frac{45}{4}\frac{J_0}{F_0 f^2}} \quad \ldots \ldots \quad 6)$$

In diesen Gleichungen bedeutet:

f die Pfeilhöhe der Bogenachse,

l deren Spannweite.

k eine Konstante, welche von den durchschnittlichen Werten J_0 des Trägheitsmomentes und F_0 des Flächeninhaltes des Gewölbequerschnittes abhängig ist, wobei man für das Rechteck von der Breite 1: $\frac{J_0}{F_0} = \frac{d_0^2}{12}$ setzen kann, wenn d_0 einen Mittelwert der Wölbstärke darstellt. Wegen der Annahme paralleler Laibungen ist die veränderliche, vertikal gemessene Wölbstärke im Abstande x von der Mitte

$$d = \alpha_2 x^2 + \beta_2,$$

wobei mit Berücksichtigung der vertikal gemessenen Kämpfer, bezw. Scheitelstärke d_k, bezw. d_s

$$d = \frac{4}{l^2}(d_k - d_s) x^2 + d_s$$

und die durchschnittliche Stärke wegen der Stirnfläche des Gewölbes

$$d_0 \, l = 2 \int_0^{\frac{l}{2}} d \, . \, dx,$$

$$d_0 = \frac{2}{l} \int_0^{\frac{l}{2}} d \, . \, dx = \frac{d_k + 2 d_s}{3} \quad \ldots \ldots \quad 7)$$

gefunden wird.

Führt man diese Größe in Gleichung 6) ein, so kann man für das letzte Glied des Nenners einfacher schreiben:

$$\frac{45}{4}\frac{J_0}{F_0 f^2} = \frac{5}{48}\left(\frac{d_k + 2 d_s}{f}\right)^2 + \frac{1}{10}\left(\frac{d_k + 2 d_s}{f}\right)^2,$$

also

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10}\left(\frac{d_k + 2 d_s}{f}\right)^2} \quad \ldots \quad II).$$

Das Gewicht eines unendlich schmalen Streifens der Belastung von der Länge $d\xi$, der Breite 1, der Höhe $y = \alpha_1 x^2 + \beta_1$ und vom spezifischen Gewichte γ ist

$$d\,G = \gamma (\alpha_1 x^2 + \beta_1)\, d\xi = \gamma \left\{ \alpha_1 \left(\xi - \frac{l}{2} \right)^2 + \beta_1 \right\} . \, d\xi,$$

somit der vom Eigengewichte des Gewölbes herrührende Horizontalschub nach Gleichung 4)

$$H_g = \int_0^l H \, . \, dG = \frac{15}{4}\frac{k\,\gamma}{f\,l^3} \int_0^l \xi^2 (l-\xi)^2 \left\{ \alpha_1 \left(\xi - \frac{l}{2} \right)^2 + \beta_1 \right\} d\xi =$$

$$= \frac{\gamma\, k\, l^2}{8\, f} \left(\frac{\alpha_1 l^2}{28} + \beta_1 \right)$$

oder zufolge Gleichung 2) und 3)

*) Man sehe: Melan, „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften", 2. Band, Brückenbau, 4. Abteilung, Seite 85.

$$H_g = \frac{\gamma h k l^2}{8 f}\left(\frac{a}{7}+1\right) \quad \ldots \quad \text{III)}$$

und das entsprechende Kämpfermoment nach Gleichung 5)

$$M_g = \int_0^l M_1 dG = -\frac{\gamma}{l^2}\int_0^l \xi(l-\xi)^2\left(l-\frac{5}{2}k\xi\right)\left\{\alpha_1\left(\xi-\frac{l}{2}\right)^2+\beta_1\right\}d\xi =$$

$$= \frac{\gamma l^3}{12}\left\{-\left(\frac{\alpha_1 l^2}{20}+\beta_1\right)+k\left(\frac{\alpha_1 l^2}{28}+\beta_1\right)\right\}$$

oder laut Gleichung 2) und 3)

$$M_g = \frac{\gamma h l^2}{12}\left\{k\left(\frac{a}{7}+1\right)-\frac{a}{5}-1\right\} \quad \ldots \quad 8).$$

Der Kämpferdruck schneidet die Kämpfer-Mittelpunkts-Vertikale im Abstande η_g oberhalb des Mittelpunktes. Es ist bekanntlich $\eta_g = \frac{M_g}{H_g}$, daher mit Benützung der Gleichungen III) und 8)

$$\eta_g = \frac{2}{3} f\left[1-\frac{\frac{a}{5}+1}{\frac{a}{7}+1}\frac{1}{k}\right] \quad \ldots \quad \text{IV)}.$$

*

Ebenso findet man nach Hinzufügung der reduzierten mobilen Belastung p^{t/m^2} als Höhe der ganzen Last anstatt h und h_k $h+\frac{p}{\gamma}$ und $h_k+\frac{p}{\gamma}$, demnach anstatt $a=\frac{h_k-h}{h}$ die Größe $a'=\frac{h_k-h}{h+\frac{p}{\gamma}}=a\frac{h}{h+\frac{p}{\gamma}}=\frac{a}{1+b}$ . . 9),

wenn man

$$\frac{p}{\gamma h}=b \quad \ldots \quad \text{V)}$$

setzt.

Daher ist der gesamte Horizontalschub bei totaler Belastung mit Benützung der geänderten Gleichung III)

$$H_{tot} = \frac{\gamma h k l^2}{8 f}\left(\frac{a}{7}+b+1\right) \quad \ldots \quad \text{VI)}$$

und hat der Schnittpunkt des Kämpferdruckes mit der Kämpfervertikalen von der Kämpfermitte den Abstand zufolge Gleichung IV)

$$\eta_{tot} = \frac{2}{3} f\left[1-\frac{\frac{a}{5}+b+1}{\frac{a}{7}+b+1}\frac{1}{k}\right] \quad \ldots \quad \text{VII)}.$$

*

Die gleichförmige Belastung der linken Gewölbehälfte ruft nach Gleichung 4) allein einen Horizontalschub hervor:

$$H'_p = \frac{15}{4}\frac{k p}{f l^3}\int_0^{\frac{l}{2}} \xi^2 (l-\xi)^2 d\xi = \frac{k l^2 p}{16 f} \quad \ldots \quad 10)$$

und ein Kämpfermoment links, bezw. rechts:

$$M'_p = -\frac{p}{l^3}\int_0^{\frac{l}{2}} \xi(l-\xi)^2\left\{l-\frac{5}{2}k\xi\right\}d\xi = \frac{p l^2}{192}(8k-11) \quad \ldots \quad 11).$$

$$M''_p = -\frac{p}{l^3}\int_0^{\frac{l}{2}} \xi^2(l-\xi)\left\{l-\frac{5}{2}k(l-\xi)\right\}d\xi = \frac{p l^2}{192}(8k-5) \quad 11').$$

Bei gleichförmiger Belastung der halben Spannweite des Gewölbes treten also die Einflüsse auf:

$$H_{part} = H_g + H'_p = \frac{\gamma k l^2}{8 f}\left\{h\left(\frac{a}{7}+1\right)+\frac{p}{2\gamma}\right\} =$$

$$= \frac{\gamma h k l^2}{8 f}\left\{\frac{a}{7}+\frac{b}{2}+1\right\}$$

oder

$$H_{part} = \frac{\gamma c h k l^2}{8 f} \quad \ldots \quad \text{VIII)},$$

wenn man

$$c = \frac{a}{7}+\frac{b}{2}+1 \quad \ldots \quad \text{IX)}$$

setzt, ferner die Kämpfermomente auf der belasteten, bezw. unbelasteten Seite laut Gleichungen 8), 11) und 11'):

$$M'_{part} = M_g + M'_p = \frac{\gamma h l^2}{12}\left\{k\left(\frac{a}{7}+1\right)-\frac{a}{5}-1+\right.$$

$$\left.+\frac{b}{2}\left(k-\frac{11}{8}\right)\right\} = \frac{\gamma h l^2}{12}\left\{ck-\frac{a}{5}-\frac{11}{16}b-1\right\} \quad . \quad 12),$$

$$M''_{part} = M_g + M''_p = \frac{\gamma h l^2}{12}\left\{k\left(\frac{a}{7}+1\right)-\frac{a}{5}-1+\right.$$

$$\left.+\frac{b}{2}\left(k-\frac{5}{8}\right)\right\} = \frac{\gamma h l^2}{12}\left\{ck-\frac{a}{5}-\frac{5}{16}b-1\right\} \quad . \quad 12').$$

Man findet also den Schnittpunkt der Horizontalkomponenten der Kämpferdrücke auf der $\left\{\begin{matrix}\text{belasteten}\\\text{unbelasteten}\end{matrix}\right\}$ Seite im Abstande über der Kämpfermitte $\eta_{part} = \frac{M_{part}}{H_{part}}$, demnach:

$$\eta'_{part} = -\frac{2 f}{3 c k}\left(\frac{a}{5}+\frac{11}{16}b-ck+1\right) \quad . \quad \text{X)},$$

$$\eta''_{part} = -\frac{2 f}{3 c k}\left(\frac{a}{5}+\frac{5}{16}b-ck+1\right) \quad . \quad \text{X')}.$$

*

Von Wichtigkeit ist die Untersuchung des Scheitelquerschnittes bei Wirkung des Eigengewichtes und bei Hinzutritt der totalen Belastung.

Bei Berücksichtigung des ersteren ist das Moment in Bezug auf den Gewölbescheitel

$$M_s = M_g - H_g f + \frac{G l}{4} - M_P \quad \ldots \quad 13),$$

wobei G das Gewicht des Gewölbes samt Überschüttung ist, also zufolge Gleichung 1), 2) und 3)

$$G = 2\gamma\int_0^{\frac{l}{2}} y\,dx = \gamma h\int_0^{\frac{l}{2}}\left(\frac{4a}{l^2}x^2+1\right)dx = \frac{\gamma h l}{3}(a+3) \quad . \quad 14)$$

und M_P das statische Moment der Eigenlast links vom Scheitel bezüglich desselben ist, demnach

$$M_P = \gamma\int_0^{\frac{l}{2}}(\alpha_1 x^2+\beta_1)x\,dx = \frac{\gamma l^2}{64}(\alpha_1 l^2+8\beta_1) = \left.\right\} \quad . \quad 15).$$

$$= \frac{\gamma h l^2}{16}(a+2)$$

Durch Einsetzen der Werte III), 8), 14) und 15) in Gleichung 13) findet man

$$M_s = \frac{\gamma h l^2}{24}\left\{\frac{a}{10}+1-k\left(\frac{a}{7}+1\right)\right\}.$$

Somit ist die Höhe der Stützlinie über der Scheitelmitte bei unbelastetem Gewölbe

$$\eta_{sg}=\frac{M_s}{H_g}=\frac{f}{3}\left[\frac{\frac{a}{10}+1}{\frac{a}{\gamma}+1}\frac{1}{k}-1\right] \quad . \quad . \quad . \quad \text{XI)}$$

ebenso laut Gleichung 9) bei Totalbelastung

$$\eta_{s,tot}=\frac{f}{3}\left[\frac{\frac{a}{10}+b+1}{\frac{a}{\gamma}+b+1}\frac{1}{k}-1\right] \quad . \quad . \quad . \quad \text{XII)}$$

Bei Belastung der halben Gewölbespannweite sind außer den bereits untersuchten Kämpferquerschnitten noch zwei „gefährliche" Querschnitte vorhanden, die von der Mitte den Abstand $x_{gf}=0{\cdot}2\,l$ haben.

Ist das Gewölbe auf der $\left\{\begin{matrix}\text{linksseitigen}\\ \text{rechtsseitigen}\end{matrix}\right\}$*) Hälfte belastet, so tritt in dem im Abstande $\xi=0{\cdot}3\,l$ vom linken Kämpfer entfernten „gefährlichen" Querschnitte ein Moment auf:

$$\begin{cases}M'_{gf}=M'_{part}+A'_{part}\,.\,0{\cdot}3\,l-H_{part}\,y_{gf}-M'_P-M'_F\,. & 16),\\ M''_{gf}=M''_{part}+A''_{part}\,.\,0{\cdot}3\,l-H_{part}\,y_{gf}-M_F\,. & 16').\end{cases}$$

Hierin bedeuten A'_{part} und A''_{part} die beiderseitigen Vertikalkomponenten der Kämpferdrucke, und zwar:

$$A'_{part}=\frac{G}{2}+A'_p, \qquad A''_{part}=\frac{G}{2}+A''_p \quad . \quad . \quad 17).$$

A'_p und A''_p die durch Belastung der halben Spannweite hervorgerufenen Zunahmen des Auflagerdruckes $\frac{G}{2}$ auf der belasteten, bezw. unbelasteten Seite, welche durch Aufstellung der Momentengleichungen in Bezug auf den gegenüberliegenden Kämpferpunkt gefunden werden können:

$$M'_p=A'_p\,l+M'_p-\frac{3}{8}\,p\,l^2,$$

woraus nach Gleichung 11), 11') und V)

$$A'_p=\frac{13}{32}\,p\,l=\frac{13}{32}\,\gamma\,h\,b\,l$$

und

$$A''_p=\frac{p\,l}{2}-A'_p=\frac{3}{32}\,p\,l=\frac{3}{32}\,\gamma\,h\,b\,l \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

wird.

y_{gf}, die Ordinaten der „gefährlichen" Querschnitte, welche von der Bogenmitte den Abstand $x_{gf}=\pm\,0{\cdot}2\,l$ haben, ergeben sich aus der Parabelgleichung der Bogenachse in Bezug auf die Bogensehne als OX- und die Symmetrale als OY-Achse:

$$y=f\left(1-\frac{4}{l^2}\,x^2\right).$$

worin wegen

$$x_{gf}=\pm\,0{\cdot}2\,l, \quad y_{gf}=0{\cdot}84\,f \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

wird.

M'_{gf} bezw. M''_{gf} ist das statische Moment der links vom „gefährlichen" Schenkelquerschnitte befindlichen Eigenlast, bezw. mobilen Last in Bezug auf letzteren, daher nach Gleichung 1), 2) und 3):

$$M'_p=\int_{0{\cdot}2\,l}^{0{\cdot}5\,l}(x-0{\cdot}2\,l)\,d\,G=\gamma\int_{0{\cdot}2\,l}^{0{\cdot}5\,l}(\alpha_1 x^3+\beta_1)(x-0{\cdot}2\,l)\,d\,x=$$

$$=\gamma\,l^2(0{\cdot}0074\,\alpha_1\,l^2+0{\cdot}045\,\beta_1)=\gamma\,h\,l^2(0{\cdot}0297\,a+0{\cdot}045). \quad 20)$$

$$M''_p=p\int_{0{\cdot}2\,l}^{0{\cdot}5\,l}(x-0{\cdot}2\,l)\,d\,x=0{\cdot}045\,\gamma\,h\,b\,l^2 \quad . \quad . \quad 21)$$

Durch Einsetzen der gefundenen Werte in Gleichung 16) und 16') erhält man:

$$\left.\begin{aligned}M'_{gf}&=-\frac{\gamma\,h\,l^2}{12}\left(\frac{a}{5}+\frac{11}{16}\,b-c\,k+1\right)+\\&+0{\cdot}3\,l\left[\frac{\gamma\,h\,l}{6}(a+3)+\frac{13}{32}\,\gamma\,h\,b\,l\right]-\frac{\gamma\,c\,h\,k\,l^2}{8\,f}\,.\,0{\cdot}84\,f-\\&-\gamma\,h\,l^2[0{\cdot}0297\,a+0{\cdot}045(1+b)]=\\&=\gamma\,h\,l^2\,[0{\cdot}0036\,a+0{\cdot}0196\,b+0{\cdot}0217(1-c\,k)]\end{aligned}\right\} \quad 22),$$

$$\left.\begin{aligned}M''_{gf}&=-\frac{\gamma\,h\,l^2}{12}\left(\frac{a}{5}+\frac{5}{16}\,b-c\,k+1\right)\\&+0{\cdot}3\,l\left[\frac{\gamma\,h\,l}{6}(a+3)+\frac{3}{32}\,\gamma\,h\,b\,l\right]-\frac{\gamma\,c\,h\,k\,l^2}{8\,f}\,.\,0{\cdot}84\,f-\\&\cdot\gamma\,h\,l^2(0{\cdot}0297\,a+0{\cdot}045)=\\&=\gamma\,h\,l^2\,[0{\cdot}0036\,a+0{\cdot}0021\,b+0{\cdot}0217\,(1-c\,k)]\end{aligned}\right\} \quad 22').$$

Der vertikal angenommene „gefährliche" Schenkelquerschnitt wird im Abstande η'_{gf} bezw. η''_{gf} oberhalb seines Mittelpunktes von der Stützlinie geschnitten. Es ist

$$\eta'_{gf}=\frac{M'_{gf}}{H_{part}}=\frac{8}{\gamma\,h\,l^2}\,\frac{f}{c\,k}\,M'_{gf} \quad . \quad . \quad . \quad \text{XIII)},$$

$$\eta''_{gf}=\frac{M''_{gf}}{H_{part}}=\frac{8}{\gamma\,h\,l^2}\,\frac{f}{c\,k}\,M''_{gf} \quad . \quad . \quad . \quad \text{XIII')}.$$

Die vertikal gemessene Wölbstärke d_{gf} im „gefährlichen" Schenkelquerschnitte ergibt sich wegen der parabolischen Laibungen aus der Gleichung

$$d=\alpha_2\,x^2+\beta_2,$$

und zwar durch Einsetzen der Werte für d_k und d_s (der vertikal gemessenen Kämpfer- und Scheitelstärke) sowie für $x_{gf}=0{\cdot}2\,l$ mit

$$\alpha_2=-\frac{4}{l^2}\,(d_k-d_s), \quad \beta_2=d_s,$$

$$d_{gf}=0{\cdot}16\,d_k+0{\cdot}84\,d_s=\frac{1}{6}\,(d_k+5\,d_s)^*)=\frac{d'}{6} \quad . \quad 23),$$

wenn man $d_k+5\,d_s=d'$ setzt.

Da die Stützlinie womöglich im Kerne bleiben soll, muß der absolute Wert $\left|\eta_{gf}\right|\leq\frac{d_{gf}}{6}$ oder $36\,\eta_{gf}\leq d'$ sein. Nennt man allgemein

$$36\,\eta_{gf}=i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24),$$

so findet man aus Gleichung 22), XIII), 22') und XIII')

$$i'=\frac{6{\cdot}2\,f}{c\,k}\,[0{\cdot}17\,a+0{\cdot}9\,b-c\,k+1] \quad . \quad . \quad \text{XIV)},$$

$$i''=\frac{6{\cdot}2\,f}{c\,k}\,[0{\cdot}17\,a+0{\cdot}1\,b-c\,k+1] \quad . \quad \text{XIV')}.$$

*) Bei $\left\{\begin{matrix}\text{linksseitiger}\\ \text{rechtsseitiger}\end{matrix}\right\}$ gleichförmig verteilter Belastung entsteht das Moment $\left\{\begin{matrix}M'_{part}\\ M''_{part}\end{matrix}\right\}$ am linken und das Moment $\left\{\begin{matrix}M''_{part}\\ M'_{part}\end{matrix}\right\}$ am rechten Kämpfer.

*) Diese Vereinfachung ist gestattet, da die Größen d_k zwischen $\frac{3}{2}\,d_s$ und $2\,d_s$ liegend angenommen wird, also der begangene Fehler kaum 0·6% beträgt.

Ist $|t| \leq d'$, dann treten keine Zugspannungen auf.

Ebenso müssen die Größen η_i der Gleichungen IV), VII), X) und X') der Bedingung Genüge leisten:

$$6\eta \leq d_k.$$

desgleichen XI) und XII)

$$6\eta \leq d_s.$$

*

Ob die Stützlinie bei den verschiedenen Belastungen im Gewölbekerne verbleibt, kann durch eine einzige allgemeine Gleichung leicht ermittelt werden, wenn man — um kurz zu wiederholen — mit k und k_k die Höhen der Belastung vom spezifischen Gewichte γ^{kg/m^3} im Scheitel und im Kämpfer, die mobile Belastung p^{kg/m^2} sowie die Pfeilhöhe f und die Spannweite l der Bogenachse kennt.

Es ist nämlich:

$$t = \frac{\lambda f}{ck}\left(\alpha a + \beta b - c k + 1\right) \quad \ldots \quad \text{XV}_1)$$

worin

$$a = \frac{k_k}{k} - 1^*) \quad \ldots \quad \text{I}),$$

$$b = \frac{p}{\gamma k} \quad \ldots \quad \text{V}),$$

$$c = \frac{a}{\gamma} + \varepsilon b + 1 \quad \ldots \quad \text{XVI}),$$

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10}\left(\frac{d_k + 2d_s}{f}\right)^2}{}^{**}) \quad \ldots \quad \text{II})$$

und die Koeffizienten α, β, δ, ε aus nachfolgender Tabelle, je nach Belastungsfall und Querschnitt zu entnehmen sind**).

Nr	Belastungsfall	Ort des „gefährlichen" Querschnittes		α	β	δ	ε	θ	$t \leq$
1	Eigengewicht	Kämpfer		$^1/_3$	0	-4	0	0	d_k
2	Totale Belastung				1		1	1	
3	Eigengewicht	Scheitel		$^1/_{10}$	0	2	0	—	d_s
4	Totale Belastung				1		1	—	
5	Belastung der halben Gewölbe-Spannweite	Kämpfer	belastete Seite	$^1/_3$	$^{11}/_{16}$	-4	$^1/_2$	$^{13}/_{16}$	d_k
6			unbelastete Seite		$^5/_{16}$			$^3/_{16}$	
7		Gewölbe-Schenkel	belastete Seite	$^{10}/_{17}$	0·9	6·2	$^1/_2$	—	$d_k - 5d_s$
8			unbelastete Seite		0·1				

Es treten keine Zugspannungen auf, wenn der letzten Tabellenspalte im gegebenen Belastungsfalle genügegeleistet wird.

*

Mit Hilfe der gegebenen Gleichungen lassen sich aber auch leicht die Spannungen σ in den „gefährlichen" Querschnitten berechnen, wobei wir homogenes Material zunächst voraussetzen.

Es ist im Kämpferquerschnitte, dessen Neigungswinkel φ sei, laut Spannungsgleichung

$$\sigma = \frac{N}{F} \pm \frac{M}{W} \quad \ldots \quad 29),$$

worin die Normalkraft

$$N = A\cos\varphi + H\sin\varphi = \left(\frac{4f}{l}A + H\right)\sin\varphi \quad 30),$$

da bei der Parabel $\operatorname{cotg}\varphi = \frac{4f}{l}$ ist. Die Querschnittsfläche im Kämpfer ist $F = d_k \sin\varphi$ (unter d_k die vertikal gemessene Kämpferstärke verstanden), das Moment

$$M = H\eta = H\frac{t}{6},$$

das Widerstandsmoment

$$W = \frac{d_k^2 \sin^2\varphi}{6} = \frac{d_k^2}{6(1 + \operatorname{cotg}^2\varphi)} = \frac{d_k^2}{6\left[1 + \left(\frac{4f}{l}\right)^2\right]}.$$

Daraus folgt

$$\sigma_k = \frac{1}{d_k}\left\{\frac{4f}{l}A + H\left|1 \pm \frac{t}{d_k}\left[1 + \left(\frac{4f}{l}\right)^2\right]\right|\right\}.$$

wobei nach Gleichung 14) und 18) sowie nach der Tabelle

$$A = \frac{\gamma h . l}{2}\left[\frac{a}{3} + \beta b + 1\right] \quad \ldots \quad \text{XVII})$$

und im allgemeinen

$$H = \frac{\gamma h}{f} \cdot \frac{ck . l^2}{8} \quad \ldots \quad \text{XVIII})$$

ist, weshalb die Druckspannung im Kämpferrande mit

---

*) Oder wenn nicht h und h_k in der Zeichnung (Abb. 1) vorliegen, sondern aus Angaben zu berechnen sind:

$$a = \frac{1}{h}\left[d_k - d_s + f_0\left\{1 - 4v(1-v)\left(1 - \frac{\gamma'}{\gamma}\right)\right\}\right] \quad \ldots \quad 1'),$$

wobei γ' das spezifische Gewicht der Überschüttung, u deren Höhe im Scheitel, $h = u\frac{\gamma'}{\gamma} + d_s \ldots 27)$, $f_0 = f - \frac{d_k - d_s}{2}$, $v = \frac{l}{8 f_0 n} \ldots 28)$ und $1:n$ die Neigung der Nachmauerung ist.

Man gelangt dann zu Gleichung 1'), wie folgt:

Aus der Parabelgleichung der oberen Laibung, bezogen auf die Scheiteltangente als X- und die Symmetrale als Y-Achse: $y = \alpha x^2 \ldots 25)$ und deren Ableitung $\frac{dy}{dx} = 2\alpha x_n = \frac{1}{n}$ ergibt sich $x_n = \frac{1}{2\alpha n}$, somit in Gleichung 25) $y_n = \frac{1}{4\alpha n^2}$ als Ordinate des Berührungspunktes T der Tangente ST (der Nachmauerungsbegrenzung). Diese schneidet die Kämpfervertikale im Abstande s von der X-Achse in S, weshalb das Verhältnis der Abszissen- zu den Ordinatendifferenzen der Punkte S und T, d. i. $\frac{\frac{l}{2} - x_n}{s - y_n} = 2\alpha n$, die Strecke

$$s = \frac{l}{2n} - \frac{1}{4\alpha n^2} \quad \ldots \quad 26)$$

bestimmt. Dadurch kann man h_k ausdrücken in der Form:

$$h_k = d_k - f_0 - s + u + u\frac{\gamma'}{\gamma}.$$

Da in Gleichung 25) mit $x = \frac{l}{2}$ und $y = f_0$ $\alpha = -\frac{4f_0}{l^2}$ wird, wobei laut Abbildung 1

$$f_0 = f - \frac{d_k - d_s}{2}$$

und

$$h = u\frac{\gamma'}{\gamma} - d_s \quad \ldots \quad 27),$$

erhält man durch Einsetzen der Werte h_k, h, f_0, s und α in Gleichung I) mit

$$v = \frac{1}{8 f_0 n} \quad \ldots \quad 28)$$

obige Gleichung 1').

*) Für überschlagsmäßige Rechnungen kann man annäherungsweise $k = 0{\cdot}9$ setzen.

**) Wie man sich leicht durch Einsetzen der angegeben Werte überzeugen kann, ist t (XV) nichts anderes als die aus den verschiedenen Gleichungen IV), VII), X), X'), XI), XII) berechnete Größe von 6η oder Gleichung XIV) und XIV').

$$c = \left(\frac{l}{4f}\right)^2 \quad \ldots \quad \text{XIX)}$$

$$\tau_k = \frac{2\gamma h f'}{d_k}\left\{\frac{a}{3} + \vartheta b + \sigma k\left[e \pm \frac{i}{d_k}(\sigma + 1)\right] + 1\right\} \quad \text{XX)}$$

gefunden wird, welche Formel mit Rücksicht auf die entsprechenden Koeffizienten der Tabelle für alle behandelten Belastungszustände gültig ist.

*

Beim Scheitelquerschnitte findet man aus Gleichung 29) mit $N = H$, $F = d_s$, $M = H\frac{i}{6}$ und $W = \frac{d_s^2}{6}$ nach Gleichung XVIII)

$$\sigma_s = \frac{\gamma h}{f} \cdot \frac{ck}{2}(d_s \pm i)\left(\frac{l}{2d_s}\right)^2 \quad \ldots \quad \text{XXI)}$$

als Druckspannungen im Scheitel bei total belastetem oder unbelastetem Gewölbe, wobei die Werte für c und i [Gleichungen XV) und XVI)] aus Zeile 3) oder 4) der Tabelle entnommen werden.

*

Bei Belastung der halben Spannweite des Gewölbes ist für die „gefährlichen" Querschnitte der Gewölbeschenkel, deren Neigungswinkel gegen die Horizontale φ' und deren Flächeninhalt F seien in der Spannungsgleichung 29) $N = \frac{H_{part}}{\sin\varphi'}$, $F = d_{gt}\sin\varphi'$, $M = H_{part}\,\tau_{gt} = H_{part}\,\frac{i}{36}$ [laut Gleichung 24)], $W = \frac{F^2}{6} = \frac{d_{gt}^2 \sin^2\varphi'}{6}$, demnach

$$\sigma_{gt} = \frac{H_{part}}{d_{gt}\sin^2\varphi'} \pm \frac{6\,H\frac{i}{36}}{d_{gt}^2\sin^2\varphi'} = \frac{H}{d_{gt}^2\sin^2\varphi'}\left(d_{gt} \pm \frac{i}{6}\right) =$$

$$= \frac{6\,H}{d'^2\sin^2\varphi'}(d' \pm i),$$

wenn man

$$d' = d_k + 5\,d_s \quad \ldots \quad \text{XXII)}$$

setzt.

Die Ermittlung von $\sin^2\varphi'$ erfolgt mit Hilfe der auf die Bogensehne und Symmetrale bezogenen Parabelgleichung

$$y = f\left(1 - \frac{4}{l^2}x^2\right),$$

worin den Koordinaten der Gleichung 19) $x_{gt} = 0{\cdot}2\,l$ und $y_{gt} = 0{\cdot}84\,f$ der Neigungswinkel φ' der Normalen entspricht, so daß

$$\operatorname{tg}\varphi' = -\frac{dx}{dy} = \frac{l^2}{8fx_{gt}} = \frac{l}{1{\cdot}6f}$$

gefunden wird.

Daher ist

$$\frac{1}{\sin^2\varphi'} = 1 + \operatorname{cotg}^2\varphi' = 1 + \left(\frac{1{\cdot}6f}{l}\right)^2 = 1 + 2{\cdot}6\frac{f^2}{l^2},$$

was nebst Gleichung XIX) in obiger Gleichung

$$\sigma_{gt} = \frac{3}{4}\cdot\frac{\gamma h}{f}\cdot\frac{ck}{d'^2}(l^2 + 2{\cdot}6f^2)(d' \pm i) \quad \text{XXIII)}$$

als Druckspannung in den „gefährlichen" Schenkelquerschnitten bei Belastung der halben Spannweite ergibt.

*

Berechnet man einfachheitshalber das Gewölbe als flach parabolisch, führt es aber mit Kreisbogenlaibungen aus, so ändert sich gegenüber dem Parabelgewölbe nur σ_{gt} wesentlich, da man für beide Formen die Lage der Stützlinie in Bezug auf das Achsensystem als unverändert annehmen kann, jedoch der Mittelpunkt des „gefährlichen" Schenkelquerschnittes des Kreisbogens eine höhere Lage als jener der Parabel aufweist. Ist Y die Ordinate des ersteren bezüglich der Scheiteltangente der Bogenmittellinie als X-Achse und jene des letzteren laut Gleichung 19) (Abb. 1) $f - 0{\cdot}84\,f = 0{\cdot}16\,f$, so ist der Abstand der Stützlinie vom Kreisbogenpunkte

$$\bar{\tau}_{gt} = \tau_{gt} - (0{\cdot}16\,f - Y) \quad \ldots \quad \text{31)}$$

Wegen des geringen Pfeilhöhenverhältnisses $\frac{f}{l}$ des Kreisbogens ist dessen Gleichung nach dem binomischen Lehrsatz entwickelt

$$Y = R - \sqrt{R^2 - x^2} = x\left\{\frac{x}{2R} + \left(\frac{x}{2R}\right)^3\right\},$$

was für den Wert $x_{gt} = \frac{l}{5}$ mit

$$\frac{l}{10\,R} = w \quad \ldots \quad \text{32)}$$

$$Y = \frac{l\,w}{5}(1 + w^2) \quad \ldots \quad \text{33)}$$

liefert. Mit $x = \frac{l}{2}$ und $Y = f$ findet man aus der allgemeinen Kreisgleichung

$$\frac{R}{l} = \frac{1 + \left(\frac{2f}{l}\right)^2}{8\frac{f}{l}},$$

daher nach Gleichung 32)

$$w = \frac{0{\cdot}8\frac{f}{l}}{1 + \left(\frac{2f}{l}\right)^2} \quad \ldots \quad \text{XXIV)}$$

In der Spannungsgleichung 29) hat man für $M = H.\bar{\tau}_{gt}$, sonst aber alle Größen wie zuvor einzusetzen. In Gleichung 31) ist $\tau_{gt} = \frac{i}{36}$, daher

$$\bar{\tau}_{gt} = \frac{i}{36} - \left\{0{\cdot}16\,f - \frac{l\,w}{5}(1 + w^2)\right\}.$$

Es folgt daraus

$$\bar{\sigma}_{gt} = \frac{H}{d_{gt}^2\sin^2\varphi'}(d_{gt} \pm 6\,\bar{\tau}_{gt}),$$

$$\bar{\sigma}_{gt} = \frac{3}{4}\cdot\frac{\gamma h}{f}\cdot\frac{ck}{d'^2}\Big(l^2 + 2{\cdot}6f^2\Big)\Big\{d' \pm \Big[i - 0{\cdot}72\,[8f - 10\,l\,w(1 + w^2)]\Big]\Big\} \quad \text{XXV)}$$

als Druckspannung in den „gefährlichen" Schenkelquerschnitten des flachen Kreisbogengewölbes homogenen Materiales bei gleichförmiger Belastung der halben Spannweite.

*

Ist jedoch der Baustoff als heterogen zu betrachten, wie z. B. bei Betoneisengewölben, wobei wir symmetrisch gegen die Bogenachse angeordnete Eiseneinlagen annehmen, so hat man die entsprechenden Spannungsgleichungen mit den ideellen Querschnittsflächen und Trägheitsmomenten für jeden „gefährlichen" Querschnitt eigens aufzustellen und dabei H aus Gleichung XVIII), für den Kämpfer N aus Gleichung 30) nebst XVII) zu entnehmen, für den Scheitel $N = H$ und für den Gewölbe-

schenkel $N = H\sqrt{1+\left(\frac{1{\cdot}6\,f}{l}\right)^2}$ zu setzen, ferner für das Kämpfer- sowie das Scheitelmoment $M = \frac{i}{6}$, jedoch für das Moment im gefährdeten Schenkelquerschnitt $M = \frac{i}{36}$ zu schreiben. Zur Bestimmung von i werden die aufeinanderfolgenden Gleichungen XV), I), V), XVI) und 6) herangezogen, wobei in letzterer J_0 und F_0 durchschnittliche Werte der ideellen Trägheitsmomente und ideellen Flächen darstellen.

*

Die Größe und Richtung des Kämpferdruckes ist durch die beiden Komponenten A (Gl. XVII) und H (Gl. XVIII), die Lage durch die Höhe $\frac{i}{6}$ (Gl. XV) des Horizontalschubes H oberhalb der Kämpfermitte gegeben, wodurch es möglich ist, die statische Untersuchung oder die direkte Dimensionierung*) des Widerlagers oder Brückenpfeilers durchzuführen.

Die dargelegten Rechnungen gelten auch bei Untersuchung von flachen Gewölben mit undurchbrochenen Spanndrillmauern, da auch in diesem Falle die Begrenzung der reduzierten Belastung eine Parabel ist, der nur im Scheitel (Abb. 2) ein kleines Segment, dessen Pfeilhöhe gleich der Deckelplattenstärke, fehlt. Daher bedeutet bei Berechnung von Gewölben mit Spanndrillmauern h die um die Stärke der Deckplatten oder Gewölbe der Spanndrillräume vergrößerte Eigenlasthöhe im Scheitel unter Beibehaltung der übrigen Größen wie zuvor, wozu noch die Annahme kommt, daß die Spanndrillmauern ihre Last gleichmäßig auf die ganze Gewölbsbreite verteilend übertragen.

* * *

Es sei z. B. eine gewölbte Straßenbrücke (Abb. 2) zu untersuchen, deren Bogenachse eine Spannweite $l = 30\,m$ und eine Pfeilhöhe $f = 5\,m$ aufweist. Die vertikal gemessenen Gewölbestärken betragen im Scheitel $d_s = 1{\cdot}2\,m$ und im Kämpfer (bei Verlängerung der unteren Laibung) $d_k = 2{\cdot}4\,m$. Die Brücke sei aus Bruchstein (spezifisches Gewicht $\gamma = 2{\cdot}2\,t/m^3$) mit $0{\cdot}45\,m$ starken, $0{\cdot}80\,m$ voneinander im Lichten entfernten Ziegelspanndrillmauern (spezifisches Gewicht $\gamma'' = 1{\cdot}6\,t/m^3$) und $0{\cdot}15\,m$ starken Deckelplatten hergestellt. Die Höhe der Überschüttung (spezifisches Gewicht $\gamma' = 1{\cdot}8\,t/m^3$) betrage $0{\cdot}6\,m$, das Gefälle der Fahrbahn und der Abdeckung gegen die Kämpfer zu 2%. Die gleichförmig verteilte mobile Belastung sei $p = 0{\cdot}56\,t/m^2$.

Durch Rechnung oder Konstruktion findet man nach Reduktion der ständigen Kämpfer- und Scheitellast die reduzierten Höhen $h_k = 4{\cdot}01\,m$ und $h = 1{\cdot}85\,m$ (in letzterer die Deckelplattenstärke eingerechnet).

Es ist nach Gleichung I)

$$a = \frac{4{\cdot}01}{1{\cdot}85} - 1 = 1{\cdot}17,$$

nach Gleichung V) mit $\gamma h = 2{\cdot}2 \,.\, 1{\cdot}85 = 4{\cdot}07$

$$b = \frac{0{\cdot}56}{4{\cdot}07} = 0{\cdot}14$$

und nach Gleichung II)

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1}{10}\left(\frac{2{\cdot}4 + 2{\cdot}1{\cdot}2}{5}\right)^2} = 0{\cdot}92.$$

a) Um z. B. die Spannung σ_k im Kämpferrande bei Belastung der halben Spannweite auf der Lastseite zu bestimmen, rechnet man nach Gleichung XVI), XV), XIX) und XX) sowie Zeile Nr. 5 der Tabelle und erhält:

$$c = \frac{1{\cdot}17}{7} + \frac{0{\cdot}14}{2} + 1 = 1{\cdot}24,$$

$$c\,k = 1{\cdot}24 \,.\, 0{\cdot}92 = 1{\cdot}14,$$

$$t = \frac{-4{\cdot}5}{1{\cdot}14}\left(\frac{1{\cdot}17}{5} + \frac{11}{16}\,0{\cdot}14 - 1{\cdot}14 + 1\right) = -3{\cdot}33,$$

$$e = \left(\frac{l}{4f}\right)^2 = \left(\frac{30}{4\,.\,5}\right)^2 = 2{\cdot}25,$$

$$\sigma_k = \frac{2{\cdot}4\,0{\cdot}7\,5}{2{\cdot}4}\left\{\frac{1{\cdot}17}{3} + \frac{13}{16}\,0{\cdot}14 + 1{\cdot}14\left[2{\cdot}25 \pm \right.\right.$$

$$\left.\left. \pm \frac{-3{\cdot}33}{2{\cdot}4}\left(2{\cdot}25+1\right)\right] + 1\right\} = \begin{cases} \sigma_1 = 156\,t/m^2 = 15{\cdot}6\,kg/m^2, \\ \sigma_2 = -18\,t/m^2 = -1{\cdot}8\,kg/m^2.^*) \end{cases}$$

b) Bei derselben Belastung sind hier die Kämpferrandspannungen der unbelasteten Seite nach Gleichung XX) und Tabellenzeile Nr. 6 geringer als auf der Lastseite.

c) Zur beispielsweisen Berechnung der Kämpferspannungen bei totaler Belastung des Gewölbes dienen die Gleichungen XVI), XV) und XX) nebst Zeile Nr. 2 der Tabelle. Es ist

$$c = \frac{1{\cdot}17}{7} + 0{\cdot}14 + 1 = 1{\cdot}31,$$

$$c\,k = 1{\cdot}31 \,.\, 0{\cdot}92 = 1{\cdot}20.$$

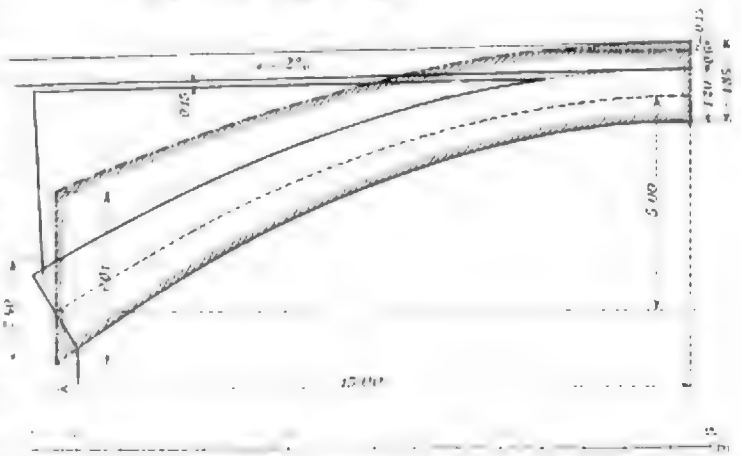


Abb. 2.

$$t = \frac{-4\,.\,5}{1{\cdot}2}\left(\frac{1{\cdot}17}{5} + 0{\cdot}14 - 1{\cdot}2 + 1\right) = -2{\cdot}83,$$

$$e = 2{\cdot}25 \text{ (s. sub } a),$$

$$\sigma_k = \frac{2\,.\,4\,0{\cdot}7\,5}{2{\cdot}4}\left\{\frac{1{\cdot}17}{3} + 0{\cdot}14 + 1{\cdot}2\left[2{\cdot}25 \pm \right.\right.$$

*) Ergibt sich ein negativer Wert (σ_2), der absolut größer als $2\,kg/cm^2$ ist, so wendet man die im Taschenbuch der „Hütte" 1902, Seite 398) angegebene Formel an. Es ist bei Vernachlässigung der Zugspannung mit Benützung obiger Werte

$$\sigma_{max} = \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)^2}{\sigma_1 - 2\,\sigma_2}.$$

*) Man sehe des Verfassers „Graphostatische Verfahren zur direkten Dimensionierung von Stütz- und Staumauern, Widerlagern und Brückenpfeilern mit ebenen und gekrümmten Begrenzungsflächen" in der „Zeitschrift" 1902, Nr. 17.

$$\pm\frac{-2{\cdot}83}{2{\cdot}4}(2{\cdot}25+1)\Big]+1\Big\}=\begin{cases}-6\ t/m^2,\\ 150\ t/m^2.\end{cases}$$

d) Im Falle totaler Belastung sind die Scheitelspannungen aus den Gleichungen XVI), XV) und XXI) mit Hilfe der Tabellenzeile Nr. 4, wie folgt, bestimmbar: Übereinstimmend mit Beispiel *c*) ist

$$c\,k=1{\cdot}2,$$

daher

$$t=\frac{2{,}5}{1{\cdot}2}\left(\frac{1{\cdot}17}{10}+0{\cdot}14-1{\cdot}2+1\right)=0{\cdot}50<1{\cdot}2$$

(Scheitelstärke nach letzter Tabellenspalte), weshalb keine Zugspannungen auftreten. Es ist nach Gleichung XXI)

$$\sigma_t=\frac{4{\cdot}07}{5}\,\frac{1{\cdot}2}{2}(1{\cdot}2\pm0{\cdot}5)\left(\frac{30}{2\,.\,1{\cdot}2}\right)^2=\begin{cases}129\ t/m^2,\\ 53\ t/m^2.\end{cases}$$

e) Ist die halbe Spannweite des Gewölbes belastet, so findet man z. B. die größten Spannungen σ_{gt} in dem parabolischen Gewölbeschenkel der Lastseite aus Gleichung XVI), XV), XXII) und XXIII) mittels Tabellenzeile Nr. 7 durch

$c\,k=1{\cdot}14$ [s. Beispiel *a*)],

$$t=\frac{6{\cdot}2{\cdot}5}{1{\cdot}14}(0{\cdot}17\,.\,1{\cdot}17+0{\cdot}9\,.\,0{\cdot}14-1{\cdot}14+1)=5{\cdot}03,$$

$$d'=2{\cdot}4+5\,.\,1{\cdot}2=8{\cdot}4.$$

Da $5{\cdot}03<8{\cdot}4$, also $t<d_k+5\,d_s$ ist, entstehen im Gewölbeschenkel keine Zugspannungen. Es ist

$$\sigma_{gt}=\frac{3}{4}\,\frac{4{\cdot}07}{5}\,\frac{1{\cdot}14}{8{\cdot}4^2}(30^2+2{\cdot}6\,.\,5^2)(8{\cdot}4\pm5{\cdot}03)=\begin{cases}128\ t/m^2,\\ 32\ t/m^2.\end{cases}$$

f) Die im unbelasteten Gewölbeschenkel herrschenden Spannungen liegen zwischen den beiden vorhin gefundenen Werten von σ_{gt}, weil nach Tabellenzeile Nr. 8 bei kleinerem $\frac{f}{l}$ und sonst gleich bleibenden Koeffizienten i in Gleichung XXIII) kleiner, aber nicht negativ wird.

g) Bildet die Wölbung einen flachen Kreisbogen, dann berechnet man die Spannungen in den Gewölbeschenkeln mit Hilfe der unter *c*) ermittelten Größen

$$c\,k=1{\cdot}14,\ d'=8{\cdot}4,\ t=5{\cdot}03$$

und der Gleichungen XXIV) und XXV), also mit

$$\frac{f}{l}=\frac{5}{30}=\frac{1}{6},$$

$$m=\frac{0{\cdot}8\,.\,\frac{1}{6}}{1+\left(\frac{2}{6}\right)^2}=0{\cdot}12,$$

$$\overline{\sigma_{gt}}=\frac{3}{4}\,\frac{4{\cdot}07}{5}\,\frac{1{\cdot}14}{8{\cdot}4^2}(30^2+2{\cdot}6\,.\,5^2)\{8{\cdot}4\pm$$

$$\pm[5{\cdot}03-0{\cdot}72\,(8{\cdot}5-10\,.\,30\,.\,0{\cdot}12\,(1+0{\cdot}12^2))]\}=\begin{cases}104\ t/m^2,\\ 56\ t/m^2.\end{cases}$$

h) Bezüglich der unbelasteten Gewölbehälfte gilt dasselbe wie unter *f*).

* * *

Die statische Untersuchung „flacher" Gewölbe beruht auf den Annahmen, daß die elementare Bogenlänge durch deren Horizontalprojektion und die veränderliche Wölbstärke durch eine mittlere bei flachen Parabelgewölben ersetzt werden dürfen, was etwa bis zum Pfeilverhältnisse $\frac{f}{l}=\frac{1}{6}$ gestattet ist.

Bei größerem Stichverhältnisse, in welchem Falle die Wölbung zweckmäßiger kreis- oder korbbogenförmig hergestellt wird, ist dies nicht mehr zulässig, und erscheint eine graphostatische Untersuchung des elastischen Kreisbogengewölbes mit Berücksichtigung der veränderlichen Gewölbestärke angezeigt, wie eine solche in Nr. 6 der „Zeitschrift" 1903 vom Verfasser durchgeführt wurde.

Wien, im August 1904.

Über elektrische Zugsbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 4. Jänner 1904 von Ingenieur **Karl Wallitschek.**

Zweck meines heutigen Vortrages ist es nicht, die Frage des besten Zugbeleuchtungssystemes zu erörtern, was übrigens mit Rücksicht auf die vielen bereits in Verwendung stehenden Systeme keine allzu leichte Aufgabe wäre, sondern Ihnen einige der interessantesten elektrischen Zugbeleuchtungssysteme vorzuführen. Ich will auch die Vergleiche zwischen der elektrischen Zugsbeleuchtung und anderen Beleuchtungsarten auf ein Minimum reduzieren, nachdem die Vorzüge der elektrischen Beleuchtung von stationären Anlagen aus zur Genüge bekannt sind. Diese besonderen Vorzüge, welche die elektrische Beleuchtung vor anderen Beleuchtungsarten kennzeichnen, und welche bei der Zugsbeleuchtung zur besonderen Geltung gelangen, sind: 1. Große Feuersicherheit bei entsprechender Ausführung der Anlage; 2. leichte Unterteilbarkeit; 3. Möglichkeit der Anbringung in jeder beliebigen Lage, so daß die beste Ausnützung der Beleuchtung möglich ist; 4. angenehmes, ruhiges Licht; 5. keine Verschlechterung der Luft; 6. Möglichkeit des Sparens durch die leicht vorzunehmende Manipulation des Ein- und Ausschaltens u. s. w.

Die ersten Versuche mit elektrischer Zugsbeleuchtung wurden im Jahre 1881 in England unternommen, worauf Deutschland, die Schweiz, Dänemark, Schweden, Österreich und andere Länder folgten. Die Versuche waren teils von Erfolgen, teils von Mißerfolgen begleitet, und entstanden letztere hauptsächlich dadurch, daß zu dieser Zeit eine große Zahl von Konstruktionen auftauchte, welche zum Teil keine Lebensberechtigung hatten, sondern nur dazu dienten, die elektrische Zugsbeleuchtung im allgemeinen zu diskreditieren. Viele Bahnen machten jedoch derart gute Erfahrungen, daß sie definitiv zur elektrischen Zugsbeleuchtung übergingen. Die Frage der elektrischen Zugsbeleuchtung kam immer aufs neue in Fluß, wenn Eisenbahnunfälle vorkamen, die man einer anderen Beleuchtungsart direkt oder indirekt zuzuschreiben Anlaß hatte. Der Aufschwung der elektrischen Zugsbeleuchtung in Österreich-Ungarn datiert seit dem Jahre 1893, in welchem das Eisenbahnunglück bei Limito stattfand; damals sahen sich die k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und die königlich ungarische Regierung veranlaßt, Erlässe an die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen herauszugeben, durch welche dieselben aufgefordert wurden, die elektrische Zugsbeleuchtung zu studieren. In der Folge führten einige Bahnen die elektrische Beleuchtung, wenigstens teilweise, ein.

Ich komme nun auf die verschiedenen Systeme der elektrischen Zugsbeleuchtung zu sprechen; voraussenden muß ich, daß bei allen Systemen Akkumulatorenbatterien zur Verwendung gelangen, wonach man folgende Einteilung treffen kann:

1. Beleuchtung mit Akkumulatoren allein (reiner Akkumulatorenbetrieb):

a) Ladung mit schwachen Strömen in Ladestationen (Langsamladung).

b) Ladung mit starken Strömen in den Wagen oder in der Ladestation (Schnelladung).

2. Beleuchtung mit Dynamomaschinen und Akkumulatoren, welche erstere unterstützen:

a) Dynamomaschinenantrieb von einer im Zuge befindlichen Dampfmaschine.

b) Dynamomaschinenantrieb von der Achse aus.

Die einzelnen Alternativen können wieder Verwendung finden für die Beleuchtung eines geschlossenen Zuges (Gesamtzugsbeleuchtung) oder für Einzelwagenbeleuchtung.

Nachdem der reine Akkumulatorenbetrieb, und zwar speziell der Langsamladebetrieb das größere Alter für sich in Anspruch nimmt, sei es mir gestattet, denselben zuerst zu besprechen. Beim reinen Akkumulatorenbetrieb erhält jeder Wagen je nach Flammen- und Brennstundenzahl eine oder mehrere parallel geschaltete Batterien, welche entweder zusammen auf das Netz oder geteilt auf einzelne Stränge desselben arbeiten. Das Bestreben der Fabrikanten war zuerst darauf gerichtet, möglichst leichte und kleine Akkumulatoren zu erzeugen, was begreiflicherweise nur auf Kosten der Haltbarkeit geschehen konnte. Es wurden zu diesem Zwecke sowohl für die positiven als auch für die negativen Platten Gitterplatten verwendet; dieselben bestehen aus Gittern, welche entweder aus reinem Weichblei oder aus Antimonblei gegossen und dann mit einer aus leicht oxydierbaren Bleiverbindungen bestehenden Masse, der sogenannten aktiven Masse, gestrichen werden, so daß die Gitter nur das Halten der Masse und die Stromzuleitung zu besorgen haben. Diese Akkumulatoren vertragen infolge der geringen Kontaktfläche zwischen Rahmen und Masse, weiters infolge des Arbeitens der Masse bei den chemischen Vorgängen im Akkumulator u. s. w. nur geringe Ladestromstärken, so daß die Ladung derartiger Akkumulatoren gewöhnlich 10—12 Stunden in Anspruch nimmt. Infolgedessen müssen die entladenen Akkumulatoren eines von der Strecke zurückkehrenden Wagens aus demselben genommen und durch neue ersetzt werden, um sodann in speziell für diesen Zweck bestimmten Ladestationen geladen zu werden. Dieser Betrieb ist umständlich, erfordert viele Reserveakkumulatoren, viel Bedienungsmannschaft sowie große Ladestationen, worunter natürlicherweise die Ökonomie des Betriebes leidet.

In neuerer Zeit haben die Eisenbahnverwaltungen ihre Ansprüche bezüglich der geringen Gewichte und geringen Dimensionen der Akkumulatoren reduziert, dafür aber größere Haltbarkeit und Verwendung höherer Ladestromstärken verlangt. Man verwendet deshalb vielfach für die positiven Platten reine Bleiplatten, die sogenannten Planté- oder Großoberflächenplatten, deren Oberflächen gerippt sind, so daß die entwickelte Platte die sieben- bis achtfache Oberfläche der glatten Platte besitzt. Die negativen Platten sind Gitterplatten, welche den alten Platten gegenüber einige Modifikationen aufweisen, um größere Haltbarkeit der Masse zu bewirken. Diese Akkumulatoren gestatten die Anwendung derart hoher Ladestromstärken, daß der entladene Akkumulator in zwei Stunden und eventuell noch rascher vollgeladen werden kann. Hiedurch wird die Ladung der Akkumulatoren im Zuge selbst ermöglicht, da derartige Betriebspausen bei allen Bahnbetrieben vorkommen. Zum Zwecke der Ladung werden die zu ladenden Wagen auf ein bestimmtes Ladegeleise gestellt, zu welchem Leitungen führen, die in Anschlußkasten enden. Diese Anschlußkasten werden durch flexible Kabel mit den zu ladenden Akkumulatoren verbunden, worauf dieselben mit Strom beschickt werden. Bei diesem System können die Ladestationen sehr klein gebaut werden, weiters ist die Bedienung und der Stand an Reserveakkumulatoren auf ein Minimum beschränkt. Ich werde noch Gelegenheit haben, bei Besprechung der österreichischen Postwagenbeleuchtung auf diesen Punkt zurückzukommen. Zu bemerken wäre noch, daß u. a. bei den dänischen Staatsbahnen der reine Akkumulatorenbetrieb in der Weise Anwendung findet, daß in einem oder beiden Endwagen eines geschlossenen Zuges Akkumulatorenbatterien Aufstellung finden, welche durch Vermittlung einer durchgehenden Leitung den ganzen Zug mit Strom versorgen.

Die ersten Versuche, Dynamomaschinen zur Beleuchtung von Eisenbahnzügen zu verwenden, wurden in England und dann in Deutschland vorgenommen, ergaben jedoch infolge der Kompliziertheit der Apparate die Unverwendbarkeit der damaligen Systeme. Im Jahre 1891 führten die k. k. österreichischen Staatsbahnen die elektrische Beleuchtung des kaiserlichen Hofzuges ein. Derselbe besitzt einen Maschinenwagen, in welchem sich eine Dampf- und eine Dynamomaschine befindet; von letzterer führt eine durchgehende Leitung zu den anderen Wagen, deren jeder eine Akkumulatorenbatterie besitzt, welche zum Ausgleiche und als Reserve dient. Eine ähnliche Einrichtung besitzt auch der russische Hofzug. Auf der sibirischen Bahn soll die elektrische Beleuchtung versuchsweise derart eingeführt werden, daß die Züge in einem Wagen einen Dampfkessel mitführen, der eine Lavalturbine und durch diese eine Dynamomaschine antreibt.

Die preußische Eisenbahnverwaltung machte bezüglich der elektrischen Beleuchtung geschlossener Züge einen Schritt nach vorwärts, indem dieselbe anfangs 1902 zwei zwischen Berlin—Sassnitz verkehrende Züge mit einer Einrichtung versah, welche ich nachfolgend schildern werde; ich bemerke hiezu, daß ich einen Teil meiner Daten dem Vortrage des Herrn Geh. Ober-Baurat Wichert, gehalten im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure im Jahre 1902, entnehme. Das System basiert auf der Verwendung von Dampfturbinen, welche sich auf den Lokomotiven befinden, und auf der Anwendung von Eisendrahtwiderständen, wie solche in ähnlicher Weise als Ballastwiderstände bei den Nernstlampen Verwendung finden. Eisen besitzt bekanntermaßen einen hohen Temperaturkoeffizienten; es hat die Eigenschaft, daß sein Widerstand mit der Temperatur stark zunimmt, d. h. es steigt innerhalb gewisser Temperaturgrenzen, welche in der Nähe der Rotglut liegen, bei geringer Stromvermehrung die Potentialdifferenz an den beiden Enden eines Eisendrahtes außerordentlich stark. Wenn man nun einen derartigen Eisendrahtwiderstand vor eine Glühlampe schaltet, dann wird ersterer innerhalb gewisser, ziemlich großer Spannungsdifferenzen auf nahezu konstanten Strom regulieren und die Leuchtkraft der Lampe annähernd konstant halten. Diese Eisendrahtwiderstände kommen nun in vorliegendem Falle zur Verwendung und haben sich bisher bestens bewährt.

Wie aus den herumgereichten Mustern zu ersehen ist, besitzen die Widerstände einige Ähnlichkeit mit Glühlampen; der dünne, spiralförmig gewundene Eisendraht ist in einem Glasrohr eingeschmolzen, dessen Enden mit einer zweipoligen Fassung verbunden sind. Um das Oxydieren des Drahtes zu verhindern, ist das Glasrohr mit Wasserstoffgas gefüllt, welches, da es hohes Wärmeleitungsvermögen besitzt, auch den Zweck hat, die Wärmeableitung zu besorgen. Durch Regelung des Gasdruckes hat man es in der Hand, den Widerstand auf eine bestimmte Stromstärke einzustellen.

Die Lokomotiven der genannten Züge besitzen Dynamomaschinen, welche, wie bereits erwähnt, durch Lavalturbinen angetrieben werden. Beide Maschinen befinden sich auf einer Plattform zwischen Dampfdom und Sicherheitsventil und sind direkt auf den Kessel geschraubt; sie sind derart befestigt, daß die Aussicht vom Führerstand nicht behindert wird. Die 15 *PS*-Turbine macht 20 000 Touren pro Min., welche durch Vermittlung eines Zahnradgetriebes an der

Dynamomaschine auf 2000 Touren pro Min. reduziert werden. Die Dynamomaschine leistet 180 *A* bei 65 *V*, doch ist die Spannung derselben zwecks Ladung der Akkumulatoren auf 90 *V* erhöhbar. Das Gewicht der ganzen Einheit beträgt zirka 600 *kg*. Am Führerstand befinden sich ein Automatausschalter, ein Strom- und ein Spannungszeiger, ein Ausschalter und ein Rheostat.

Die Wagen werden untereinander durch eine Leitung verbunden, und zwar geschieht die Verbindung der einzelnen Wagen durch solide Kupplungen. Jeder Wagen enthält weiters eine Sammlerbatterie und hat außer der allgemeinen Deckenbeleuchtung in jedem Coupé über den Sitzen einige Leselampen, deren jede separat eingeschaltet werden kann. Einige Spezialeinrichtungen dienen dazu, das ganze System von der Unachtsamkeit der bedienenden Organe und sonstigen Zufällen unabhängig zu machen, bezw. hiedurch entstehende schädliche Folgen zu vermeiden. Die Glühlampenspannung beträgt 48 *V*, während die Dynamomaschinenspannung während der Fahrt 68 *V*, während der Ladung bis 90 *V* beträgt; die aus 32 Zellen bestehende Akkumulatorenbatterie kann von 64 bis 58 *V* entladen werden. Die angeführten erheblichen Unterschiede zwischen Netz- und Lampenspannung werden, wie ich selbst zu sehen Gelegenheit hatte, durch die Eisendrahtwiderstände auf das Vollkommenste unschädlich gemacht.

Bei diesem Anlasse erwähne ich eines Versuches mit Eisendrahtwiderständen, welchen ich dem Buche Dr. Büttners „Die Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen mit besonderer Berücksichtigung der Elektrizität" entnehme: 10 Lampen zu 48 *V* 13 *NK*, vor deren jede ein Eisendrahtwiderstand geschaltet ist, erforderten bei einer Netzspannung von 86 *V* 8·7 *A*, wobei die Lampenspannung 48 *V* betrug; bei Erniedrigung der Netzspannung auf 73 *V*, sank die Stromstärke auf 8·46 *A*, die Lampenspannung auf 47 *V*. Bei weiterer Erniedrigung auf 56 *V* sank die Stromstärke auf 8 *A*, d. h. bei Erniedrigung der Spannung um rund 35% schwankte die Stromstärke nur um 8%; hiedurch erscheint die Wirkungsweise der Widerstände, deren besonderer Vorteil darin liegt, daß durch sie die Anwendung komplizierter Apparate vermieden wird, wohl auf das Beste illustriert. Ich werde noch Gelegenheit haben, bei Besprechung eines anderen Systemes auf diese Widerstände zurückzukommen. Ich möchte noch erwähnen, daß die Versuchszüge zur vollsten Zufriedenheit der Bahnverwaltung funktionieren, und daß inzwischen eine Vermehrung der mit dieser Einrichtung versehenen Züge stattgefunden hat.

Vielfach machte sich im Eisenbahnbetriebe die Forderung nach Unabhängigkeit der Wagen von einander geltend, und verdanken verschiedene Systeme diesem Wunsche ihre Einführung.

Ich nenne die Systeme: Auvert, Böhm, Dick, Henry, Jaquin, Kull, Loppé, Moskowitz, Stone, Vicarino u. s. w., welche ich ohne Rücksicht auf ihre Anciennität alphabetisch geordnet habe.

Um Ihre Zeit nicht über Gebühr in Anspruch zu nehmen, werde ich nur diejenigen Systeme besprechen, welche infolge des Umstandes, daß sie in Österreich und Deutschland eingeführt sind, unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen; es sind dies die Systeme: Böhm, Dick, Stone und Vicarino.

Bei dem System Böhm wird, wie aus der schematischen Zeichnung (Abb. 1) ersichtlich ist, eine unter dem Wagenkasten federnd aufgehängte Nebenschlußdynamomaschine von einer Wagenachse aus angetrieben. Die Übertragung von der Wagenachse auf die Dynamomaschine geschieht durch Vermittlung zweier Friktionsräder, welche von zwei kurzen, beweglichen, zweiarmigen Hebeln getragen werden. Die Friktionsräder werden durch eine Spiralfeder, welche am anderen Ende der Hebel wirkt, gegen die Antriebs-, bezw. Dynamomaschinenscheibe gepreßt. Ein Dosenmagnet, welcher direkt an die Dynamomaschine angeschlossen ist, wirkt nun durch Vermittlung eines Hebelwerkes auf die beiden erwähnten Hebelarme, bezw. die Feder in der Art, daß beim Überschreiten einer gewissen Tourenzahl und mit ihr der Dynamomaschinenspannung die Friktionsrollen abgehoben werden, wodurch die Spannung der Maschine nicht mehr steigen kann. Beim Sinken der Tourenzahl hört die Wirkung des Dosenmagnetes auf, die Friktionsrollen werden wieder an die Antriebscheiben gepreßt, und zwar so lange, bis die normale Spannung wieder erreicht ist, wonach das Spiel vom neuen beginnt. Der Antrieb geschieht also durch Kraftimpulse. Bei Stillstand des Zuges und bis zur Erreichung einer gewissen Geschwindigkeit arbeiten die Akkumulatoren allein; sobald die Dynamo-

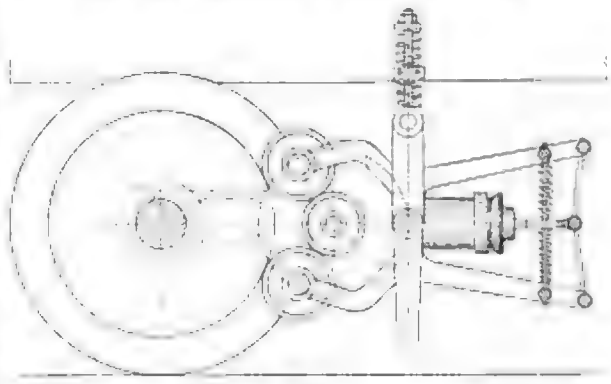


Abb. 1.

maschine infolge der steigenden Tourenzahl die normale Spannung erreicht, wird durch einen elektromagnetischen Ein- und Ausschalter die Verbindung zwischen Dynamomaschine und Akkumulatoren hergestellt und ein kleiner Beruhigungswiderstand vor die Lampen geschaltet. Bei wechselnder Fahrtrichtung werden auf mechanische Art die Bürsten vertauscht. Wenn keine Beleuchtung notwendig ist, werden durch einen Hebel die Friktionsrollen abgehoben, um eine unnötige Abnützung der Maschinenteile zu vermeiden.

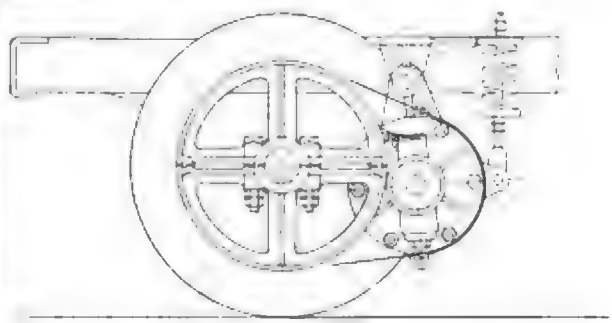


Abb. 2.

Beim System Dick (Abb. 2) erfolgt der Antrieb der Dynamomaschine durch Friktionsscheiben; bis zu einer Geschwindigkeit von 25 *km*/Std. besorgen die Akkumulatoren die Beleuchtung allein; beim Erreichen dieser Geschwindigkeit wird durch Vermittlung eines automatischen Ein- und Ausschalters die Dynamomaschine eingeschaltet und gleichzeitig ein Beruhigungswiderstand vor die Lampen geschaltet, um eine Überspannung an den Glühlampen zu vermeiden. Weiters ist ein automatischer Regulator vorhanden, welcher den Erregerstromkreis der Dynamomaschine durch Veränderung des Widerstandes beeinflußt und auf annähernd konstanten Strom reguliert. Jeder Wagen erhält zwei Akku-

mulatorenbatterien, welche gewöhnlich für eine fünfstündige Brennzeit sämtlicher Lampen berechnet sind. Die Ladung der Akkumulatoren erfolgt normal bei ausgeschalteten Glühlampen bei Tag, und zwar werden beide Batterien durch Vermittlung eines von Hand aus zu betätigenden Umschalters parallel geschaltet. Bei Beleuchtung wird durch den Umschalter eine Batterie, bei Benützung eines Beruhigungswiderstandes auf Ladung geschaltet, während die andere Batterie auf Ausregulierung steht, also die Schwankungen der Dynamomaschine ausgleicht. Die Betätigung des erwähnten Umschalters geschieht durch die Kondukteure unter Verwendung des Normallichtschlüssels. Um eine Überladung der Akkumulatoren zu vermeiden, ist ein Relais vorhanden, welches die Akkumulatoren beim Erreichen einer Zellenspannung von 2·5 bis 2·7 *V* ausschaltet. Die zur Regulierung nötigen Apparate sind in einem Apparatenschrank untergebracht, während der Umschalter sowie die Sicherung außerhalb des Schrankes montiert werden.

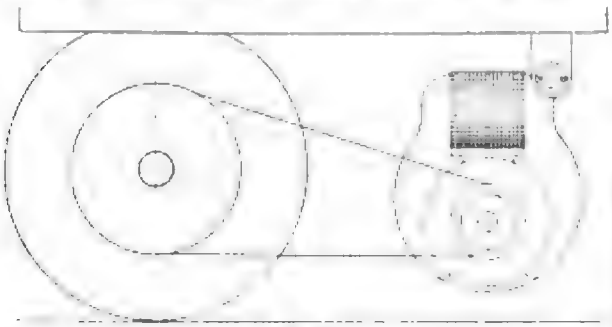


Abb. 3.

Das System **Stone** (Abb. 3) benützt eine am Wagengestelle beweglich aufgehängte Dynamomaschine, welche von der Wagenachse aus vermittels Riemen angetrieben wird. Bei Erreichung einer Geschwindigkeit von 25 *km*/Std. werden durch einen auf der Achse der Dynamomaschine befindlichen Zentrifugalregulator die Dynamomaschine und die Akkumulatoren parallel geschaltet. Bei weiterer Steigung der Tourenzahl und damit der Maschinenspannung wird die Akkumulatorenbatterie geladen, und werden gleichzeitig die Lampen unter Verwendung eines Widerstandes von der Dynamomaschine gespeist. Sobald jedoch die Geschwindigkeit eine gewisse Grenze überschreitet, so daß die Maschine die Tendenz besitzt, eine größere Leistung abzugeben, wird die Dynamomaschine durch den Riemenzug aus ihrer Ruhelage gebracht, die Distanz zwischen Dynamomaschinen- und Wagenachse wird verkleinert, weshalb der Riemen zu gleiten beginnt und so die Spannung der Dynamomaschine konstant gehalten wird. Der bereits erwähnte Zentrifugalregulator besorgt auch die Umschaltung der Pole bei einem Wechsel der Fahrtrichtung und das Ab-, bezw. Zuschalten des Lampenwiderstandes. Die Riemenspannung kann von außen durch ein Handrad reguliert werden.

Beim System **Vicarino**, von welchem mir leider keine Zeichnung zur Verfügung steht, wird die Dynamomaschine durch Friktionsscheiben angetrieben. Die Dynamomaschine besitzt eine Differentialwicklung, welche so bemessen ist, daß die erzeugte Maschinenspannung bei Geschwindigkeiten über 30 *km*/Std. nahezu die gleiche ist. Auch hier liefern die Akkumulatoren so lange Strom, bis die Geschwindigkeit von 30 *km*/Std. erreicht ist, worauf ein automatischer Umschalter die Zuschaltung der Dynamomaschine besorgt; im weiteren Stadium werden die Akkumulatoren geladen und die Lampen unter Vorschaltung eines Widerstandes gespeist. Die Dynamobürsten werden je nach der Drehrichtung der Maschine um 180° verschoben, und zwar werden dieselben durch Reibung mitgenommen. Um eine Überladung der Akkumulatoren zu vermeiden, wird die Erregung der Dynamomaschine bei Abschaltung der Glühlampen ausgeschaltet.

Hier möchte ich eines gemischten Systemes erwähnen, bezüglich dessen mir erst in letzter Stunde Nachrichten zugekommen sind, so daß ich hierüber nur prinzipielle Mitteilungen machen kann. Dieses System verwendet die bereits erwähnten **Eisendrahtwiderstände in Kombination mit Aluminiumzellen** und kann sowohl für Einzelwagen- als auch für Gesamtzugsbeleuchtung verwendet werden. Wenn man eine Aluminiumelektrode als Anode in verdünnte Schwefelsäure, alkalische oder Alaunlösung stellt, dann polarisiert sich dieselbe so stark, daß sie elektrischen Strom nur nach einer Richtung hin durchläßt. Diese Eigenschaft des Aluminiums hat bekanntermaßen bei Wechselstromgleichrichtern Anwendung gefunden und wird auch bei dem in Rede stehenden Zugsbeleuchtungssystem benützt. Die Dynamomaschinen werden entweder direkt auf der Wagenachse montiert oder mittels Riemen angetrieben. Im ersten Falle werden vier Aluminiumzellen als Polwechsler in einer besonderen Kombination benützt. Wie man aus untenstehender Skizze (Abb. 4) ersieht, werden die

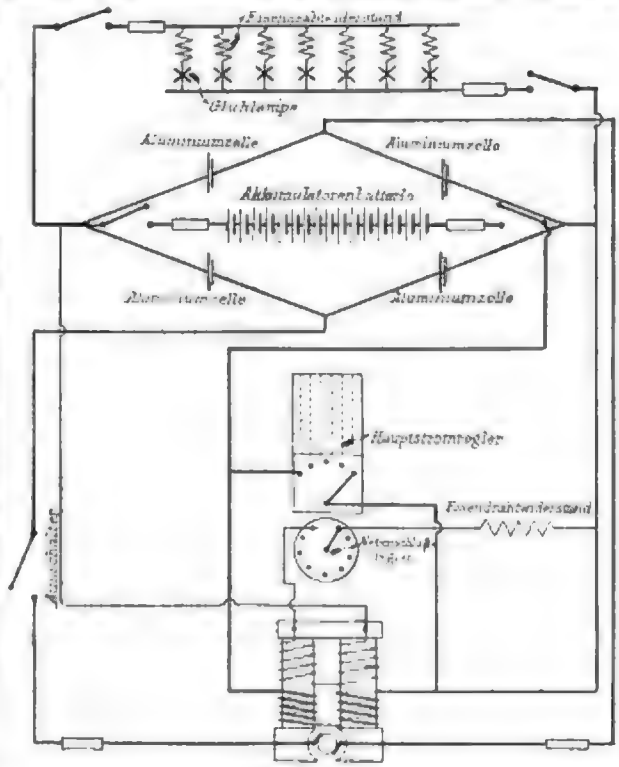


Abb. 4.

vier Aluminiumzellen auf Art einer Brücke angeordnet, und zwar so, daß der Strom immer nur zwei der diagonal gegenüberliegenden Zellen durchfließen kann. Auf diese Art erhalten die Akkumulatoren auch bei einem Wechsel der Fahrtrichtung immer gleichgerichteten Strom. Die Dynamomaschine besitzt eine Differentialwicklung; in einer Wicklung derselben befindet sich ein Eisendrahtwiderstand; diese Kombination arbeitet in der Weise, daß die Spannung der Maschine beim Erreichen einer gewissen Tourenzahl annähernd konstant bleibt. Überdies ist vor jede Glühlampe ein Eisendrahtwiderstand geschaltet, so daß eventuelle Spannungsschwankungen vollständig ausgeglichen werden. In den Fällen, wo die Dynamomaschine direkt auf der

Achse sitzt, entfällt die Einrichtung mit den vier Aluminiumzellen, da der Polwechsel bei Änderung der Fahrtrichtung, ähnlich wie beim System Vicarino, durch Verschiebung der Bürsten um 180° vorgenommen wird. Es gelangt nur eine Aluminiumzelle, welche sich in der Hauptleitung befindet, zur Anwendung, um einen Rückstrom aus dem Akkumulator zu vermeiden.

Nach der Mitteilung der Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft Berlin, welche gemeinsam mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft die Einrichtung ausführte, haben zwei Schnellzugswagen der königlich sächsischen Eisenbahnen, welche Riemenantrieb besitzen und zwischen Dresden und Lindau verkehren, seit Ende September 1902 bereits 50.000 Wagenkilometer ohne Störung zurückgelegt. Die preußische Staatsbahn soll die Absicht haben, zu diesem System überzugehen, und werden Mitte dieses Monates die durchgehenden Züge Berlin—Hannover—Köln und anfangs Februar die Züge Berlin—Frankfurt—Basel in Betrieb kommen.*)

Die Dynamomaschinen, welche direkt auf der Achse sitzen, werden in den Gepäckswagen montiert, und soll diese Einrichtung wesentlich billiger kommen wie die mit Lavalturbinen. Dieses System erscheint infolge seiner Einfachheit berufen, eine Umwälzung auf dem Gebiete der Zugsbeleuchtung hervorzurufen.

Bezüglich der Belastung der Lokomotiven durch die gemischte elektrische Zugsbeleuchtung wäre folgendes zu bemerken: Ingenieur Dick berechnet in der „Österr. Eisenbahnzeitung", Nr. 16, 17 und 18 vom Jahre 1903, daß die Dynamomaschine eines mit 176 *NK* zu 2·5 *W* beleuchteten vierachsigen Personenwagens bei der Ladung der Akkumulatoren 1·44 *PS* beanspruche, während die Beanspruchung und Beleuchtung auf 0·93 *PS* sinke. In der „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnen", Nr. 87 vom Jahre 1903, ist eine Mitteilung des Direktionsrates Staby betreffs eines mit dem System Stone beleuchteten Wagens enthalten, welche folgendes besagt: Bei einem Personenwagen III. Klasse, welcher mit 184 *NK* zu 3·5 *W* beleuchtet war, betrug die Antriebskraft für die Dynamomaschine bei einer Zugsgeschwindigkeit von 45 *km*/Std. rund 2 *PS*; bei einer Geschwindigkeit von 59 bis 75 *km*/Std. betrug der Arbeitsverbrauch 2·3 *PS*. Auf den Leerlauf entfiel bei einer Geschwindigkeit bis 45 *km*/Std. rund $^1/_3$ *PS*.

Bezüglich des Umfanges der elektrischen Beleuchtung wäre im allgemeinen folgendes zu bemerken:

Der reine Akkumulatorenbetrieb mit Langsamladung in Ladestationen, welcher bis jetzt die meiste Verbreitung gefunden hat, ist u. a. eingeführt: bei der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn (zirka 140 Wagen, inklusive der mit Schnellade-Akkumulatoren versehenen Wagen), bei einigen Salonwagen der k. k. Staatsbahnen, bei der Kremstalbahn, Schneebergbahn, bei einigen ungarischen Bahnen, bei der deutschen Reichspost (zirka 2000 Wagen), bei sächsischen, bayerischen, badischen Bahnen u. s. w.

Die Schnellladung der Akkumulatoren ist eingeführt: bei 59 Postwagen der k. k. österreichischen Post, teilweise bei der k. k. priv. Nordbahn, Aussig-Teplitzer Eisenbahn, königl. ungar. Staatsbahn, beim österreichischen Hofzug, bei französischen Bahnen u. s. w.

Das System der durchgehenden Zugsbeleuchtung mit Lavalturbinen ist in Verwendung bei den *D*-Zügen der Strecken Berlin—Sassnitz und Berlin—Hamburg.

Das System Auvert ist in Frankreich in Verwendung.

Das System Böhm wird bei den Bahnen Neu-Friedland—Brandenburg sowie Stargard—Küstrin verwendet, und kommen anfangs dieses Monats zwei *D*-Wagen der preußischen Staatsbahnen in Betrieb.

Das System Dick ist in Verwendung: bei der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, Buschtěhrader Eisenbahn, Kaschau-Oderberger Bahn, bei vier Salonwagen der k. k. österr. Staatsbahnen und bei einem Salonwagen in Südamerika; im ganzen sind 22 Wagen nach diesem Systeme im Betriebe.

Das System Moskowitz ist in Amerika in Verwendung.

Das System Stone ist teilweise in Deutschland, u. zw. bei zirka 80 Wagen, hauptsächlich jedoch in England in Gebrauch.

Das System Vicarino ist nach einer Mitteilung der „E. T. Z.", Heft 4 vom Jahre 1901, bei 51 Wagen, welche bei verschiedenen Bahnen laufen, in Gebrauch.

Außerdem ist die elektrische Zugsbeleuchtung noch in Verwendung in: Belgien, Holland, Rußland, Italien, Griechenland, Indien, China, Japan, Ägypten u. s. w. Man kann die Zahl der mit elektrischer Beleuchtung versehenen Eisenbahnwagen auf 11—12.000 schätzen, wovon auf Österreich zirka 260, auf Ungarn zirka 500 entfallen.

(Schluß folgt.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem mit dem Titel und Charakter eines Regierungsrates ausgezeichneten Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen Herrn Adolf Kaiser den Titel und Charakter eines Hofrates und Herrn August Fieger, Ober-Ingenieur der Dikasterial-Gebäude-Direktion, das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Die internationale Jury der Weltausstellung in St. Louis hat verliehen an nachbenannte Herren: Abteilung Erziehung: Goldene Medaille: Hermann Herdtle, Professor an der Kunstgewerbeschule des k. k. österr. Museums für Kunst und Industrie (Mitarbeiter); Abteilung Kunst (für Leistungen bei der Installation): Goldene Medaille: Ludwig Baumann, k. k. Ober-Baurat (für den Pavillon); Abteilung Liberal Arts: Großer Preis: Ludwig Baumann, k. k. Ober-Baurat; Abteilung Transportwesen: Goldene Medaille: G. Conte Ceconi, Bauunternehmer in Salzburg; Karl Jeczmieniowski, Ober-Inspektor der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien; Silberne Medaille: Karl Redlich, k. k. Baurat, Bauunternehmer in Wien.

Die k. k. Zentralkommission für Kunst- und historische Denkmale hat Herrn Baurat Prof. Viktor Schwerdtner in Wien anläßlich seiner Resignation auf das Ehrenamt eines Konservators in Böhmen zum Korrespondenten ernannt.

Der Verwaltungsrat der österr. Nordwestbahn hat ernannt die Herren: Inspektoren Max König und Adam Saffir zu Ober-Inspektoren, Ober-Ingenieur Albert Wustrow zum Inspektor, Ingenieure Richard Pellkan, Architekt Ludwig Schmidl und Viktor Weiser zu Ober-Ingenieuren und Ingenieur-Adjunkten Peter Engel und Josef Wessely zu Ingenieuren.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Herrn Bau-Oberkommissär Karl Ohrnatiel zum Inspektor ernannt.

Herr Stattbalterei-Ingenieur Johann Stutz wurde am 30. Dezember v. J. an der Technischen Hochschule in Graz zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

---

† Adolf Ritter Boguaz v. Ziemblice, kais. Rat, Eisenbahn-Direktor a. D. (Mitglied seit 1858), ist am 26. v. M. einem Herzschlage erlegen. Der Leichenfeier am 31. v. M. in der Karlskirche wohnte eine große Anzahl von Vereinskollegen bei.

† Franz Zawadil, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen i. P. (Mitglied seit 1864), ist am 31. Dezember v. J. plötzlich gestorben.

---

*) Nach Mitteilungen der A. E.-G. in Berlin stehen die Züge auf den Strecken Berlin—Sassnitz, Berlin—Köln und Berlin—Basel bereits in Betrieb.

Asphaltdichtung der Kanal-Steinzeugröhren. Von Herrn Ing. Thomas Hofer, Baudirektor der Stadt Baden, erhielten wir am 30. Dezember v. J. das folgende Schreiben:

„In meinem Vortrage über die Wasserleitung und Kanalisation der Stadt Baden, welcher in der „Zeitschrift" Nr. 23 vom 3. Juni 1904 veröffentlicht wurde, habe ich folgenden Satz gebraucht: „Baden ist die erste Stadt in Österreich, welche die gesamte Kanalisation in Steinzeugröhren ausgeführt, und die erste Stadt, welche die Asphaltdichtung in größerem Maßstabe angewendet hat." Herr Zivil-Ingenieur W. H. Lindley in Frankfurt a. M. hat mich nun in liebenswürdiger Weise darauf aufmerksam gemacht, daß der Nachsatz die Deutung zulasse, Baden sei überhaupt die erste Stadt, welche die Asphaltdichtung in größerem Maßstabe angewendet hat. Diese Deutung herbeizuführen, ist mir vollständig ferne gelegen, weil ich an anderen Stellen des Vortrages darauf hingewiesen habe, daß wir in Österreich nur geringe Erfahrungen auf dem Gebiete der Steigzeugrohr-Kanalisation besitzen und daß wir uns die Erfahrungen anderer Länder, insbesondere Deutschlands, zunutze machen müssen. Ich habe daher selbstverständlich sagen wollen, daß Baden in Österreich die erste Stadt ist, in welcher Asphaltdichtungen in größerem Maßstabe angewendet wurden und der Satz wäre durch die Einschaltung der Worte „in Österreich" nach oder vor „die erste Stadt" meiner Absicht entsprechend klar stilisiert gewesen. Der richtiggestellte Satz lautet also: „Baden ist die erste Stadt in Österreich, welche die gesamte Kanalisation in Steinzeugröhren ausgeführt, und die erste Stadt in Österreich, welche die Asphaltdichtung in größerem Maßstabe angewendet hat." Bei dieser Gelegenheit sei es mir gestattet, noch hinzuzufügen, daß laut Mitteilung des Herrn Kollegen Lindley bereits im Jahre 1891 in der deutschen Stadt Elberfeld die Asphaltdichtung zur allgemeinen Anwendung gekommen ist und daß auch bei der in sukzessiver Ausführung begriffenen Neukanalisation der österreichischen Stadt Prag seit 1896 bis jetzt zusammen 23.024 *m* Steinzeugröhren als Straßenkanäle in Durchmessern von 200 *mm* bis 450 *mm* gelegt worden sind."

Opčina am Karst. Wir werden darauf aufmerksam gemacht, daß sich in Opčina am Karst für Baulustige und Unternehmer ein ergiebiges Feld bietet, da sich durch die neugebaute Zahnradbahn, welche von Triest zur Höhe emporführt, Opčina zum Luftkurorte qualifiziert, in welchem die Triester gerne Erholung und Kühlung suchen würden, wenn sich auf der Höhe die entsprechenden Unterkünfte finden ließen. Der bisher zwar wegen seiner herrlichen Luft beliebte, aber viel zu wenig bekannte Ort gewinnt auch durch den Umstand an Bedeutung, daß sowohl die Südbahn als auch die neue Verbindung mit dem Süden, die Tauernbahn, dort ihre Haltestelle hat und sich das Hochplateau, welches jenen Platz besitzt, an dem es in der Stadt gebricht, deshalb entsprechend entwickeln wird. Der Bau von Villen, Restaurants und Cottages wäre mithin für Unternehmungslustige keine gewagte, aber eine Gewinn versprechende Spekulation.

Pumpenfabrik Garvens-Werke. Die seit mehr als 25 Jahren auch in Wien ansässige Kommanditgesellschaft für Pumpen- und Maschinenfabrikation W. Garvens, Garvens-Werke, welche gegenwärtig auf ihrem Grundbesitze im II. Bezirke, Handelskai 130, ein neues Etablissement errichtet, hat die von der durch Feuer zerstörten und nicht wieder zum Aufbau gelangenden Maschinen- und Pumpenfabrik Richard Langensiepen in Buckau erhalten gebliebenen Modelle der Abteilung Pumpenbau samt Materialien und Fertigfabrikaten käuflich übernommen, um diese Objekte ihrer Fabrikation einzureihen.

Magistrats-Verordnung.

Über Ansuchen der Firma Eternit-Werke Ludwig Hatschek, Wien, IX Borggasse 11, und auf Grund der vom Stadtbauamte gepflogenen Erhebungen wurde seitens des Magistrates der von der genannten Firma nach dem Patent Hatschek aus gepreßtem Portlandzement-Mörtel unter Zusatz von Asbest erzeugte sogenannte „Eternit-Schiefer" im Sinne des § 50 der Wiener Bauordnung zur Verwendung als feuersicheres Dacheindeckungsmaterial im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise zugelassen. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Offene Stellen.

1. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn kommt eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Agrikultur- und Nahrungsmittelchemie zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann zweimal um je zwei Jahre verlängert werden. Die mit dieser Assistentenstelle verbundene Jahresremuneration von K 1400 wird nach Ablauf des 2. und 4. Dienstjahres um je K 200 erhöht. Gesuche, mit einem curriculum vitae, den Staatsprüfungs- und sonstigen Zeugnissen belegt, sind bis 15. Jänner l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einzureichen. Bewerber, die sich über die Kenntnisse der einschlägigen bakteriologischen Untersuchungen von Nahrungs- und Genußmitteln ausweisen, werden unter sonst gleichen Verhältnissen bevorzugt.

2. Beim Magistrate der Landeshauptstadt Innsbruck gelangt eine Ingenieur-, eventuell eine Ingenieur-Adjunktenstelle im Stadtbauamte zur Besetzung. Mit diesen Stellen sind die Bezüge der XI., eventuell X. Rangsklasse der k. k. Staatsbeamten verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten zweiten Staatsprüfung aus dem Ingenieurbaufache sind bis 20. Jänner l. J. beim Stadtmagistrate Innsbruck einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Direktion der Wiener städtischen Elektrizitätswerke vergibt im Offertwege nachstehende Arbeiten und Lieferungen: *a*) Kabellieferung und Montagearbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 300.000; *b*) Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K. 280.000 und *c*) Wiederherstellung von Asphalt- und Holzpflaster im Kostenbetrage von K 20.000. Anbote sind bis 9. Jänner l. J., vormittags halb 11 Uhr, bei der genannten Direktion, VI Rahlgasse 3, einzureichen, bei welcher auch die allgemeinen und besonderen Bedingnisse und Preisverzeichnisse eingesehen und daselbst auch zum Preise von K 2 für das vollständige Exemplar bezogen werden können.

2. Bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Wien gelangt die Lieferung und Montierung der eisernen Tragkonstruktionen für die zwei Fachwerkträger der beiden Thayabrücken nächst der Station Vitis, in Kilometer 146·5892 der Linie Wien—Eger anläßlich des Baues des zweiten Geleises der Teilstrecke Allentsteig—Gmünd im annäherungsweisen Gewichte von 180 *t* zur Vergebung. Anbote sind bis 9. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Offertformularien samt näheren Bestimmungen sind bei der Abteilung 3 für Bahnerhaltung und Bau der genannten Staatsbahn-Direktion zu beheben, woselbst auch der Projektsplan, sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse eingesehen werden können.

3. Vergebung des Baues einer neuen Brücke über den Ottfluß nächst der Stadt Sepsiszentgyörgy im veranschlagten Kostenbetrage von K 72.777·22. Die Offertverhandlung findet am 20. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Sepsiszentgyörgy statt, bei welchem auch Pläne, Voranschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 3640.

4. Für die Wienflußverteilungshaltung der Weidlingauer Wienfluß-Stauanlagen gelangt die Herstellung eines eisernen Schwimmrechens im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 23. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Abteilung V des Magistrates Wien einzureichen. Pläne, Erläuterungen und Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Anläßlich des Baues des neuen Stadttheaters in Königl. Weinberge gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: Erdarbeiten, Maurerarbeit samt Materialien, Steinmetzarbeit, Zimmermannsarbeit, ferner die Einrichtung einer Zentralheizung und Ventilation. Anbote für die Arbeiten, ausgenommen die Zentralheizung und Ventilation, sind bis 23. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, für die Zentralheizung und Ventilation bis 20. Februar, vormittags 10 Uhr, beim Stadtrat in Königl. Weinberge einzureichen. Bedingnisse, Offertformulare etc. sind bei der städtischen technischen Kanzlei erhältlich.

6. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Gavosdia findet am 23. Jänner l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Déva eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Von der k. k. schlesischen Landesregierung in Troppau gelangt die Ausführung des Neubaues des k. k. Amtsgebäudes in Jägerndorf, mit Ausschluß der Installationsarbeiten, im veranschlagten Kostenbetrage von K 184.910·58 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. Jänner l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. schlesischen Landesregierung in Troppau zu überreichen. Projektspläne liegen beim dortigen technischen Departement zur Einsicht auf, woselbst die sonstigen Offertbehelfe gegen Erlag von K 5 behoben werden können.

8. Anläßlich des Baues einer Wasserleitung in Nasice gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erdarbeiten zur Legung der Rohre im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.800; *b*) Lieferung und Legung der Rohre samt Hydranten im veranschlagten Kostenbetrage von K 91.805, zusammen K 108.605. Die Offertverhandlung findet am 30. Jänner l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. Komitatsbehörde in Essek statt, bei

welcher Pläne, Kostenanschlag und Baubedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium K 5000.

9. Wegen Vergebung des Baues einer Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.849·24 findet am 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Magyar-Ovár eine Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Die Herstellung der Zufahrtstraßen zu den Bahnhöfen der Wocheinerstrecke im politischen Bezirke Radmannsdorf gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die Bauarbeiten und Lieferungen sind für die einzelnen Zufahrtsstraßen wie folgt veranschlagt: *a*) zum Bahnhofe Dobrava K 1764·45; *b*) zum Bahnhofe Veldes K 28.133·90; *c*) zum Bahnhofe Wocheiner Vellach K 3091·25; *d*) zum Bahnhofe Neuming K 8653·80; *e*) zum Bahnhofe Wocheiner Feistritz K 48.352. Anbote sind bis 1. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim krainischen Landesausschusse in Laibach einzureichen. Pläne, Voranschläge, Preisverzeichnisse und Bedingnisse können beim Bezirksstraßenausschusse Veldes eingesehen werden.

Eingelangte Bücher.

651 **Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach- und Brückenkonstruktionen.** Von Dr. A. Ritter. 8°. 388 S. m. 495 Abb. 6. Aufl. Leipzig 1904, Kröner (M 10).

846 **Der Wasserbau.** 1. Teil, enthaltend: Ursprung, Vorkommen und Eigenschaften des Wassers; Stauwerke; Fischwege. Von M. Strukel. 8°. 198 S. m. 103 Abb. u. 15 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1904, Twietmeyer (M 14).

1020 **Roues et Turbines à Vapeur.** Par K. Sosnowski. 8°. 234 S. m. 356 Abb. Deuxième Edition. Paris 1904, Béranger.

1387 **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** 4. Aufl. 2. Teil. 2. Band. Hölzerne Brücken. Wasserleitungs- und Kanalbrücken. Die Kunstformen des Brückenbaues. Von R. Baumeister, Dr. F. Hain, Zerling und F. Lorey. 8°. 250 S. m. 215 Abb. u. 11 Taf. Leipzig 1904, Engelmann (M 8).

1810 **Baukunde des Architekten.** 1. Band. 2. Teil. 5. Aufl. Der Ausbau der Gebäude. 8°. 722 S. m. 1200 Abb. Berlin 1905, Verlag „Deutsche Bauzeitung" (M 12).

1937 **Aufgaben aus der analytischen Mechanik.** Von Dr. A. Fuhrmann. 8°. 1. Teil. 206 S. m. 34 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1904, Teubner (M 3·60).

2588 **Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1905.** In zwei Teilen. Wien 1905, R. v. Waldheim.

3512 **Handbuch der Architektur.** Stuttgart 1905, Kröner. 1. Teil. 1. Band. 1. Heft. 3. Aufl. Allgemeine Hochbaukunde. Von Dr. A. Essenwein. Die Technik der wichtigsten Baustoffe. Von Dr. W. F. Exner & Hauenschild. 8°. 316 S. m. 81 Abb. (M 12).

3512 **Handbuch der Architektur.** Stuttgart 1905, Kröner. 2. Teil. 2. Band. 2. Aufl. Die Baukunst der Etrusker und Römer. Von Dr. F. Durm. 8°. 783 S. m. 833 Abb. u. 21 Taf. (M 32).

3512 **Handbuch der Architektur.** Stuttgart 1905, Kröner. 4. Teil. 6. Halbband. Heft *a*) u. *b*). 2. Aufl. Hochschulen. *a*) Universitäten und technische Hochschulen. Naturwissenschaftliche Institute. Von Eggert u. Junk. 8°. 454 S. m. 401 Abb. u. 16 Taf. (M 24).

b) Universitätskliniken und andere medizinische Lehranstalten. Technische Laboratorien und Versuchsanstalten. Sternwarten und andere Observatorien. Von Müssigbrodt & Dr. E. Schmitt. 8°. 358 S. m. 367 Abb. u. 13 Taf. (M 16).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 6 v. 1905.

der 9. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 7. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professor Eduard Doležal: „Über Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 9. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Viktor Engelhardt, Chef-Chemiker der Siemens & Halske A.-G.: „Darstellung von Stahl im elektrischen Ofen".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 10. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl des Wahl-Ausschusses.
3. Vortrag des Herrn Rudolf Hofherr: „Die Maschinen- und Eisenindustrie Amerikas nach Wahrnehmungen auf einer Studienreise".

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 11. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Ludwig Höfler: „Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling".

Im Anschlusse an diesen Vortrag wird an einem noch zu bestimmenden Tage eine Exkursion nach Mödling zur Besichtigung der betreffenden Anlagen veranstaltet.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 12. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Schöngut: „Die Verwendung der Hochdruck-Zentrifugalpumpen im Grubenbetriebe".

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 13. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Adolf Cluss: Die Bedeutung der Bakterienwelt für die Bodenkultur".

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 14. Jänner 1905.

Vortrag des Herrn Professor Dpl. Architekt Karl Mayreder: Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 21. Jänner 1905.

Vortrag des Herrn Hofrat Professor Artur Oelwein: „Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt"; mit Vorführung von farbigen Lichtbildern und Ausstellung von Aquarellskizzen.

Samstag den 28. Jänner 1905.

Vortrag des Herrn Hofrat Professor Dr. Leopold Ritter Schrötter v. Kristelli: „Über Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte".

Samstag den 4. Februar 1905.

Vortrag des Herrn Hofrat Professor Ludwig v. Tetmajer: „Technisches aus Afrika"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 11. Februar 1905.

Experimentalvortrag des Herrn Otto Hönigsberg, Ingenieur der Südbahn: „Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle".

Samstag den 18. Februar 1905.

Ordentliche Hauptversammlung; hierauf

Vortrag des Herrn Major Franz Walter, Werksleiter der städtischen Gaswerke: „Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 25. Februar 1905.

Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Heinrich Kohorn: „Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 4. März 1905.

Vortrag des Herrn Ingenieur Karl Brahbée, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion: „Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels"; mit Lichtbildern. Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Samstag den 11. März 1905.

Experimentalvortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet".

Fachgruppen-Versammlungen der Tagung 1904/1905.

Fachgruppe	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	17. 31.	14. 28.	14. 28.	11.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	19.	16.	2. 16. 30.	—
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	26.	9. 23.	9. 23.	6.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag)	27.	10. 24.	10. 24.	—
Chemie (Montag)	30.	13.	6. 20.	—
Elektrotechnik (Montag)	23.	6. 20.	13. 27.	10.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	25.	8. 22.	15. 29.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	24.	7. 21.	21.	4. 18.

☞ **Alle Versammlungen** beginnen um **7 Uhr abends**, wenn nicht ☞ eine andere Stunde angegeben ist.

Z. 5 v. 1905.

Von der

Ghega-Stiftung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

sind mit 1. April 1905 drei Studien-Stipendien von je K 600 erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht im ersten (XXXVIII.) Falle der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, im zweiten (XXXIX.) Falle der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, im dritten (XL.) Falle dem k. k. Eisenbahnministerium zu.

Zum Genusse dieser Stipendien sind ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder Religion oder der Abteilung berufen, in welcher sie sich den Studien widmen.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchen sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmsprüfung an der k. k. Technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäßes Betragen und einen guten Fortgang in so vielen Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, daß die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Übungs- oder Zeichnungs-Stunden als eine Stunde zu rechnen sind. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuß des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theißbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genußdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre als erforderlich sind, das von dem Studierenden gewählte Fach zurückzulegen, bezw. das begonnene zu beenden. Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst versiegelt bis 15. Februar 1905 einzureichen; in der Vereins-Kanzlei kann Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, 2. Jänner 1905.

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vereins-Vorsteher: *Julius Koch*, k. k. Baurat.

Das Verwaltungsrats-Mitglied: *Dr. Franz Kapaun*, k. k. Ober-Baurat.

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuskripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der „Zeitschrift" geliefert, deren Kosten nach dem Preistarife (welcher von der Redaktion bezogen werden kann) berechnet werden. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der gewünschten Sonderabdrücke sind auf dem Korrekturbogen zu bemerken. Sonderabdrücke werden nur in der Mindestanzahl von 50 Stück hergestellt. Den Verfassern von größeren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird. Manuskripte angenommener Aufsätze werden nicht zurückgestellt. Die Anweisung der Autorenhonorare erfolgt monatlich.

Alle die Redaktion, Administration und Expedition der „Zeitschrift" betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion (I Eschenbachgasse 9) zu richten. Reklamationen über nicht erfolgte Zustellung einzelner Nummern der „Zeitschrift" sind — wenn sie offen aufgegeben und auf der Außenseite als „Reklamation" bezeichnet werden — portofrei.

Die auf die Anzeigen und Beilagen bezughabenden Aufträge wollen direkt an die Firma R. Mosse, Wien, I Seilerstätte 2, gerichtet werden.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1905, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1904 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift" in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei R. Schelbe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1·70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln I—IV bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

MOBILIER ET ACCESSOIRES D'HÔTELS

Le mobilier de cette chambre à coucher est en bois de rose. Les panneaux sont encadrés de bois de violette. Les appliques sont en bronze doré. Le tapis est de la Savonnerie.

Le mobilier de cette chambre à coucher est en bois de rose. Les panneaux sont encadrés de bois de violette. Les appliques sont en bronze doré. Le tapis est de la Savonnerie.

Firma auf die Dauer des Vertrages übergeben und gleichzeitig von Seite des k. k. Handelsministeriums die Verpflichtung übernommen, bei Einführung neuer Wagen auf neuen Strecken die notwendigen Ladestationen zu bauen und bei Vermehrung der Wagen auf schon bestehenden Strecken die eventuell notwendig werdende Vergrößerung der Ladestationen auf eigene Kosten vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die betriebführende Firma verpflichtet, alle zur Einführung der Schnellladung nötigen Apparate und Leitungen auf eigene Kosten zu installieren und diese Einrichtungen nach Vertragsablauf dem k. k. Handelsministerium zu übergeben. Die betriebführende Firma hat Strom, Glühlampen, Bedienung und Akkumulatoren beizustellen sowie die Kosten der Instandhaltung der Ladestationen und der Wageninstallation zu tragen, wofür dieselbe vom k. k. Handelsministerium eine fixe Quote für jede installierte Lampe und eine variable Quote für jede Flammenbrennstunde erhält. Jeder Wagen wurde mit zwei Zeitzählern versehen, deren Messungen die Basis für die Berechnung der variablen Quote bilden. Die variable Quote wurde mit Rücksicht darauf, daß während des Funktionierens der Zähler nicht sämtliche Lampen des Wagens brennen müssen, entsprechend niedrig gestellt. Es gelangen durchwegs Glühlampen zu 10 *NK* zur Verwendung, und darf die Leuchtkraft derselben nach Rückkehr der Wagen bis auf 8 *NK* sinken; im anderen Falle kann die betriebführende Firma zur Zahlung eines Pönales verhalten werden.

Zur Zeit werden auf Grund dieses Abkommens 59 Postambulanzwagen beleuchtet, welche sich folgendermaßen verteilen:

21 Wagen am Nordwestbahnhof in Wien,
22 Wagen am Südbahnhof in Wien,
6 Wagen am Staatsbahnhof in Wien,
5 Wagen am Staatsbahnhof in Prag,
3 Wagen am Nordwestbahnhof in Prag,
2 Wagen am Nordwestbahnhof in Reichenberg.

Bezüglich der drei Wiener Ladestationen (Abb. 5: Ladestation am Nordwestbahnhof in Wien) wäre zu bemerken, daß durch die Errichtung des städtischen Elektrizitätswerkes die Möglichkeit gegeben war, direkten Gleichstrom zu verwenden. Da die Spannung der Außenleiter des Dreileiter-Systemes von 440 *V* für Zwecke der Akkumulatorenladung zu hoch gewesen wäre, wurde vereinbart, mit Ausnahme von gewissen Sperrstunden Strom mit einer Spannung von 220 *V* aus einer Dreileiterhälfte zu entnehmen. Durch Vermittlung eines zweipoligen Umschalters, der zirka jede Stunde betätigt wird, werden die

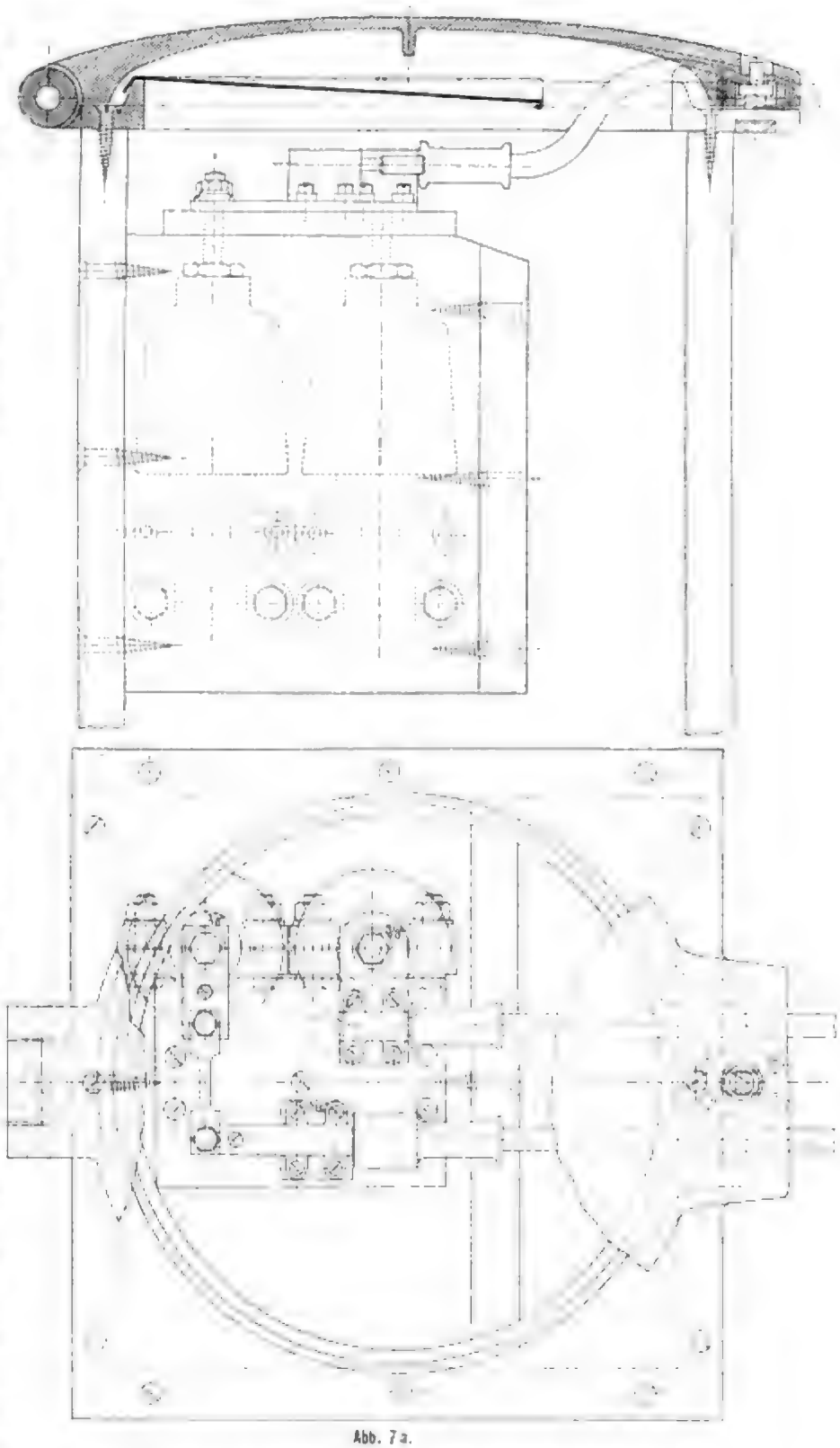


Abb. 7a.

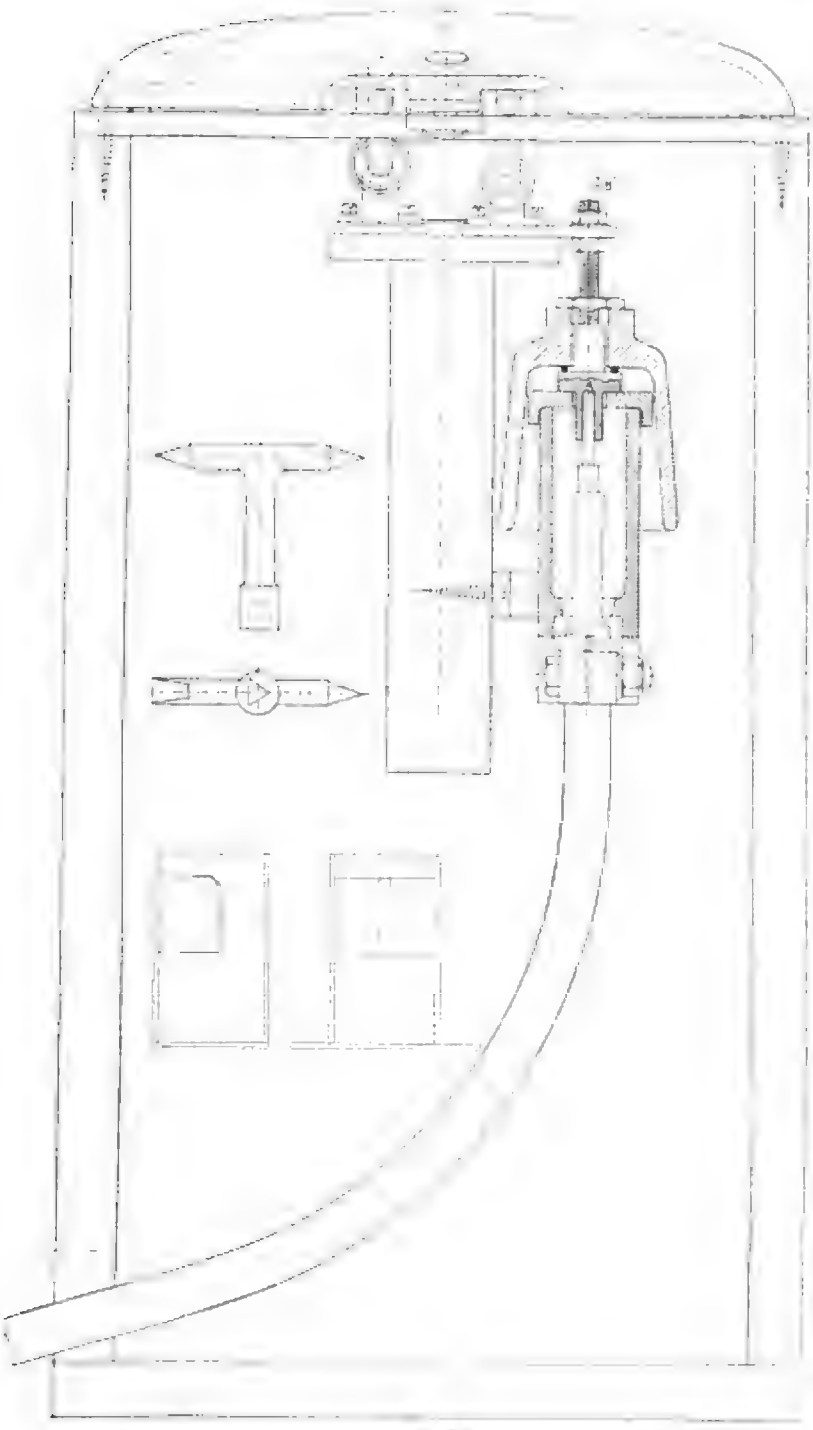


Abb. 7 b.

beiden Netzhälften abwechselnd belastet, um so die stationären Batterien der Zentrale tunlichst gleichmäßig auszunützen. Da die Akkumulatoren der größten Wagentype zirka 105—110 *V* Ladespannung beanspruchen, machte die betriebführende Firma aus der Not eine Tugend, indem sie zwei Wagen bei der Ladung hintereinander schaltet, wodurch übrigens auch an Zeit gespart wird.

Zum Zwecke der Ladung der Akkumulatoren in den Wagen wurden von den Ladestationen aus Leitungen gelegt, welche zu den sogenannten Ladegeleisen führen, auf welche die Wagen zwecks Ladung gestellt werden (Abb. 6: Ladung eines Wagens am Südbahnhofe in Wien). Für die Leitungen, welche unterirdisch führen, werden verbleite, eisenbandarmierte Kabel verwendet, die zirka 600 *mm* unter dem Boden liegen und in der üblichen Weise in eine Sandschichte gebettet werden. Die Leitungen führen zu Anschlußkasten, welche je nach den Betriebsverhältnissen in oder über dem Niveau liegend ausgeführt werden. Die im Niveau liegenden Anschlußkasten (Abb. 7) sind imprägierte, kräftig dimensionierte Holzkasten, welche in die Erde eingegraben werden. Die Leitungen besitzen Endverschlüsse, die mit Steckkontakten fest verbunden sind. Sowohl die Leitungen als auch die Steckkontakte werden isoliert am Holzkasten befestigt. Über den Kasten kommt ein gußeiserner Deckel, welcher in kräftigen Scharnieren gelagert ist und nur mit einem Spezialschlüssel geöffnet werden kann. Die Deckel ragen zirka 50 *mm* über dem Boden hervor und sind gerippt, um ein Ausgleiten beim Darübergehen zu verhindern. Die erwähnten Steckkontakte, welche für die beiden Pole verschieden konstruiert sind, um ein Verwechseln zu vermeiden, werden durch flexible, gut isolierte Kabel mit den Akkumulatoren verbunden. Die Deckel sind so konstruiert, daß die Kabel auch bei geschlossenem Deckel aus den Anschlußkasten geführt werden können. Da bei schlechter Witterung beim Öffnen der Deckel Feuchtigkeit in die Anschlußkasten kommen würde, die zu Nebenschlüssen Anlaß geben könnte, besitzen die Kabelendverschlüsse Porzellanglocken, so daß eventuell eindringendes Wasser direkt abrinnt; hiefür sind auch im Boden der Anschlußkasten Öffnungen vorhanden. Die über dem Niveau liegenden Anschlußkasten (Abb. 8) sind ähnlich konstruiert, jedoch auf Prellstöcken montiert, die je nach Erfordernis verschieden hoch sind. So besitzt u. a. die Nordwestbahn vier Anschlußkasten im Niveau, die Südbahn zwei Anschlußkasten im Niveau und zwei über dem Niveau und die Staatsbahn zwei Anschlußkasten im Niveau. Die flexiblen Kabel sind derart lang gewählt, daß eine Schlüpfung von 15 *m* rechts und links vom Anschlußkasten gestattet ist, so daß die Wagen nicht direkt beim Anschlußkasten stehen müssen.

Die Ladestation am Staatsbahnhof in Prag (Abb. 9) besitzt zwar Schnellladeakkumulatoren, doch ist dortselbst noch der Langsamladebetrieb eingeführt, da die beabsichtigte Vergrößerung der Ladestation erst in diesem Jahre durchgeführt werden kann.

Die Ladestation am Nordwestbahnhof in Prag bezieht direkten Gleichstrom mit einer Spannung von 115 *V* aus dem Karolinentaler Elektrizitätswerk. Die Ladestation ist auf einer der Moldauinseln, über welche die Nordwestbahngeleise führen, aufgestellt, und führt zu derselben eine oberirdische Leitung mit einer einfachen Länge von 300 *m*. In der Ladestation befindet sich das Schaltbrett, welches außer den normalen Ladeapparaten, bestehend aus Sicherungen, Strom- und Spannungsmesser, Stromrichtungsanzeiger, auch einen Widerstand besitzt, um ein Regulieren der Stromstärke zu ermöglichen. Zirka 80 *m* von

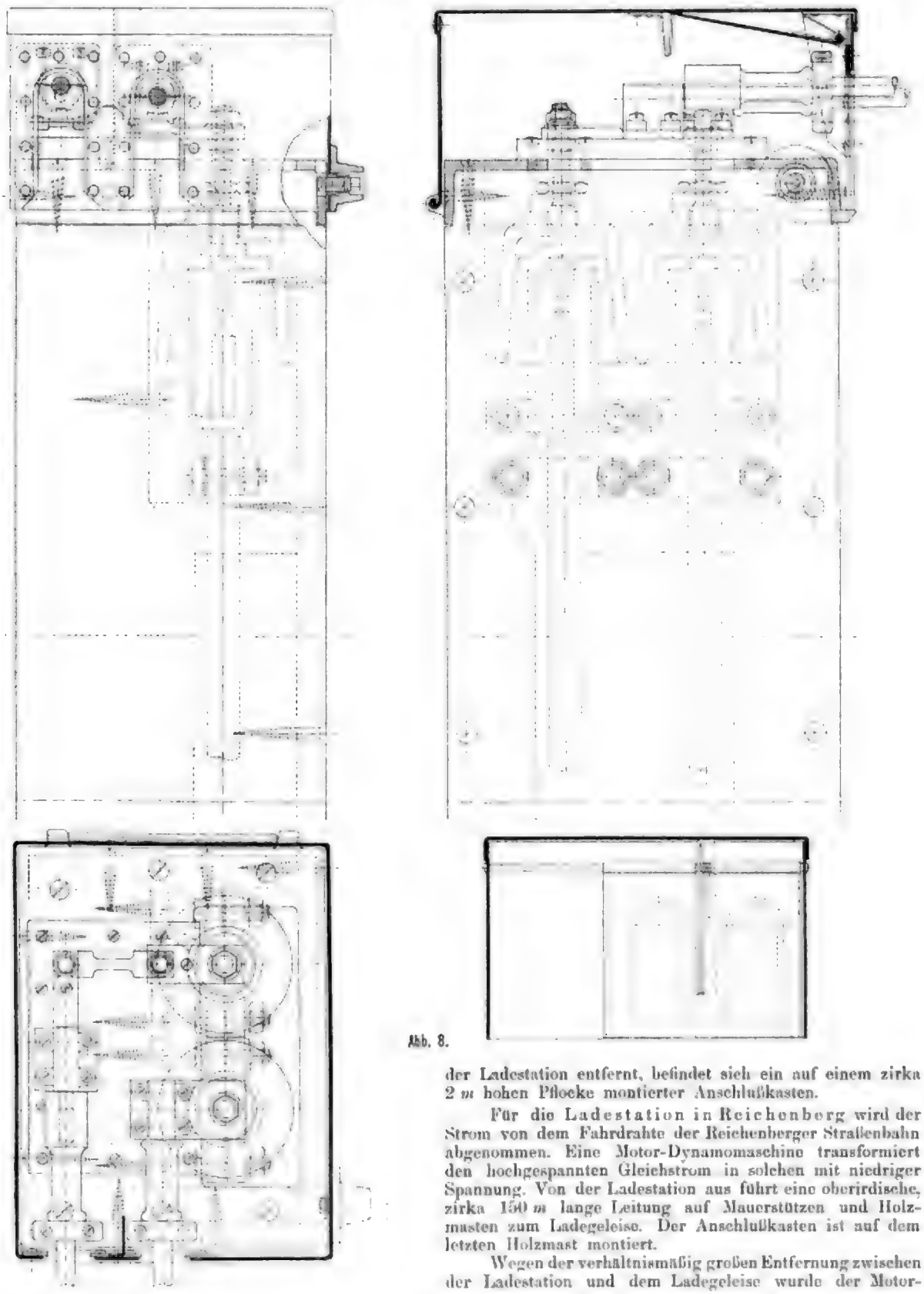


Abb. 8.

der Ladestation entfernt, befindet sich ein auf einem zirka 2 *m* hohen Pflocke montierter Anschlußkasten.

Für die Ladestation in Reichenberg wird der Strom von dem Fahrdrahte der Reichenberger Straßenbahn abgenommen. Eine Motor-Dynamomaschine transformiert den hochgespannten Gleichstrom in solchen mit niedriger Spannung. Von der Ladestation aus führt eine oberirdische, zirka 150 *m* lange Leitung auf Mauerstützen und Holzmasten zum Ladegeleise. Der Anschlußkasten ist auf dem letzten Holzmast montiert.

Wegen der verhältnismäßig großen Entfernung zwischen der Ladestation und dem Ladegeleise wurde der Motor-

Digitized by Google

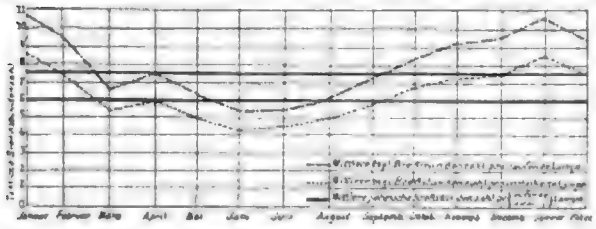


Abb. 14. Brennstundenkurve für das Jahr 1904.

bemerken. Leider werden hierüber sehr wenige offizielle Betriebsdaten mitgeteilt, so daß man vielfach auf alte Ziffern zurückgreifen muß, die jedoch sicherlich im Laufe der Zeit eine Modifikation im günstigen Sinne erfahren haben. Die veröffentlichten Betriebsdaten beziehen sich fast durchwegs auf reinen Akkumulatorenbetrieb. Selbstverständlich hängen die Kosten einer Beleuchtung mit dem Umfange derselben innig zusammen, was bei der Beurteilung der Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung gegenüber denen der Gasbeleuchtung, welche weitaus mehr verbreitet ist, gewöhnlich nicht entsprechend berücksichtigt wird. Ich greife aus der Zahl der mir zur Verfügung stehenden Ziffern drei heraus, die uns des näheren interessieren können, u. zw. Ziffern der k. k. priv. Nordbahn, der kgl. ung. Staatsbahnen und der rumänischen Staatsbahnen.

Die k. k. priv. Nordbahn hatte im Jahre 1899 108 Wagen, bei welchen der reine Akkumulatorenbetrieb mit Langsamladung in Verwendung war; der Ladestrom wurde der dortigen Beleuchtungszentrale entnommen, zu welchem Behufe der Strom im ungefähren Verhältnisse von 3 zu 1 umgeformt werden mußte. Die Kosten einer Normalkerzenbrennstunde stellten sich inklusive aller Unkosten auf 0·5 h. Dieser Preis, dessen Höhe durch die Transformierung des Stromes und durch den verhältnismäßig geringen Umfang der Beleuchtung erklärlich erscheint, hat inzwischen sicherlich durch die Vermehrung des elektrisch beleuchteten Wagenparkes um 30 Wagen und durch die teilweise Einführung des Schnelladebetriebes eine Reduzierung erfahren.

Die kgl. ung. Staatsbahnen hatten laut „Exposé II des Internationalen Eisenbahnkongresses in Paris 1900“ im Jahre 1898 127 elektrisch beleuchtete Wagen in Verwendung. Die Kosten einer Normalkerzenbrennstunde betrugen 0·2926 h, welcher Preis jedenfalls infolge der inzwischen vorgenommenen Vermehrung der Wagenzahl auf zirka 350 und der durchgehenden Einführung der Schnellladung eine wesentliche Verbilligung erfahren haben wird.

Dem gleichen Exposé ist zu entnehmen, daß die kgl. rumänischen Staatsbahnen im Jahre 1898 88 Wagen elektrisch beleuchtet hatten, und daß die Kosten einer Normalkerzenbrennstunde 0·384 h betrugen.

In Glasers Annalen, Nr. 475 vom Jahre 1897, veröffentlicht die Firma Julius Pintsch einige Daten über die Kosten der Ölfettgasbeleuchtung, aus welchen hervorgeht, daß die Kosten einer Normalkerzenbrennstunde bei Anwendung von Intensivbrennern 0·22 h, bei Verwendung von gewöhnlichen Brennern 0·343 h, im Mittel also 0·281 h betragen. Der Vergleich der genannten Ziffern ergibt, daß die elektrische Zugsbeleuchtung, auch was die Kosten betrifft, mit der Gasbeleuchtung konkurrieren kann. Der Grund, warum die elektrische Zugsbeleuchtung ihren Weg nur langsam findet, dürfte vielmehr hauptsächlich darin gelegen sein, daß die Bahnen in der Gasbeleuchtung zu viel Kapital investiert haben.

Die theoretischen Berechnungen über die Betriebskosten der elektrischen Zugsbeleuchtung ergeben unter der Annahme, daß eine große Wagenanzahl zur Einrichtung gelangt, was jedoch leider nur auf dem Papier steht, Ziffern, die von 0·138—0·18 h per *NK*-Brennstunde schwanken. Vielleicht bringt die Osmiumlampe, welche bei Eisenbahnbetrieben bereits bis zu 1000 Brennstunden erreicht hat, welche jedoch vorläufig noch zu teuer ist, einen Umschwung auf diesem Gebiete hervor.

Zum Schlusse danke ich Ihnen für die Geduld, mit der Sie meinen Ausführungen gefolgt sind, und hoffe, daß die elektrische Zugsbeleuchtung auch in Österreich Aufschwung nehmen wird, damit wir in die Lage kommen, auch auf diesem Gebiete Tüchtiges zu leisten.

Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitterbrücke.

Von Ingenieur **Julius Novák**, Inspektor der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Budapest.

(Hiezu die Tafel V.)

Beschreibung der bei der Streben-Auswechslung verwendeten Zugstangen-Garnitur.

Eine im Süden der Monarchie in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eröffnete Lokalbahn übersetzt mit einer Brücke von vier Öffnungen mit je 67·50 *m* Stützweite die Drau, deren Tragkonstruktion über je zwei Öffnungen eine zusammenhängende kontinuierliche Eisenkonstruktion auf drei Stützen bildet. An diesem an und für sich kein besonderes Interesse verdienenden Objekt wurde im Jahre 1901 gelegentlich der Rekonstruktion der schiefen Gitterstäbe eine neue Hilfskonstruktion zum ersten Male angewendet, welche sich einesteils durch sehr bedeutende Kostenersparnisse, andererseits durch technisch tadellose und sichere Arbeitsausführung als derart zweckdienlich und vorteilhaft erwies, daß die Veröffentlichung dieser Arbeit in Fachkreisen voraussichtlich Interesse finden dürfte.

Gelegentlich der laut Ministerialverordnung alle 15 Jahre vorzunehmenden und bei diesem Objekte im Jahre 1900 zum ersten Male vorgenommenen Hauptrevision wurden derartig starke, durch die Längseinschiebung der Brücke verursachte Deformationen an den Untergurten und besonders aber an den schiefen Flacheisenstreben der Hauptträger vorgefunden, daß die Prüfungskommission nebst vollständiger Auswechslung des unteren und oberen, aus Flacheisen bestehenden Windstreben-Verbandes und Versteifung der verbogenen Untergurt-Stehbleche mit aufgenieteten horizontalen, starken Winkeleisen auch noch die Anordnung traf, daß alle jene schiefen Flacheisenstreben, welche in Fächern mit Gegendiagonalen liegen, ganz zu entfernen, durch solche mit steifem Querschnitt zu ersetzen und die anderen, in der Konstruktion zu belassenden schiefen Flacheisenstreben möglichst gerade zu richten seien.

Die Anordnung der vollständigen Auswechslung einer größeren Anzahl schiefer Streben verursachte anfangs die größten Schwierigkeiten, indem zur Ausführung dieser Arbeit zunächst der Bau eines festen, pilotierten Gerüstes mit einer 20 *m*-igen Schiffahrtsöffnung projektiert wurde. Die Kosten eines solchen Gerüstes aber, welches nebst der Eisenkonstruktion auch die Bahnzüge zu tragen imstande gewesen wäre, waren im vorliegenden Falle so bedeutend für eine nur über bescheidene Mittel verfügende Lokalbahn, daß Schreiber dieser Zeilen als das von der betriebführenden Bahn mit der Projektierung und Vorbereitung dieser ganzen Arbeit sowie der Ausführung an Ort und Stelle betraute Organ eine andere, billigere Arbeitsmethode suchte, mittels welcher diese Arbeit technisch richtig und tadellos, aber auf eine billigere Art durchgeführt werden könnte; er konstruierte zu diesem Zwecke aus Gußstahlstücken

und Zugstangen aus Rundstahl eine Zugstangengarnitur, mittels welcher die Auswechslung der fraglichen Streben auf eine sehr billige Weise und technisch tadellos durchgeführt wurde.

Die Gesamtansicht dieser Garnitur ist aus Tafel V und die Details derselben sind für die Hauptgarnitur aus Abb. 1 zu entnehmen.

Die Zugstangen-Garnitur besteht — wie aus Tafel V ersichtlich ist — aus zwei im wesentlichen gleichen, selbständigen Konstruktionen, aus der von links nach rechts fallenden Hauptgarnitur und aus der auf diese Richtung senkrecht stehenden Nebengarnitur.

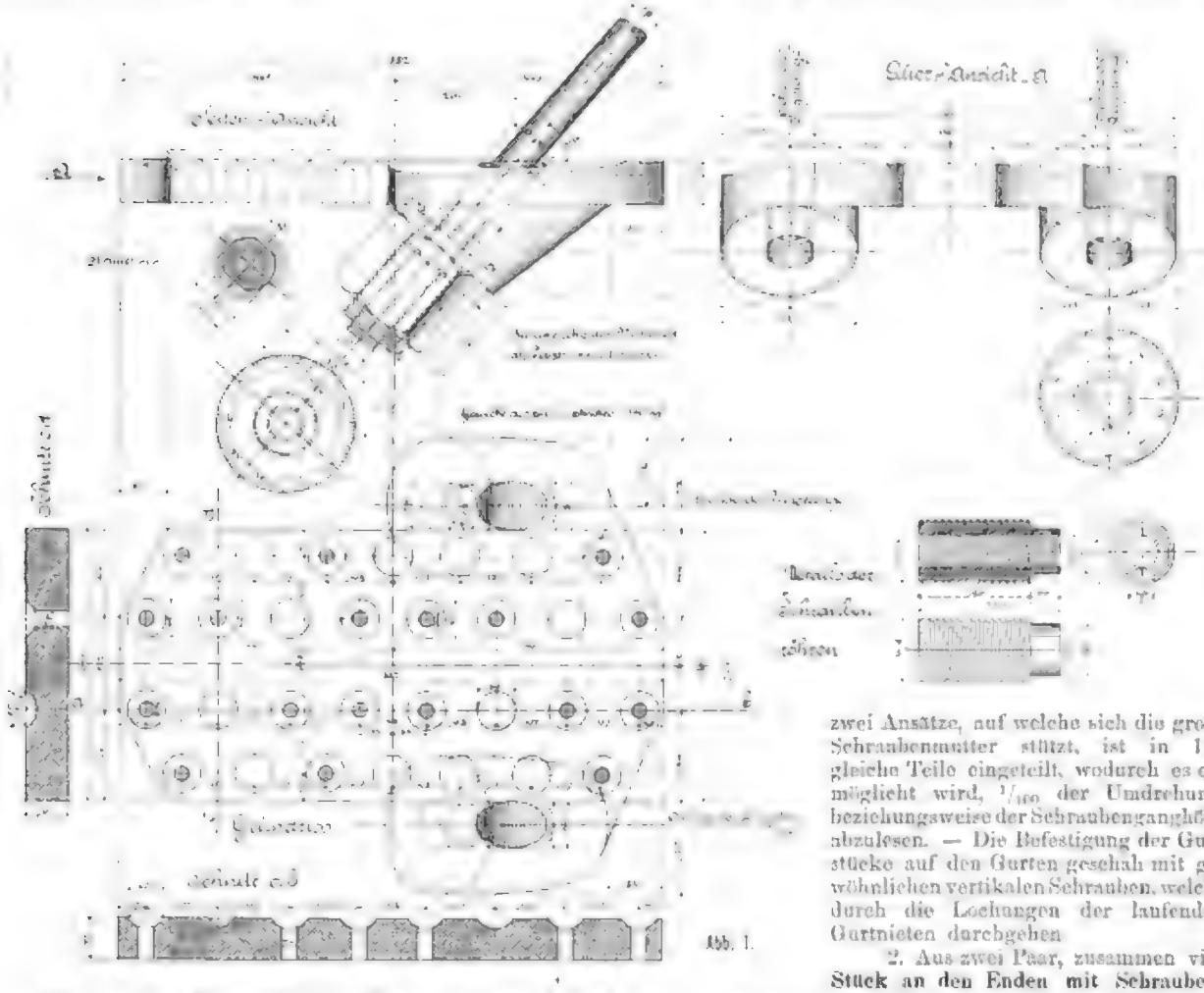


Abb. 1.

Die einzelnen Bestandteile der Hauptgarnitur sind die folgenden:

1. Zwei Gußstahlstücke, von denen eines auf die obere Fläche des Obergurtes und das andere auf die untere Fläche des Untergurtes, auf die in Tafel I angedeutete Weise, auf jene zwei Knotenpunkte befestigt wird, in welche die Enden der zu untersuchenden oder auszuwechselnden schiefen Strebe einlaufen. Die Detailzeichnung dieser Gußstücke ist aus Abb. 1 zu entnehmen. Der mittlere Teil ist 7 *cm* dick, und an denselben schließt sich zur Aufnahme der Zugstangen auf jeder der zwei Seitenflächen je ein kegelförmiger Ansatz an. Durch diese Ansätze ist der Neigung der schiefen Streben entsprechend ein kegelförmiges Loch gebohrt, welches auf der Seite der großen Schraubenmutter bis zu einer Tiefe von 5 *cm* eine ringförmige, aber an zwei gegenüberliegenden Seiten mit je einer ebenen Fläche versehene Erweiterung aufweist, in welche der Ansatz der röhrenförmigen, außen und innen mit Schraubengewinden versehenen, zur Fixierung der Zugstangen gegen Drehung angebrachte Einlage, die wir im nachfolgenden Schraubenröhre nennen wollen, hineinpaßt. Das andere gegen die Konstruktion gekehrte Ende des schiefen Loches im Gußstück ist kegelförmig erweitert, damit der schiefen Richtung der Streben etwas Spielraum gelassen und die Einführung der Zugstangen erleichtert wird. (Richtung der Kegelachse zumeist um 45° herum.)

Der Umfang der ebenen, kreisförmigen Fläche der zwei Ansätze, auf welche sich die große Schraubenmutter stützt, ist in 100 gleiche Teile eingeteilt, wodurch es ermöglicht wird, $^1/_{100}$ der Umdrehung, beziehungsweise der Schraubenganghöhe abzulesen. — Die Befestigung der Gußstücke auf den Gurten geschah mit gewöhnlichen vertikalen Schrauben, welche durch die Lochungen der laufenden Gurtnieten durchgehen.

2. Aus zwei Paar, zusammen vier Stück an den Enden mit Schraubengewinden versehenen Zugstangen aus gewalztem Rundstahl. Die oberen Zugstangen haben am oberen Ende rechtsgängige und am unteren Ende linksgängige Gewinde; letztere wegen der Gegenmuttergewinde der anschließenden Muffe.

3. Aus zwei im vorhergehenden Punkt 2 erwähnten, an beiden Enden mit Muttergewinden von entgegengesetzter Richtung versehenen Muffen aus Schmiedestahl, welche zur Verbindung der oberen und unteren Zugstangen und zur Anbringung der Spannungsmesser dienen.

4. Aus zusammen vier Stück außen und innen mit Schraubengewinden versehenen röhrenförmigen Bestandteilen, die wir in Zukunft der Kürze halber Schraubenröhren nennen wollen und deren Details aus Abb. 1 zu entnehmen sind. An einem Ende derselben befindet sich ein 5 *cm* langer, an zwei Seiten mit ebenen Flächen be-

grenzter Ansatz, der in die gleichgeformte, im Punkt 1 beschriebene Vertiefung der Stahlgußstücke paßt. In die Muttergewinde dieser Schraubenröhren werden die Enden der vier Zugstangen hineingeschraubt.

5. Aus vier Stück auf die äußeren Bolzengewinde der im Punkt 4 beschriebenen Schraubenröhre passenden großen Schraubenmuttern, deren Höhe, mit Rücksicht auf die zu erwartenden bedeutenden Kräfte, mit 150 *mm* angenommen wurde und die sich auf die ebene, kreisförmige Fläche der Gußstücke stützen. Die eine der am Gußstück sich bewegenden sechs Ecken der Muttern ist nicht nach der üblichen Kugelfläche abgerundet, sondern ist spitz gelassen, um bei Drehung der Mutter bei der Arbeit als Zeiger zu dienen.

6. Die zur Drehung der großen Schraubenmuttern benötigten, entsprechend groß dimensionierten Schraubenschlüssel. Von denselben wurden mit 176 *mm* Maulweite je zwei Stück von 1 *m*, von 1·50 *m* und von 2·30 *m* Länge aus Flußeisen verwendet.

Die Nebengarnitur, die in Tafel V von rechts nach links fallend bezeichnet ist, besteht dem Wesen nach aus den gleichen Bestandteilen wie die Hauptgarnitur und weicht von der letzteren nur insofern ab, als bei der Nebengarnitur die Übertragung von viel geringeren Kräften in Betracht kommt, dieselbe also in allen Teilen entsprechend schwächer konstruiert ist und bei derselben die unter Punkt 4 erwähnte Schraubenröhre als überflüssig weggelassen wurde. Das Material der sämtlichen Gußstücke war Gußstahl, das Material der Zugstangen gewalzter Rundstahl, während die Muffen, die Schraubenröhren, das trapezförmige Querstück der Nebengarnitur, ferner die großen und kleineren Schraubenmuttern aus Schmiedestahl hergestellt wurden.

Sämtliche Schraubengewinde wurden nicht mit eckigem Querschnitt, sondern als sogenannte Schnürl- oder runde Gewinde mit halbkreisförmigem Querschnitte hergestellt, welche bei der Übertragung bedeutender Kräfte eine größere Sicherheit gegen Risse bieten als die Schraubengewinde mit eckigem Querschnitte.

Bestimmung der Spannungen in den schiefen Streben und die Streben-Auswechslungsarbeit.

Vor Beginn der eigentlichen Streben-Auswechslungsarbeit wurden Versuche in der Richtung angestellt, wie groß die Inanspruchnahmen infolge der Einwirkung des Eigengewichtes und durch die zufällige Belastung in den schiefen Streben sind. Zu diesen Arbeiten wurden acht Stück Spannungsmesser von Manet-Rabut-Mantel verwendet, die aus der mechanischen Werkstätte des Usteri-Reinacher in Zürich bezogen wurden, sich während der Arbeit als in jeder Beziehung entsprechende, leicht handliche, verläßliche Instrumente erwiesen. Was die bei der Messung von Spannungen erreichbare Pünktlichkeit betrifft, sind die unvermeidlichen Beobachtungsfehler, die zumeist mit dem toten Gang im Instrument zusammenhängen, verhältnismäßig so gering, daß dieses Instrument, dessen Konstruktionsdetails als bekannt vorausgesetzt werden, als den praktischen Bedürfnissen vollkommen entsprechend bezeichnet werden kann.

Das Instrument ist in Abb. 2 in einer Seitenansicht und einer Daraufsicht in derjenigen Lage dargestellt, in welcher wir dasselbe auf die Muffen der Zugstangengarnitur aufmontiert gebraucht haben.

Zur Messung der Spannungen infolge der zufälligen Belastung wurde ein aus einer Lokomotive und der nötigen Anzahl (mit Bruchsteinen) vollbelasteter Lastwagen bestehender Belastungszug verwendet; die eintretende Spannung wurde in allen vier Öffnungen — mit Ausnahme der Gegendiagonalen — für jede einzelne schiefe

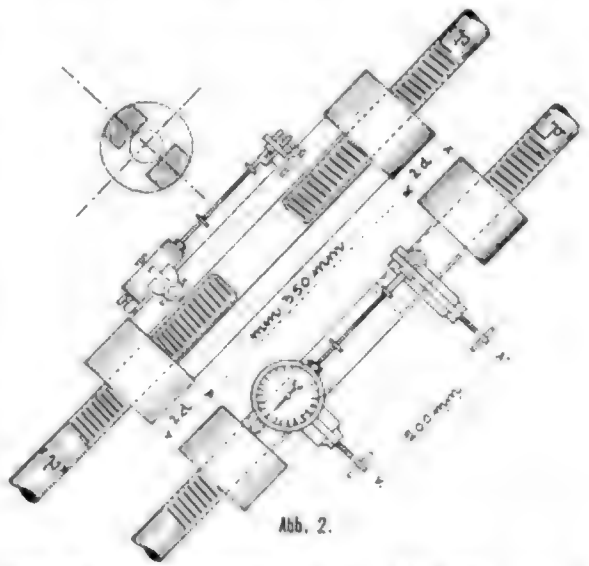


Abb. 2.

Strebe bestimmt. Nachdem je zwei Öffnungen eine zusammenhängende kontinuierliche Konstruktion bilden, wurde der Belastungszug im allgemeinen auf die in Abb. 3 schematisch dargestellten zwei Arten verteilt, je nachdem die schiefe Strebe eine von rechts nach links oder von links nach rechts fallende Richtung hatte.

Der Vorgang bei der Bestimmung der in einer schiefen Strebe auftretenden Zugbeanspruchung war nun folgender: Es wurden vor allem auf die zu untersuchende Strebe auf beiden Trägern in der in Abb. 4 angegebenen Weise je vier Mantelsche Spannungsmesser aufmontiert und abgelesen, dann der Belastungszug laut Abb. 3 verteilt auf die zwei Öffnungen gestellt, und die Spannungsmesser neuerdings abgelesen. Der mittlere Wert der Differenzen der Anfangs- und Endlesungen der vier Instrumente ergab die Inanspruchnahme der Streben pro Quadratzentimeter und, mit dem Querschnitte der Strebe multipliziert, die in der Strebe wirkende Kraft.

Die durch die Einwirkung des Eigengewichtes erzeugten Zugspannungen in den schiefen Flacheisenstreben der Hauptträger wurden mittels der im vorhergehenden Abschnitte beschriebenen Zugstangengarnituren bestimmt, und wurde zu dieser Arbeit ausschließlich nur die in Tafel V in der von links nach rechts fallenden Lage dargestellte Hauptgarnitur benützt.

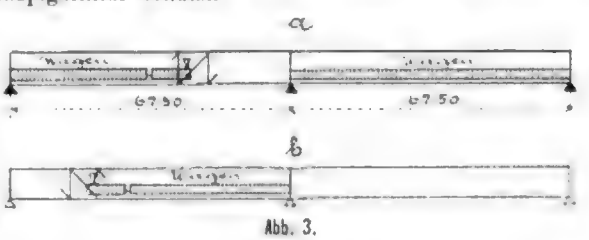


Abb. 3.

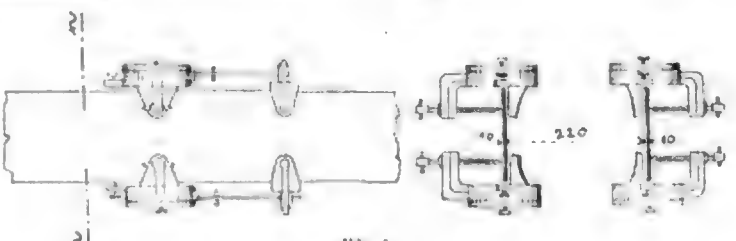


Abb. 4.

Die Durchführung dieser Arbeit geschah bei jeder einzelnen schiefen Strebe auf folgende Weise: Die Hauptgarnitur wurde längs der zu untersuchenden schiefen Strebe in der Art aufmontiert, wie dies aus Tafel V ersichtlich ist. Zu diesem Zwecke wurde bei den Knotenpunkten im Ober- und Untergurte eine der angenähert berechneten Strebenspannung entsprechende Anzahl vertikaler Nieten herausgeschlagen, bei Verteilung derselben auf die ganze Fläche des Gußstückes aber immer darauf Rücksicht genommen, daß zwischen den offenen Nietlöchern überall noch intakte Nieten verbleiben, um den Verband der Gurtlamellen und Winkel an dieser Stelle nicht zu stark zu lockern. Mittels der offenen Nietlöcher wurden dann die zwei Stahlgußstücke am Ober- wie am Untergurt in der in Tafel V angedeuteten Weise fest aufgeschraubt. Hierauf wurden die in Abbildung 1 im Detail dargestellten zwei Schraubenröhren in die entsprechende Öffnung des Gußstückes eingesetzt und die Zugstangen und Muffe eingebracht. Durch Drehung der Muffe (Gegengewinde) wurden sodann die oberen und unteren Zugstangen zusammengezogen oder richtiger die unteren Stangen so weit emporgezogen, bis der Zapfen der Schraubenröhre in das gleich geformte Loch im Gußstück eindrang. Zum Schlusse wurden noch die zwei großen Schraubenmuttern am oberen und unteren Gurt auf die Schraubenröhren aufgeschraubt, bis dieselben die ebenen Flächen der Gußstücke berührten. Die auf diese Weise aufmontierten Zugstangen waren naturgemäß schlaff und durch ihr Eigengewicht etwas eingesackt und richteten sich nur bei starker Spannung vollkommen aus. Nachdem es aber für die Versuche von Vorteil ist, gleich von Anfang an mit einem geraden Zugstangensystem zu arbeiten, wurden die Stangen an zwei Punkten, bei der Muffe und in der Mitte der oberen längeren Zugstange, mit starkem Draht oder einem Strick auf die Eisenkonstruktion hinaufgebunden, wodurch die Stangen vollkommen gerade wurden.

Diese Aufmontierung der Zugstangengarnituren wurde am Untergurt mit einem leichten Hängegerüste und am Obergurt mittels eines leichten, aus schwächeren Querbäumen und fünfzentimetrigen weichen Pfosten bestehenden Gerüstes ausgeführt. Die Handhabung der Muffe und Spannungsmesser erfolgte von der Brückenbedielung aus.

Nach erfolgter Aufmontierung der Garnitur folgte die Bestimmung der in der fraglichen schiefen Strebe durch das Eigengewicht der Brückenkonstruktion erzeugten Zugspannung pro Strebe in etwa halbstündiger Arbeit bei unbelastetem Zustand der Brücke in folgender Weise: Auf die zwei Flacheisen der Strebe wurden in demselben Querschnitte in der in Abb. 4 angedeuteten Weise vier Mantelsche Spannungsmesser aufmontiert, und in ähnlicher Weise wurden vier dieser Instrumente auf die zwei Muffen der Zugstangen, wie in Abb. 2 für ein solches Instrument ersichtlich ist, angebracht. Die Muffe wurde behufs leichteren Ablesens der Instrumente derart gedreht, daß die eine der zwei kleineren Verbindungsstangen derselben nach oben und die andere nach unten gewendet war. Hierauf wurde der Zeiger aller acht Instrumente auf die mittlere Zahl 15 eingestellt und dann die genaue Ablesung für jedes Instrument in die entsprechende Rubrik des Vormerkungsbuches eingetragen. Nun folgte die leichte Anspannung der Zugstangen, welche durch die beim Obergurt auf den Querverbindungen und Windstreben aufgelegten Pfostenplateau stehenden Arbeiterpartie mit einem entsprechend langen Schlüssel, durch Anziehen der zwei großen Schraubenmuttern ausgeführt wurde. Sobald der auf der Brückenbedielung stehende und die Instrumente beobachtende Ingenieur dem Schlosser das Zeichen zum Beginn gab, ließ derselbe die zwei großen Schraubenmuttern mit dem kürzesten, 1 *m* langen Schlüssel abwechselnd langsam und vorsichtig so lange anziehen, bis der Ingenieur an den Zeigern der auf der Muffe befindlichen vier Spannungsmesser den Beginn einer Bewegung, also einen ganz geringen Ausschlag wahrnahm, welcher Umstand eine schwache Anspannung der Zugstangen anzeigte. Dieses erste schwache Anziehen der Muttern bezweckt, den toten Gang zwischen den Gewinden zu beseitigen und eine erste geringe Anspannung der Zugstangen als Basis für die stärkere Spannung zu erzielen.

Bei der weiteren Anspannung der Zugstangen nahmen diese allmählich die in der schiefen Strebe durch das Eigengewicht der Konstruktion erzeugte Zugkraft auf, und die auf der Muffe befindlichen Spannungsmesser zeigen dabei durch rechtsseitigen Ausschlag des Zeigers eine stetig zunehmende Zugspannung im Zugstangensysteme an, während die vier Spannungsmesser auf der Strebe durch linksseitigen Ausschlag eine scheinbare Druckbeanspruchung, in Wirklichkeit aber eine stetige Verminderung der Zugspannung in der Strebe anzeigen.

Das Anziehen der großen Schraubenmuttern und hiedurch das Anspannen der Zugstangen wurde dann so lange fortgesetzt, bis die schiefe Flacheisenstrebe der Konstruktion vollkommen locker wurde, welcher Zustand mittels der auf der Strebe befindlichen Spannungsmesser dadurch festgestellt werden konnte, daß die Zeiger derselben auch beim weiteren Spannen der Zugstangen in derselben Stellung blieben und keine Vergrößerung des Ausschlages eintrat. Eine bemerkenswerte Erscheinung war hiebei, daß die schiefe Strebe, wenn sie ursprünglich gerade war, nicht im geraden Zustand die Spannung vollkommen verlor, sondern eine ziemlich große Seitenkrümmung derselben notwendig wurde, bis der vollkommen lockere Zustand festgestellt werden konnte, worauf das weitere Anspannen der Zugstange eingestellt wurde.

Der mittlere Wert der Ablesungen der am äußeren Flacheisen aufmontierten Spannungsmesser gab dann die Zugspannung per cm^2 durch das Eigengewicht im äußeren Flacheisen und analog der Mittelwert der Lesungen an den zwei inneren Spannungsmessern im inneren Flacheisen an. Der Mittelwert dieser zwei Spannungen wurde dann als mittlere Zugspannung der ganzen Flacheisenstrebe in Rechnung genommen, und wurde demnach die in der Strebe wirkende Zugkraft erhalten, wenn der Querschnitt der Strebe ohne Nietlochabzug mit dem gefundenen mittleren Werte der Inanspruchnahme multipliziert wurde. Das Nietloch kann im vorliegenden Falle nicht abgezogen werden, weil die Spannungsmesser die jener Ausdehnung der Strebe entsprechende Inanspruchnahme anzeigen, welche dem vollen Querschnitt der Strebe entsprechen, und wurde auch stets darauf geachtet, daß die 20 *cm*-ige Meßlänge der Spannungsmesser auf den vollen Querschnitt der Strebe ohne ein Niet- oder Schraubenloch fällt.

Der numerische Zusammenhang zwischen den Spannungen in den Zugstangen und den in den Streben gefundenen Inanspruchnahmen war in der Regel nicht vorhanden, indem es sich zeigte, daß man die Zugstangen zumeist in stärkerem Maße anspannen mußte, um ein vollständiges Lockerwerden der durch den Versuch bereits ausgebauchten Flacheisenstrebe zu erzielen, was wohl auch Montierungsfehler, zumeist aber sekundäre Spannungen, ferner die Exzentrizität der Zugstangenrichtung und die durch die starre Nietung erzeugte Steifigkeit der Knotenpunkte verursachen dürften.

Die Streben-Auswechslungsarbeit.

Diese letzte, besonders interessante Arbeit wurde unmittelbar nach der Spannungsbestimmungs-Arbeit in Angriff genommen und hat bei allen vier Öffnungen zusammen $1^1/_2$ Monate (vom 15. August bis Ende September) in Anspruch genommen, zu welcher Arbeit die zwei Haupt- und die zwei Nebenzugstangen-Garnituren benützt wurden.

Die Strebenauswechslungs- und Umgestaltungs-Arbeit erstreckte sich auf die in der Abb. 5 skizzierten vier Fächer 5—7, 6—8, 7—9 und 8—10 und wurde derart projektiert,

daß in jedem dieser Fächer die aus Flacheisen bestehenden alten Haupt- und Gegendiagonalen vollständig entfernt und statt denselben in der Stellung der Hauptdiagonale eine neue schiefe Strebe mit steifem Querschnitte eingezogen wird, welche den in der alten Gegendiagonalen beim Passieren eines Zuges aufgetretenen Zug als Druck aufzunehmen hat. — Es waren demnach für die vier Fächer zusammen vier Diagonalen zu berechnen.

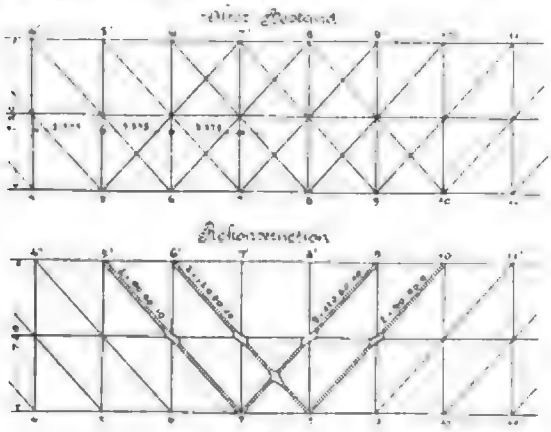


Abb. 5.

Der Reihenfolge nach wurden zuerst die beiden äußeren Diagonalen 5′—7 und 10′—8 eingebaut, dann wurde die Diagonale 6′—8 aufmontiert und zum Schluß die Strebe 9′—7 eingezogen.

Die Hauptzugstreben-Garnitur wurde längs der alten Flacheisen-Hauptdiagonalen aufmontiert, an deren Stelle die neue steife Strebe aus Martinflußstahl eingezogen werden sollte, während die Nebengarnitur in der Richtung der Gegendiagonalen desselben Faches eingebaut wurde. Letztere Garnitur hatte nur eine untergeordnete Rolle, indem dieselbe nur beim Passieren der Bahnzüge in der Weise in Aktion trat, daß dieselbe während der Zeit, als beide alten Flacheisenstreben bereits entfernt, aber der Einbau der neuen steifen Diagonalen noch nicht beendet war, die in der letzteren auftretende Druckbeanspruchung in Form von Zug aufnahm. Bei unbelastetem Zustande der Brücke während der Montierung der neuen Strebe und dem Anspannen der Hauptgarnitur mußte die Nebengarnitur stets vollständig gelockert werden, weil dieselbe im gespannten Zustande die Spannungsverhältnisse der Hauptgarnitur beeinflußt hätte, indem beide die Diagonalen desselben rechtwinkeligen Viereckes bilden.

Sowohl die Haupt- als die Nebengarnitur wurde am betreffenden Fach stets gleichzeitig aufmontiert.

Hierauf wurden die Befestigungsnieten der schiefen Konstruktions-Strebe zuerst am Untergurt und zum Schluß am Obergurt herausgeschlagen und die zwei Flacheisen der Strebe vollständig entfernt. Dann wurde die während dieser Arbeit verhältnismäßig stark angespannte Nebengarnitur durch Nachlassen der Muttern vollkommen gelockert, damit die Nebengarnitur die Arbeit bei der Hauptgarnitur nicht beeinflußt.

In der im nachstehenden zu beschreibenden Arbeit kam die Nebengarnitur nur mehr insofern in Betracht, als dieselbe, sobald ein Bahnzug zu erwarten war, in leichter Weise, etwa bis 100 *kg* per *cm*², angespannt wurde, damit dieselbe die durch Passieren des Eisenbahnzuges eintretende Zugkraft, welche früher durch die bereits entfernte Gegendiagonale aufgenommen wurde, zu vermitteln imstande war.

Der Vorgang bei der Montierung der neuen schiefen Konstruktions-Strebe mit steifem Querschnitte, welche immer bei unbelasteter Brücke erfolgte, war der folgende:

Nach dem Entfernen der zwei Flacheisen der Gegendiagonalen wurden einerseits auf die zwei Flacheisen der alten Hauptdiagonalen, andererseits auf die beiden Muffen der Zugstangen der Hauptgarnitur je vier Mantelsche Spannungsmesser aufmontiert und die Zeiger aller acht Instrumente auf die mittlere Zahl 15 der Teilung eingestellt. Hierauf wurde die Hauptgarnitur von der aus einem verläßlichen Schlosser und mehreren Taglöhnern bestehenden, am Obergurtgerüste postierten Arbeitergruppe durch vorsichtiges und gleichmäßiges Anziehen der zwei großen Schraubenmuttern mit 1·50 bis 2·30 *m* langen und entsprechend starken Schraubenschlüsseln so lange gespannt, bis die zwei Zugstangen der Garnitur die in der alten Strebe gewesene Zugkraft vollkommen aufnahmen und die alte Strebe vollständig locker wurde, was man nach der bereits beschriebenen Art durch Beobachtung der Spannungsmesser konstatieren konnte.

Die Spannungsmesser auf den Muffen der Hauptgarnitur zeigten durch rechtsseitigen Ausschlag der Zeiger die zunehmende Zugspannung in den Zugstangen an, während die Instrumente auf der alten Strebe durch eine linksseitige Bewegung einen scheinbaren Druck, aber tatsächlich eine Abnahme der in der Strebe vorhandenen Zugbeanspruchung andeuteten.

Sobald die alte Strebe die innegehabte Zugkraft vollkommen verloren hat, d. h. sobald die auf die zwei Flacheisen befestigten vier Spannungsmesser durch unveränderten Stand der Zeiger den ganz lockeren Zustand der Strebe andeuteten, wurde das fernere Anspannen der Zugstangen eingestellt und begann die Demolierung und das vollständige Entfernen der alten Strebe, indem die Verbindungsnieten am Untergurt und zum Schluß am Obergurt herausgeschlagen wurden. Hiebei waren beide Streben aus dem betreffenden Fach der Konstruktion entfernt, die Hauptgarnitur gespannt, die Nebengarnitur in lockerem Zustand. Es galt nun, vor Einbau der neuen Strebe mit steifem Querschnitte, die Spannung der Hauptgarnitur derart zu regulieren, daß nach Einbau der neuen Strebe und nach vollkommener Lockerung der Garnitur die neue Strebe die laut Rechnung sich ergebende Zugkraft inne hat, welche durch die Einwirkung des Eigengewichtes eintritt. Diese Regulierung wurde derart bewirkt, daß jene dem Querschnitte der Muffe entsprechende Spannung ermittelt wurde, welche der in der Strebe durch Einwirkung des Eigengewichtes auftretenden Kraft entspricht und dann auch um jene 4%ige Korrektion vermindert wurde, welche eine Folge der um 20 *cm* exzentrischen Richtung der Zugstangen ist. Diese Rechnung wurde für jede der vier Sorten Streben schon im vorhinein durchgeführt. Die zwei großen Muttern am oberen Gußstück wurden dann sukzessive und gleichmäßig mit einem großen Schlüssel so lange nachgelassen, bis der mittlere Wert der auf den zwei Muffen befindlichen vier Spannungsmesser dieser berechneten Kraft der neuen Strebe entsprach, welcher Wert an den Instrumenten zumeist mit einem öfteren geringen Nachlassen und Wiederanziehen der zwei Muttern erreicht wurde. Sobald in den Zugstangen diese richtige Spannung konstatiert wurde, wurden die zwei Muttern in dieser Lage belassen, und zur Kontrolle ihrer konstanten Lage gegen Drehung wurde an der Stelle der spitz gelassenen einen Ecke derselben an der Kreisteilung des Gußstückes ein Zeichen gemacht. Es zeigte sich in der Folge, daß die Reibung zwischen den Schraubengewinden sich zur Fixierung als genügend erwies, indem ein selbsttätiges Nachlassen der Muttern trotz sorgfältiger Kontrolle niemals beobachtet wurde. Die Zugstangen der Hauptgarnitur verblieben dann bis zur vollständigen Aufmontierung der neuen Strebe unter derselben Spannung, bei welcher dieselben, bei

unbelastetem Zustande der Brücke, die dem Eigengewichte entsprechende Zugkraft und beim Passieren eines Zuges überdies noch die durch diese bewegliche Belastung erzeugte Beanspruchung aufnahmen.

Die Tragfähigkeit der Hauptgarnitur war bei einer Inanspruchnahme von 1250 *kg* pro *cm*² 47·12 *t*, und es blieb als die für die bewegliche Last disponible Tragkraft über die 12·80 *t* des Eigengewichtes noch 34·32 *t*.

Die anfangs laut Rechnung durchgeführte Anspannung der Zugstangen war jedoch infolge des störenden Einflusses der verkehrenden Bahnzüge zumeist zu gering. Die vollkommene Aufmontierung einer Strebe dauerte nämlich $2^1/_2$—3 Tage, während welcher Zeit die regelmäßig verkehrenden Bahnzüge die Brücke anstandslos passieren konnten, weil die Haupt- und Nebengarnituren die aus der Konstruktion entfernten Haupt- und Gegendiagonalen vollkommen ersetzten. Die Bahnzüge brachten aber eine Störung in die Zugbeanspruchung der Zugstangengarnitur. Wenn nämlich bei unbelasteter Brücke die Zugstangen so weit angespannt wurden, daß die an den Muffen derselben befindlichen Spannungsmesser die vorgeschriebene Inanspruchnahme von 171 *kg* pro *cm*² registrierten, so blieb die festgestellte Inanspruchnahme von z. B. 171 *kg* pro *cm*² nur bis zum Passieren des ersten Bahnzuges in den Zugstangen (Muffen) vollkommen intakt, denn durch die Zugsbelastung wurde nun die Zugstangengarnitur in größerem Maße beansprucht, wodurch auch die auf die Gußstücke auf den Gurten einwirkende horizontale Komponente der Zugkraft entsprechend größer wurde und die diese Gußstücke an den Gurten befestigenden Schrauben, wenn auch um eine ganz minimale Größe, aber immerhin etwas nachließen und eine sehr geringe horizontale Verschiebung der Gußstücke auf den Gurten erfolgte, wobei die Beobachtung lehrte, daß eine Verschiebung der Gußstücke von 0·2 bis 0·5 *mm* einem Verlust der Zugspannung in den Muffen von 30—40—50 *kg* pro *cm*² entspricht. Im Falle nun dieser Verlust nicht korrigiert würde, so würde die neue Strebe eine entsprechend geringere Inanspruchnahme auf Zug erhalten, wie wir dies bei den zuerst aufmontierten neuen Streben, bei denen dann zumeist auch eine Nachregulierung der Zugspannung notwendig wurde, stets konstatieren konnten. In der Folge wurde der Vorgang eingehalten, daß die Spannung der Zugstangen schon im vorhinein um diese 50 *kg* pro *cm*² über die berechnete Spannung hinaus vermehrt wurde, die Anspannung beim angeführten Beispiel also 220 *kg* statt 171 *kg* betrug, welche Vermehrung sich bestens bewährte, so daß es dann auch seltener nötig wurde, eine Nachregulierung der Zugspannung in den Diagonalen vorzunehmen.

In unbelastetem Zustande der Brücke wurde die Spannungsprobe, nämlich die Feststellung der Spannung der neuen Strebe vorgenommen. Hiezu wurden auf die Muffen der Zugstangen zwei und auf die neue Strebe vier Spannungsmesser aufmontiert, ihre Zeiger auf die mittlere Zahl 15 eingestellt und dann die Zugstangen durch Nachlassen der zwei großen Schraubenmuttern am Obergurt langsam gelockert, bis die Zugstangen ihre Spannung vollkommen verloren, bezw. an die neue Strebe abgaben, also ganz schlaff wurden.

Nach Eintritt der vollkommenen Schlaffheit der Zugstangen konnte die Größe der in der neuen Strebe durch Einwirkung des Eigengewichtes auftretende Zugspannung pro *cm*² als mittlerer Wert der auf der Strebe befindlichen vier Spannungsmesser konstatiert werden. Wenn diese Spannung die für die betreffende Strebe numerisch vorausbestimmte Größe hatte, oder wenn die eventuelle Abweichung von dieser Größe die zulässigen Grenzen nicht überschritt, wofür wir ± 40 *kg* pro *cm*² annahmen, so wurde die Zugstangengarnitur wieder auf die früher innegehabte Zugkraft angespannt, die Nietlöcher ausgerieben und vernietet.

In dem Falle aber, wenn wir bei der Spannungsprobe ein solches Resultat bekamen, welches von der vorgeschriebenen Spannung mehr als 40 *kg* pro *cm*² Abweichung zeigte, wurde vor der Vernietung eine Regulierung der Zugspannung in der Strebe vorgenommen.

Die Spannung der Streben kann bei dieser Methode beliebig genau reguliert werden; im vorliegenden Falle, bei einer Lokalbahn von schwachem Zugsverkehr und ohne Schnellzüge, wurde ein Fehler von 40 *kg* pro *cm*² als zulässig erachtet. Die Annahme einer größeren oder geringeren zulässigen Fehlergröße ist nur eine Geldfrage, denn die Nachregulierung der Spannung in der neuen Strebe vermehrt den Materialbedarf (Nieten), ist aber besonders mit Zeit- und Arbeitsverlust verbunden (die 1—2 stündige Arbeitszeit von 4 bis 5 Schlossern), verursacht also etwas Mehrkosten.

Auf diese Weise wurde die Strebenauswechslungsarbeit in allen vier Öffnungen durchgeführt, wobei 64 alte Flacheisenstreben entfernt und 32 neue Streben aus Winkeleisen eingezogen wurden. Nach vollkommener Aufmontierung einer jeden einzelnen neuen Strebe wurde dieselbe jedesmal auf ihre Wirkungsweise unter der Belastung der Brücke durch die verkehrenden Bahnzüge mit Hilfe der Spannungsmesser erprobt.

Internationale Gesellschaft für Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften.

Von **F. M. Feldhaus**, Bau-Ingenieur in Heidelberg.

In der historischen Sektion des vorjährigen Internationalen Mathematikerkongresses zu Heidelberg habe ich zum ersten Male mein Projekt einer „Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften" dargelegt. Da dasselbe in Österreich bereits viele Freunde gefunden hat, so will ich hier den Plan und die bisher erzielten Resultate darlegen.

Die Gesellschaft soll eine wissenschaftliche Vereinigung aller derer bilden, die sich eingehend mit dem Studium der Geschichte der Naturwissenschaften, der Gewerbe und Industrien befassen. Die Mitgliedschaft soll durch Wahl erfolgen und kostenfrei sein. Ehrenmitglieder der Gesellschaft sollen physische und juristische Personen werden können, die sich um die Förderung der Gesellschaft und ihrer Ziele verdient gemacht haben. Mitgliedschaft und Ehrenmitgliedschaft sollen nicht an eine bestimmte Nationalität gebunden sein.

Die Hauptaufgaben der Gesellschaft sollen das Studium und die Klarlegung der Geschichte der Naturwissenschaften bilden. Die historische Tätigkeit der Gesellschaft soll sich in vier Sektionen gliedern:

1. Organische Naturwissenschaften.
2. Anorganische Naturwissenschaften.
3. Technik, Gewerbe und Industrie.
4. Handel und Verkehrswesen.

Die Veröffentlichungen der Gesellschaft, deren Titel stets als Polyglotten (deutsch, englisch, französisch), deren Inhalt in der Sprache des Einsenders erscheinen soll, würden an Mitglieder und Ehrenmitglieder kostenfrei abgegeben.

Die wesentlichsten Mittel, um den Zweck der Gesellschaft zu erreichen, sind:

1. Die Unterhaltung eines ständigen Bureaus. — Die Aufgabe dieses Geschäftsbureaus wäre u. a. die Redaktion der Zeitschrift, die Verwaltung der Sammlungen, die Anlegung von umfassenden Zettelkatalogen (z. B. über die gesamte fachhistorische Literatur der Vergangenheit und Gegenwart), die Verfolgung des Inhaltes der verwandten Zeitschriften, die Festlegung bedeutsamer Daten der Gegenwart durch Originalerhebungen, die Redaktion von Sammelwerken, die Auskunftserteilung an die Mitglieder u. s. w.

2. Die Herausgabe einer illustrierten Monatsschrift: „Internationales Archiv für Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften".

Diese Monatsschrift soll ein Sammelpunkt für alle schwebenden Fragen, ein Archiv für die Arbeiten unserer Forschungen, eine Revue der fachhistorischen Literatur der Gegenwart und dabei dennoch ein Blatt werden, das auch dem Fachmanne, der nicht Geschichte als Studium treiben kann, Anregung und Erweiterung seiner Anschauungen bieten soll.

3. Die Anlegung von Sammlungen. — Die Sammlungen der Gesellschaft sollen sich auf die gesamte historische Fachliteratur, auf Fachzeitschriften, auf Pflichtexemplare der Gesellschaftsmitglieder, auf Fest- und Jubiläumsschriften von Verwaltungen und Fabriken, auf Privatdrucke, Albums und Preislisten erstrecken. Apparate zu sammeln ist nicht vorgesehen, wohl aber soll erstrebt werden, den verwandten Landesmuseen neues Material zuzuführen und die gesamten vorhandenen Reliquien zu registrieren.

4. Die Herausgabe und Unterstützung einschlägiger wissenschaftlicher Arbeiten. — Vor allem wäre die Sammlung und Herausgabe eines umfassenden, des heutigen Standes der Wissenschaft würdigen „Lexikons der gesamten Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Technik und der Naturwissenschaften", wie dies schon von verschiedenen Seiten gewünscht und erstrebt worden ist, von Vereins wegen in die Hand zu nehmen.

5. Die Abhaltung von Jahresversammlungen und Vorträgen, die Vertretung der Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften auf geeigneten Kongressen.

6. Die tatkräftige Verwendung bei den Regierungen zur Errichtung von Lehrstühlen für Geschichte technischer und naturwissenschaftlicher Disziplinen. Heute gibt es nur ganz vereinzelt Ordinariate für Geschichte der Medizin, der Geographie, der Mathematik. Nur die technische Hochschule München hat ein mathematisch-historisches Seminar. Hie und da liest ein Privatdozent Geschichte der Chemie, des Verkehrswesens u. s. w.

7. Die Beratung und Unterstützung in fachgeschichtlichen Fragen bei Errichtung von Denkmalen, Erhaltung von Bauwerken u. s. w. — Bei Fragen der Erhaltung von Gebäuden, der Errichtung von Monumenten könnte eine fachwissenschaftliche Gesellschaft leicht ein Machtwort reden, das die Zeitgenossen vor dem Vorwurfe der Oberflächlichkeit bewahren würde. Ich erinnere nur an die zweifelhafte Berechtigung der vorhandenen Denkmale, so des Bertholdus, genannt „Schwarz", in Freiburg als Erfinder (?) des Schießpulvers, an das Koster-Denkmal in Haarlem als Erfinder (?) der Buchdruckerkunst, an das Drake-Denkmal in Offenburg als Einführer (?) der Kartoffel, an das Madersberger-Denkmal in Kufstein als Erfinder der ersten brauchbaren (?) Nähmaschine, an das Denkmal für den Erfinder (?) des Telephons Innocenzo Manzetti in Aosta, aber auch an den Streit um die Berechtigung eines Flavio Gioja-Denkmales zu Amalfi als Erfinder (?) des Seekompasses u. s. w.

Angesichts der großen Bedeutung, die eine Gesellschaft mit den eben dargelegten Zielen erlangen kann, ist eine richtige Organisation derselben vor allen Dingen zu erstreben. Die Erfahrung hat leider allzuoft gelehrt, daß die bestgedachten Vereinigungen, trotz aller Mühen und Opfer der Teilnehmer, in kurzer Zeit wieder eingingen. Um die Aufgaben dieser Gesellschaft mit Erfolg durchführen zu können, ist für den Anfang ein Jahresetat von M 15.000 notwendig. Da es ausgeschlossen erscheint, diesen Etat durch Mitgliedsbeiträge u. s. w. aufbringen zu können, so soll die Gesellschaft erst ins Leben treten, wenn ihr die Zinsen eines unantastbar festgelegten Kapitales von M 500.000 zur Verfügung stehen. Das Kapital, durch freiwillige Zeichnungen in Beiträgen von je mindestens M 5000 aufgebracht, soll aber auch nur dann auf Staatspapiere eingezahlt werden, wenn die Gesamtsumme von M 500.000 garantiert ist; wird diese Summe nicht voll gezeichnet, dann unterbleibt das ganze Projekt.

Mein bis heute erzieltes Resultat ist ein dreifaches:

Zunächst habe ich seit Jänner 1904, da ich die ersten Korrespondenzen begann, über 350 Fachhistoriker aus 20 Ländern für den Plan interessiert. Alle Gebiete historischer Forschung sind durch sie vertreten. Die Namen aller der Herren zu nennen, würde zu weit führen. Ich nenne von bekannten Namen nur einige. Da ist der Verfasser der großen Geschichte des Eisens Direktor L. Beck und sein Bruder der Verfasser der Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues Prof. Th. Beck, ferner der Direktor des Germanischen Museums Dr. v. Bezold, der Gründer des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik Dr. Ing. v. Miller, die Gründer der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften Prof. Kahlbaum und Sanitätsrat Sudhoff, der Wiener Historiker der Nautik Regierungsrat Gelcich, der Historiker der Dampfmaschine Ingenieur Matschoss und viele andere ihren Fachgebieten wohlbekannte Namen.

An zweiter Stelle muß ich von meinem Resultate die finanziellen Ergebnisse anführen. Ich begann mit den Korrespondenzen in dieser Richtung im Juni. Bis heute sind M 210.000 auf die benötigte halbe Million zugesagt. Die Spender gehören meist zur Großindustrie und vorläufig ausschließlich zum deutschen Sprachgebiete. Die bekanntesten Namen sind unter den Gebern vertreten. Die höchste Spende beträgt M 50.000, die niedrigste, wie gesagt, M 5000. Meine Voraussetzung, daß es leichter sei, 100 Mäcene zu finden, die je M 5000 opfern, wie 1000, die etwa je M 500 gäben, hat sich bestätigt.

An dritter Stelle darf als Resultat nicht verschwiegen werden, daß durch die fortgesetzten Korrespondenzen, durch vielfache Erwähnung des Projektes in Vorträgen, durch unzählige Artikel und Notizen in Zeitschriften und Zeitungen der Plan bereits Leben bekommen hat. Unausgesetzt laufen Anfragen aller Art bei mir ein, und es bedarf aller Mühe, das Projekt so lange von der Verwirklichung zurückzuhalten, bis die Finanzierung, die Rechtsstellung, die Anerkennung seitens anderer gelehrter Gesellschaften, kurz bis alles das geregelt ist, was der Gründung einer für lange Zukunft, für ernste Arbeit berechneten Vereinigung vorausgehen muß.

Auf dem III. Internationalen Mathematikerkongresse in Heidelberg, von dem ich zu Anfang sprach, wurde folgender von mir eingebrachte Antrag in der historischen Sektion zum Beschlusse erhoben: „Die Teilnehmer der 5. Sektion des III. Internationalen Mathematikerkongresses erklären es für dringend erwünscht, daß sich ein engerer Zusammenschluß der Historiker der Mathematischen Wissenschaften bilde. Da die Ziele internationale sind, so soll die Gesellschaft eine internationale werden. Nichtsdestoweniger ist ein Anschluß an die bestehenden nationalen Vereine, Museen und Zeitschriften dieser Art zu erstreben." — Auf Antrag des Herrn Geh. Rat A. Lampe, Berlin, wurde der Wunsch hinzugefügt, daß die Resolution auf die Tagesordnung des nächsten Internationalen Mathematikerkongresses in Rom gesetzt werde.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 6 v. 1905.
über die 9. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 7. Jänner 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, gibt bekannt, daß der Wahlausschuß berufen hat die Herren Sektionschef Dr. Wilhelm Exner zum Obmanne, Baurat Franz R. v. Krenn zu dessen Stellvertreter, Bau-Inspektor Hermann Beraneck zum Schriftführer, ferner der ständige Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens Hofrat Artur Oelwein zum Obmanne, Chefarchitekt Karl Theodor Bach zu dessen Stellvertreter, Bau-Inspektor Heinrich Goldemund, Baurat Eugen Faßbender zu Schriftführern, teilt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen mit und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Professor Eduard Doležal ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über Nivellier-Apparate und das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell".

Redner gibt in mehr als einstündigem freien Vortrage die geschichtliche Entwicklung des Nivellierens und erläutert die ausgestellten alten Instrumente von Pater Liesganig und FML. v. Vukasinović sowie die neuen Apparate von Starke & Kam-

merer. Die Lichtbilder zeigen die altrömischen Vorrichtungen „Dioptra" und „Corobatus", die Konstruktionen von Picard, Olaf Römer, Huygens, La Hire, Brander (1760), Sisson (1780), Hogrewe (1800), Voigtländer (1833), endlich die modernen Instrumente von Wien einerseits und von Deutschland, Frankreich, England und Amerika andererseits. In Wort und Bild ganz besonders ausführlich behandelt Redner das Präzisions-Nivellier-Instrument von Professor Dr. Schell, welches er als Instrument der Zukunft bezeichnet.

Unter lebhafter Zustimmung der Anwesenden schließt der Vorsitzende um 8½ Uhr die Sitzung mit den Worten: „Ich spreche dem Herrn Professor unseren herzlichsten Dank dafür aus, daß er uns mit so bedeutsamen Fortschritten auf dem Gebiete der Geodäsie bekannt gemacht hat, und gebe meiner besonderen Genugtuung darüber Ausdruck, daß die neuesten dieser Fortschritte unserer vaterländischen Schule entstammen."

C. v. Popp.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 12. Dezember 1904.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und begrüßt den als Gast anwesenden Herrn Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Gerhardt aus Berlin und erteilt, da geschäftliche Mitteilungen nicht vorliegen, Herrn Ingenieur Josef Rothmüller das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerksprojektes „Universell".

Der Vortrag, mit der Ausstellung einer Anzahl von Plänen und Konstruktionszeichnungen verbunden, erregte das lebhafteste Interesse der Versammlung; derselbe wird seinerzeit in der „Zeitschrift" zum Abdrucke gelangen. Nach einem Danke für den beifällig aufgenommenen Vortrag schließt der Vorsitzende die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. J. Miesler.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, anläßlich der Verstaatlichung des Technologischen Gewerbemuseums, zum Präsidenten des Kuratoriums dieser Anstalt ernannt.

Der Eisenbahnminister hat bei den österr. Staatsbahnen verliehen den Herren Heinrich Otto, Ludwig Freih. v. Schrenck-Notzing den Titel Ober-Inspektor, Stanislaus Knobloch, Franz Steinwenter den Titel Inspektor, ferner ernannt die Herren Franz Hoeschl, Ottokar Jahn, Valentin Köck zu Bau-Oberkommissären, Franz Henrich, Fritz Hromatka, Alfred Kann, Norbert Krzisch v. Kulmthal, Wladimir Lewicki zu Baukommissären, Artur Adler und Rudolf Goldberg zu Bau-Adjunkten.

Herrn Architekt Josef Steingassner wurde von der niederösterreichischen Statthalterei die Befugnis eines behördlich autorisierten Architekten mit dem Wohnsitze in Frättingsdorf erteilt.

Vortrag über Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren. Herr Vereinskollege Ingenieur Paul Stein teilt uns mit, daß er vom Vereine deutscher Ingenieure eingeladen wurde, in dessen Bezirksverein Berlin einen Vortrag über „Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren" abzuhalten. Dieser Vortrag findet am 18. d. M. in der technischen Hochschule zu Charlottenburg statt.

Eine historische Dampfmaschine. Dem Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München ist es gelungen, dank dem Entgegenkommen der Kupferschieferbauenden Gewerkschaft in Eisleben, eine Maschine zu erwerben, die 1813 erbaut, den Besuchern des Museums ein treues Bild geben wird von den wesentlichen Teilen der alten „Feuermaschine", die den Anfang unserer heutigen Industrie einst eingeleitet und ihr ungeheueres Wachstum erst ermöglicht haben. Ein Kofferkessel, gleichfalls aus alter Zeit wird die großen Schwierigkeiten erkennen lassen, die dieser wesentliche Teil einer Dampfkraftanlage den alten Ingenieuren seinerzeit machen mußte, da man statt unserer riesigen gewalzten Blechtafeln nur ungleichmäßige und unansehnliche gehämmerte Platten von kleinsten Abmessungen zur Verfügung hatte. Wer diesen Kessel sieht, wird die Klagen der alten Kunstmeister, daß ihre Kessel nie dicht halten wollen, begreifen lernen. Die Maschine mit einem Zylinderdurchmesser von 36" war als normale Balanciermaschine, jedenfalls von W. Richards, dem damaligen Maschinenbaumeister des ganzen Mansfeldschen Bezirkes erbaut worden. Der hölzerne Balancier hat bis etwa 1854 seine Dienste verrichtet und ist dann durch eine gußeiserne Konstruktion, von der Gutehoffnungshütte geliefert, ersetzt worden. Zu gleicher Zeit hat dann auch das Wattsche Parallelogramm einer Gradführung mit Kreuzkopf und Gleitschienen weichen müssen, der Zylinder aber, der Kolben, die Ventile und vor allem die höchst interessante Steuerung mit ihren unzähligen Hebeln und Belastungsgewichten sind noch in ursprünglichem Zustande und von hohem Interesse. Fast abseits von der Maschine steht diese, und noch nichts deutet auf die gedrungene Geschlossenheit unserer heutigen Konstruktionen hin. Die Maschine hat bis 1885 noch ihre Dienste verrichtet. Besonderen Dank verdient die Kupferschieferbauende Gewerkschaft für die Erhaltung dieses alten Vertreters deutschen Maschinenbaues, umsomehr als dieselbe in Deutschland die einzige aus jenen Zeiten noch auf uns gekommene Dampfmaschine ist. Zwar läuft noch in Königsborn eine Maschine, deren Zylinder und Luftpumpe aus den neunziger Jahren des 18. Jahrhunderts stammen; da sie aber vor 40 Jahren mit neuem Balancier und neuer Steuerung ausgerüstet wurde, so hat sie viel von ihrem ursprünglichen Charakter verloren. Verglichen mit England, wo in der Nähe von Glasgow sogar noch eine atmosphärische Maschine mit Handsteuerung läuft, und andere 100jährige Dampfmaschinen noch vor wenigen Jahren hie und da im Betrieb standen, hat man in Deutschland wesentlich rücksichtsloser mit alledem, was alt war, aufgeräumt. Umsomehr ist es mit Freuden zu begrüßen, daß jetzt endlich in dem Münchener Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik ein Platz gefunden ist, wo die für die Geschichte der Technik so höchst bedeutsamen Ingenieurwerke früherer Zeiten vor Vernichtung bewahrt bleiben und späteren Geschlechtern noch Zeugnis ablegen werden von den verdienstvollen Leistungen der alten Kunstmeister und Ingenieure.

Offene Stellen.

5. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters in Brünn I, eventuell eine Evidenzhaltungs-Geometerstelle II. Klasse in der XI. Rangsklasse mit einem anderen Standorte in Mähren, gelangt zur Besetzung. Evidenzhaltungs-Obergeometer oder Evidenzhaltungs-Geometer, welche die Übersetzung in gleicher Eigenschaft nach Brünn I anstreben, sowie die Bewerber um die eventuell zu besetzende Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Klasse haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung und der Sprachkenntnisse bis 19. Jänner l. J. beim Präsidium der k. k. Finanz-Landesdirektion in Brünn einzureichen.

6. Beim Stadtbauamte des Magistrates Innsbruck gelangt die Stelle eines Bau-Inspizienten mit den Bezügen der XI., eventuell X. Rangsklasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. Jänner l. J. beim Stadtmagistrate Innsbruck einzureichen.

7. An der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit Beginn des zweiten Semesters des Schuljahres 1904/1905 eine Lehrstelle für bautechnische Fächer in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Grundgehalt von K 2800 jährlich und eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600, sowie nach Erreichung der dritten Quinquennalzulage die Aussicht auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse mit einem Grundgehalte von K 3000 und der Aktivitätszulage von K 720 verbunden. Ferner kann bei der Ernennung die bisherige Verwendung in der technischen Praxis bis zu fünf Jahren als Dienstzeit in Anrechnung gebracht werden. Bewerber, welche die zweite Staatsprüfung für Hochbau nachzuweisen haben, wollen ihr vorschriftsmäßig gestempeltes, an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtendes Gesuch bis 25. Jänner l. J. bei der Direktion der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn einbringen.

8. Bei der Stadtgemeinde Oderfurt (Mähren) gelangt die Stelle eines Ingenieurs vorläufig provisorisch zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Anfangsjahresgehalt von K 2400 und ein 25% Quartierbeitrag verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der mit gutem Er-

folge absolvierten Hochschulstudien sowie einer mehrjährigen Tätigkeit im öffentlichen Dienste sind bis 1. Februar l. J. beim Stadtvorstande Oderfurt einzureichen. Die Kenntnis der zweiten Landessprache ist erwünscht. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Neubau eines 44 *m* langen Steinzeugrohrkanales in der Lothringerstraße, zwischen Maderstraße und Schwarzenbergplatz im IV. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd und Baumeisterarbeiten einschließlich der hydraulischen Bindemittel im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 14. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Direktion der Wiener städtischen Elektrizitätswerke vergibt im Offertwege für den Ausbau der städtischen Elektrizitätswerke, XI Simmeringergründe, die Lieferung der erforderlichen Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.442·41 und K 1500 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 16. Jänner l. J., vormittags 9½ Uhr, bei der genannten Direktion (Wien, VI Rahlgasse 3) statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können dortselbst eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Dietrichgasse, zwischen der unbenannten Gasse und Leonhardgasse im III. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 16. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

4. Für den Ausbau der Wiener städtischen Elektrizitätswerke, XI Simmeringergründe, gelangt die Lieferung der erforderlichen Eisenkonstruktionen im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.448·76 und K 800 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 16. Jänner l. J., vormittags 10½ Uhr, bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke (Wien, VI Rahlgasse 3) einzureichen, bei welcher die bezüglichen Pläne, Kostenanschlag, statische Berechnung und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen und zum Preise von K 6 für das vollständige Exemplar bezogen werden können.

5. Vergebung der Lieferung des Bedarfes an Installationsmaterial für die Wiener städtischen Elektrizitätswerke im Jahre 1905, u. zw.: *a*) Leitungsmaterial im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.483·89; *b*) Apparate im Kostenbetrage von K 18.517·04 und *c*) Diverses im Kostenbetrage von K 1328. Anbote sind bis 17. Jänner l. J., vormittags 9½ Uhr, bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke (VI Rahlgasse 3) einzureichen, bei welcher auch die Lieferungsbedingnisse und eine Zusammenstellung des voraussichtlichen Bedarfes zur Einsicht aufliegen und zum Preise von K 2 für das vollständige Exemplar bezogen werden können. Vadium 5%.

6. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neu-, bezw. Umbau des städtischen Hauptunratskanales in der Elsnergasse von Or.-Nr. 5 bis zur Friedrich Kaisergasse im XVI. Bezirke findet am 17. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

7. Wegen Sicherstellung der Arbeiten und Lieferungen für den Umbau der Brücke Nr. 121 über den kleinen Tafferlach der Horner Reichsstraße findet am 17. Jänner l. J., nachmittags 2 Uhr, in der k. k. Bauexpositur in Horn eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Zur Vergebung gelangen Unterbauarbeiten einschließlich der Herstellung der Fahrbahn und der Gehsteige in Betoneisenkonstruktion im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.581·25 und die Lieferung und Montierung der mit 31.915 *kg* berechneten Eisenkonstruktion. Pläne, Kostenvoranschläge, Gewichtsberechnungen und Bedingnisse liegen bei der k. k. Bauexpositur in Horn zur Einsicht auf. Vadium 5%.

8. Die Direktion der k. serbischen Staatsbahnen in Belgrad vergibt im Offertwege die Lieferung von verschiedenen Eisenmaterialien (Stahl, Eisen, Blech, Schrauben, Draht, Hanen, Bohrer u. s. w.). Die Offertverhandlung findet am 21. Jänner l. J. statt. Näheres bei der genannten Direktion. Das zu erlegende Vadium beträgt Frcs. 1600.

9. Das niederländische Kolonien-Ministerium vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener Eisenmaterialien (Eisenkonstruktion für Wasserreservoirs, Krane, Flußeisen, eiserne Schwellen, Schienen etc.). Die Offertverhandlung findet am 25. Jänner l. J. statt.

10. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Villach beabsichtigt, die Umgestaltung einer in der Station Feldkirchen rückgewonnenen normalspurigen Brückenwage (Rudolfsbahntype) auf Schmalspur, behufs Aufstellung derselben in der Station Straßburg, im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 28. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die Offertformulare können im Bureau der Abteilung für Bahnerhaltung und -Bau bezogen werden. Vadium 5% der offerierten Bausumme.

11. Die k. k. Eisenbahnbaudirektion vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Wasserbeschaffungsanlagen in den Stationen: Klaus und Spital am Pyhrn der k. k. Staatsbahnlinie Klaus — Steyerling — Selzthal; Schwarzach-St. Veit und Dorfgastein der Tauernbahn, Strecke Schwarzach—Gastein; Weitzelsdorf und Rosenbach der Linie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest, Strecke Klagenfurt—Birnbaum; Aßling und Wocheiner-Vellach der Linie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest, Strecke Birnbaum—Wocheiner—Feistritz; Podbrdo, St. Lucia-Tolmein, Canale und Görz der Linie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest, Strecke Podbrdo—Görz; St. Daniel-Kobdil und Občina der Linie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest, Strecke Prvačina—Triest—St. Andrae. Anbote sind bis 28. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Abteilung 9 der genannten Baudirektion eingesehen werden.

12. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in der Gemeinde Homolic im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.827·05. Anbote sind bis 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindeverwaltung einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können in der Gemeindenotarskanzlei eingesehen werden. Vadium 10%.

13. Die k. u. Forst-Direktion in Kolozsvár vergibt im Offertwege die Lieferung von Fahrbetriebsmitteln für die Görgényvölgyer Waldindustriebahn, welche auf Dampfbetrieb eingerichtet ist und eine Spurweite von 760 *mm* besitzt. Zur Vergebung gelangen: 3 Stück Personenwagen, 3 Stück gedeckte Lastwagen, 42 Stück Waldbahnwagen mit Handbremse und 42 Stück solche ohne Bremse. Anbote sind bis 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Behelfe eingesehen werden können.

14. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Linz bringt die Lieferung und Aufstellung von 16 eisernen Tragwerken im annäherungsweisen Gesamtgewichte von 250 *t* für Brücken und Durchlässe der Linie Linz—Klaus St. (Kremstalbahn) zur allgemeinen Ausschreibung. Anbote sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher die Bedingnisse und Projektspläne eingesehen und nähere Auskünfte eingeholt werden können.

15. Anläßlich des Baues des Stadthauses in Pécs gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Maurerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 282.255; *b*) Asphaltarbeiten im Kostenbetrage von K 3916; *c*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 58.704; *d*) Eisenbetonarbeiten im Kostenbetrage von K 68.435; *e*) Eisenkonstruktionsarbeiten im Kostenbetrage von K 66.725; *f*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 40.987; *g*) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 2148; *h*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 18.296; *i*) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 45.808; *k*) Schlosser- und Hafnerarbeiten im Kostenbetrage von K 27.297; *l*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 8643; *m*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 18.871; *n*) Wasserleitungsinstallation im Kostenbetrage von K 11.484; *o*) Gasbeleuchtungsinstallation und Lieferung der Beleuchtungskörper im Kostenbetrage von K 11.948; *p*) Zentralheizung im Kostenbetrage von K 41.638; *q*) Blitzableiter im Kostenbetrage von K 820 u. m. a. Anbote sind bis 4. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, beim Wirtschaftsrate der Stadt Pécs einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

16. Die Herstellung des neuen Aufnahmsgebäudes in der Station Triest—St. Andrae der im Bau begriffenen Staatsbahnlinie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die zur Vergebung gelangenden Arbeiten umfassen die Herstellung des Aufnahmsgebäudes auf der bereits ausgeführten Fundierung und Untermauerung und des anschließenden überdeckten Bahnsteiges für die Lokalbahn Triest—Parenzo, unter Ausschluß der Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion für das Dach über die Bahnhofshalle und für die Hallenschürze, der Eindeckung des Hallendaches mit verzinktem Wellblech, der Eindeckung von Dachflächen mit Eternitschiefer, sowie mit Ausnahme von Pflasterungen mit Feinklinkerplatten und der Lieferung und Montierung von Gas-, elektrischen und Wasserleitungen, sowie von Abort- und Pissoireinrichtungen. Anbote sind bis 6. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der genannten Baudirektion sowie bei der k. k. Staatsbahn-Direktion in Triest eingesehen werden. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

3512 **Handbuch der Architektur.** Stuttgart 1904, Kröner. 4. Teil, 4. Halbband. Heft 2. 3. Aufl. Baulichkeiten für Kur- und Badeorte. Gebäude für Gesellschaften und Vereine. Baulichkeiten für den Sport. Panoramen, Musikzelte, Aussichtstürme. Von F. Lieblein u. F. Mylius. 8°. 314 S. m. 388 Abb. u. 20 T. (M 15).

3711 **Österr.-ungar. Baukalender für das Jahr 1905.** 24. Jahrgang. Wien, Perles.

4211 **Gedenkblätter über das 40jährige Jubelfest der Techniker,** die von 1846—1852 am k. k. Polytechnischen Institute in Wien studierten. 8°. 2 Hefte. Wien 1892—1897. Von Herrn Direktor E. Ziffer der Bibliothek gespendet.

5659 **Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre.** Von L. v. Tetmajer. 8°. 618 S. m. 294 Abb. u. 11 Taf. 3. Aufl. Leipzig 1905, Deuticke (K 12·20).

5910 **Academy Architecture and Annual Architectural Review.** By A. Koch. 1890—1896, London.

6124 **Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und die Statik der Baukonstruktionen.** Von Dr. H. Müller-Breslau. 8°. 342 S. m. 259 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1904, Kröner (M 8).

6523 **Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen.** Von F. Fischer-Hinnen. 8°. 536 S. m. 493 Abb. u. 4 Taf. 5 Aufl. Zürich 1904, Raustein (M 16).

6880 **Ratgeber für Anfänger im Photographieren.** Von L. David. 8°. 224 S. m. 88 Abb. u. 19 Taf. 27. Aufl. Halle a. d. S. 1904, Knapp (M 1·50).

7298 **Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau für das Jahr 1905.** Von H. Guldner. In zwei Teilen. Dresden, Kühtmann (M 3).

7424 **Voies navigables de la France.** 2 Série. 6. Fasc. Navigation de la Seine en Amont de Paris et de l'Yonne entre Auxerre et Montereau. 4°. 22 S. m. 34 Taf. Paris 1903, Ministère des Travaux Publics.

7810 **Die Steuerungen der Dampfmaschinen.** Von K. Leist. 8°. 940 S. 353 Abb. 2. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 20).

7818 **Die Werkzeugmaschinen.** 1. Band: Die Metallbearbeitungsmaschinen. Von H. Fischer. 4°. 823 S. m. 1545 Abb. u. 50 Taf. 2. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 45).

7838 **Österreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903.** 1. Teil: Haupt- und Lokalbahnen. Folio. 755 S. Wien 1904, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8383 **Tonindustrie-Kalender für 1905.** 8°. 3 Teile. Berlin, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung".

8464 **Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität.** Von Dr. A. Föppl. 8°. 443 S. m. 11 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 12).

8954 **Thermodynamik.** Von Dr. W. Voigt. 8°. II. Band. 370 S. m. 44 Abb. Leipzig 1904, Göschen (M 10).

9085 **Theorie der Elektrizität und des Magnetismus.** Von Dr. F. Claassen. 8°. II. Band. 251 S. m. 53 Abb. Leipzig 1904, Göschen (M 7).

9154 **Österreichischer Kalender für Elektrotechniker für 1905.** Von F. Uppenborn. München, Oldenburg.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 20 v. 1905.

der 10. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 14. Jänner 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 17. Dezember 1904.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.

Hierauf Vortrag des Herrn Professor Dpl. Architekt Karl Mayreder: „Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen durch Vereinskollegen Herrn Ingenieur Emil Probst die Detailpläne der Festival Hall in St. Louis und von diesem der Vereinsbibliothek gespendete Werke.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 16. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. III. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff: „Chemische Reaktionen. Das chemische Gleichgewicht".

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Vortrags-Zyklus über moderne Chemie.

IV. Die chemische Kinetik (Geschwindigkeitslehre). *Montag den 30. Jänner 1905.* Herr Dr. Cäsar Pomeranz, Professor der k. k. Universität in Wien.

V. Die Katalyse. *Montag den 13. Februar 1905.* Herr Ludwig Storch, Professor der k. k. Techn. Hochschule in Prag.

VI. Die Phasenlehre. *Montag den 6. März 1905.* Herr Dr. Rud. Wegscheider, o. ö. Professor der k. k. Universität in Wien.

VII. Über die Konstitution und die Synthese der chemischen Verbindungen. *Montag den 20. März 1905.* Herr k. k. Hofrat Zd. H. Skraup, o. ö. Professor der k. k. Universität in Graz.

Diese Vorträge bezwecken, den Freunden der chemischen Wissenschaft, welche nicht in der Lage sind, die Fortschritte der letzteren fortlaufend zu verfolgen, ein kurzes, übersichtliches Bild über den gegenwärtigen Stand der theoretischen Chemie und die Bedeutung der modernen theoretischen Erkenntnisse für die Praxis zu geben. Die Vorträge sind ineinandergreifend und werden keine besonderen fachlichen Vorkenntnisse voraussetzen.

☞ **Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends,** wenn nicht ☞ eine andere Stunde angegeben ist.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 17. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Hermann Müller, Bau-Direktor des Wiener Cottage-Vereines: „Das Wiener Cottage, seine Gründung und Entwicklung".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 19. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Baurat Dpl. Ing. Ernst Lauda: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete".

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1905, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1904 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift" in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Scheibe, Wien, III Marxergasse 25, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1·70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

Der heutigen Nummer liegt die Tafel V bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 3. Wien, Freitag, den 20. Jänner 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Ausstellung für das Verkehrswesen in St. Louis.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 29. Oktober 1904 von Ober-Baurat **Hugo Koestler.**

Der Auftrag, in der Purchase Exposition in St. Louis die Ausstellung des Eisenbahnministeriums und der Wasserstraßen-Baudirektion zu installieren, verschaffte mir zum zweitenmal Gelegenheit, Amerika zu sehen und mit den amerikanischen Kollegen in Fühlung zu treten, weshalb ich mich verpflichtet fühle, ebenso wie ich es im Jahre 1893 getan habe, Ihnen über die auf dieser Reise gesammelten Erfahrungen Bericht zu erstatten.

Nachdem aber in der Versammlung vom 6. Februar l. J. Herr Ober-Baurat v. Barth einen Ihnen gewiß noch in Erinnerung gebliebenen Vortrag gehalten hat, in welchem er in ausgezeichneter Weise Land und Leute charakterisierte, kann ich ohne weitere Einleitung auf den eigentlichen Gegenstand meines Vortrages übergehen und Ihnen die Ausstellung im Verkehrspalaste der Weltausstellung in St. Louis vorführen.

Jeder Amerikaner interessiert sich für die Einrichtungen auf dem Gebiete des Verkehrswesens in der intensivsten Weise, und es ist daher selbstverständlich, daß dieses in einer amerikanischen Ausstellung eine wichtige Rolle spielt und eine so nebensächliche Behandlung der Verkehrseinrichtungen, wie sie 1900 in Paris der Fall war, wo man das Verkehrswesen 14 *km* von der Hauptausstellung in den Park von Vincennes verbannt hat, in Amerika unmöglich wäre.

1893 in Chicago war das Gebäude für das Verkehrswesen das größte, und vielleicht erinnern sich noch manche Vereinskollegen der Bilder, die ich ihnen damals aus dieser in jeder Richtung interessanten und großartigen Ausstellung vorgeführt habe.

In St. Louis ist der Verkehrspalast das zweitgrößte der Ausstellungsgebäude, obwohl es nicht weniger als eine Fläche von 6·2 *ha* bedeckt; das größte Gebäude ist jenes für die landwirtschaftliche Ausstellung, das eine verbaute Fläche von 9·4 *ha* besitzt, und scheint mir der Umstand, daß man die Landwirtschaft in erste Linie gestellt hat, charakteristisch für die ganze Ausstellung zu sein, die in einem Landstriche stattfindet, der seine Bedeutung hauptsächlich der staunenswerten Fruchtbarkeit seines Bodens verdankt, dessen Bevölkerung daher den Bodenprodukten und den Mitteln zur Bearbeitung des Bodens das allergrößte Interesse entgegenbringt.

Die Ausstellung im Verkehrspalast gehört aber trotzdem zu den interessantesten der Weltausstellung 1904, und ich habe sehr bedauert, daß dieselbe, als ich St. Louis sechs Wochen nach der offiziellen Eröffnung der Ausstellung verließ, noch lange nicht fertig war und ich auch über viele der schon vorhandenen Objekte keine Auskunft erhalten konnte, weshalb Sie auch von mir eine vollständige Aufzählung aller vorhandenen Objekte nicht erwarten dürfen.

Bevor wir den Rundgang im Verkehrspalast beginnen, lade ich Sie ein, mit mir die technischen Einrichtungen, insbesondere die Verkehrseinrichtungen der Ausstellungsstadt kennen zu lernen, schon deshalb, weil diese Verkehrseinrichtungen an sich von Interesse, aber auch charakteristisch für amerikanische Städte sind.

St. Louis hat ungefähr 600.000 Einwohner, bedeckt aber, da die Straßen von Süd nach Nord und West nach Ost 28 *km* lang sind, eine Fläche von 784 km^2, also viermal so viel als Wien. Das ist nur dadurch möglich, daß das Geschäftsviertel, in welchem die dichte Verbauung zum Teile sogar mit den bekannten 20stöckigen Officebuildings durchgeführt ist, nur vom Ufer des Mississipi bis ungefähr zur 18. Straße, d. i. 2 *km* westlich, reicht, der übrige Teil der Stadt aber aus Wohnvierteln und Parkanlagen, die allein eine Fläche von 944 *ha* bedecken, zwischen denen noch große unverbaute Flächen liegen, besteht; aus dieser Ursache hat die Stadt nicht weniger als 1600 *km* Straßen zu erhalten, von denen aber gegenwärtig 859 *km* noch ohne Grundbau und Beschotterung, daher gänzlich ungepflegt und besonders bei schlechtem Wetter unpassierbar sind. Der Rest ist großenteils makadamisiert, zum Teile mit Ziegeln und Granitwürfeln gepflastert; als gute Straßen im europäischen Sinne kann man aber nur die sogenannten Boulevards, die durch die eleganten Wohnviertel führen und meist asphaltiert, jedenfalls aber tadellos erhalten sind, bezeichnen.

Interessant sind die Kosten der verschiedenen Straßendecken, welche die Stadt selbst, wie folgt, angibt:

Asphalt	K 18·3	per m^2,
Bituminöser Makadam .	„ 19·4	„ „
Granitpflaster	„ 22·2	„ „
Ziegelpflaster	„ 13·4	„ „
Holzstöckelpflaster . . .	„ 24·4	„ „

Für die Straßenerhaltung hat die Stadt St. Louis im Jahre 1903 . . . . . K 1,340.000,
für die Straßenreinigung . . . . . „ 2,690.000
ausgegeben.

Beleuchtet werden nur 1075 *km* Straßen; es gibt also dermalen noch 525 *km* unbeleuchtete Straßen; das Geschäftsviertel wird mit elektrischen Bogenlampen beleuchtet, u. zw. durch eine Privatgesellschaft, welche 80 bis 106 Bogenlampen mit je 480 *W* in einem Stromkreis von 6600 *V* hintereinander geschaltet hat und für 1000 Brennstunden K 118·8 vergütet erhält.

Die Gasbeleuchtung wird ebenfalls von einer Privatgesellschaft besorgt, und sind 14.000 Schmetterlingsbrenner und 250 Auerbrenner vorhanden. Für die ersteren wird K 34, für die letzteren K 55 pro 1000 Brennstunden bezahlt.

Daß unter den eben geschilderten Verhältnissen die Straßenbahnen eine besonders wichtige Rolle spielen, ist klar, und tatsächlich ist das Netz derselben ein verhältnismäßig dichtes, und beträgt die Geleiselänge gegenwärtig 760 *km*.

In St. Louis bestehen zwei Straßenbahngesellschaften, die St. Louis Transit Comp. mit einer Geleiselänge von 573 *km* und die St. Louis und Suburban Comp. mit einer Geleiselänge von 187 *km*; es sind ferner noch einige Straßenbahnen vorhanden, welche weit in das flache Land führen, deren Anfangspunkte aber an den Grenzen der Stadt liegen, weshalb sie hier nicht weiter behandelt werden sollen.

Beide Bahnen werden elektrisch mit Oberleitung betrieben, und sind innerhalb der dichtbewohnten Teile der Stadt beiderseits der Straßen eiserne Masten aufgestellt, während in den äußeren Wohnvierteln, besonders aber in den nur teilweise verbauten Straßen, die zur Ausstellung führen, zum Teile noch hölzerne Masten der primitivsten Form verwendet werden.

Der Oberbau dieser Straßenbahnen besteht dort, wo er in Straßen liegt, aus 22·86 *cm* hohen, 46·9 *kg/m* schweren, auf einem Betonbette verlegten Schienen mit einer Laufrinne (Abb. 1), welche erforderlich ist, um den Straßenfuhrwerken das Fahren auf dem Geleise zu erleichtern; das ist eine notwendige Vorsicht, denn die Straßen sind meist so schlecht, daß nur das Geleise die Möglichkeit bietet, mit einem Straßenfuhrwerke vorwärts zu kommen. In Bögen, die oft mit einem Krümmungshalbmesser bis zu 10 *m* und darunter zur Anwendung kommen, wird eine Rillenschiene derselben Höhe und mit einem Gewichte von 48·8 *kg/m* (Abb. 2) am äußeren, die vorher erwähnte Schiene mit der Laufrinne am inneren Strang, verwendet. Wo die Straßenbahn auf eigenem Planum läuft, wie dies bei der Suburban auf lange Strecken der Fall ist, wird gewöhnlicher Holzquerschwellenoberbau mit Schienen von 30 bis

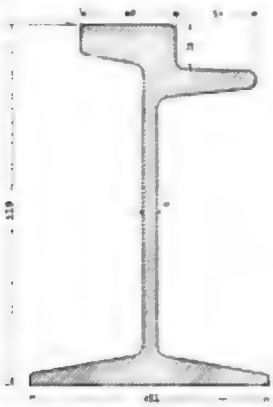


Abb. 1.

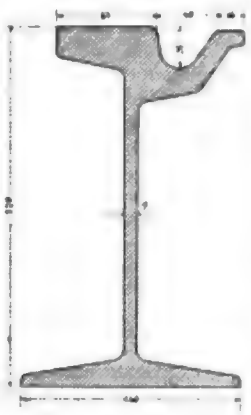


Abb. 2.

35 *kg/m* verlegt und die Bahn entweder in Schlägel- oder Schlackenschotter eingebettet.

Die seit vorigem Jahre von der St. Louis Transit Comp. eingeführten Wagen (siehe Abb. 3) unterscheiden sich ziemlich stark von den bei uns üblichen; sie sind alle mit zwei Drehgestellen versehen; die ganze Länge des Wagens beträgt 13·6 *m*, jene der vorderen Plattform, die lediglich für den Motorführer bestimmt ist, 1·32 *m*, jene der rückwärtigen 2·1 *m*. Die Breite des Wagens ist verhältnismäßig groß, denn sie mißt außen 2·7 *m*; es sind daher zwei Reihen von mit umlegbaren Lehnen versehenen Quersitzen (siehe Abb. 4), von denen jeder 81 *cm* breit ist, angeordnet, wobei noch ein Gang von derselben Breite übrig bleibt. Von besonderem Vorteil ist die große rückwärtige Plattform, auf welcher bequem 20 Passagiere Platz finden, u. zw. sind es in erster Linie die Raucher, welche diese Plattform benützen, weil im Innern der amerikanischen Straßenbahnwagen, wenn die Fenster geschlossen sind, absolut nicht geraucht werden darf. Der Wagen hat 50 Sitzplätze und ebenso viele Stehplätze, kann also, ohne daß eine Überfüllung eintritt, 100 Personen aufnehmen.

Die Wagen sind mit vier Gleichstrommotoren der General Electric Comp. von je 40 *PS* ausgerüstet; die Bremsung derselben erfolgt mit einer Luftdruckbremse, weshalb unter jedem Wagenkasten ein Behälter für die Preßluft angeordnet ist.

Die Wagen der St. Louis und Suburban Comp. (Abb. 5) sind noch größer als die bisher beschriebenen und vollständig geschlossen; die Länge des ganzen Wagens beträgt 15·6 *m*, des Wagenkastens 12·2 *m*, die übrige Einrichtung ist die gleiche. Das Gewicht der ausgerüsteten Wagen beträgt 24 *t*. Die Kontroller sind meist für drei, oft aber auch nur für zwei Geschwindigkeiten eingerichtet; es wird nämlich im Geschäftsviertel, wo ein reger Straßenverkehr vorhanden ist, mit ungefähr 12 *km*, in den Wohnvierteln mit 20 *km*, in den weniger dicht verbauten Stadtteilen aber mit 40 *km* pro Stunde gefahren. Dabei ist die Einrichtung getroffen, daß keine Haltestellen bestimmt sind; will ein

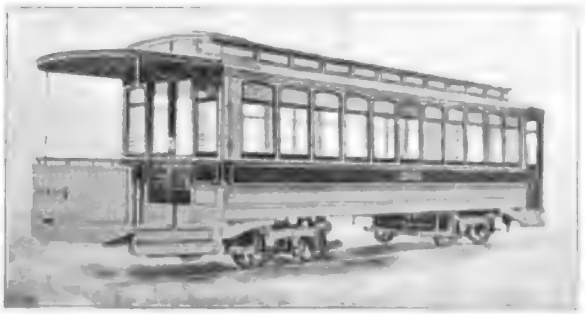


Abb. 3.

Abb. 4.

Fahrgast aussteigen, so drückt er auf einen an jedem Fensterrahmen angebrachten Taster, auf welches Signal der Kondukteur den Wagen beim nächsten Block zum Stehen bringt. Will man aufsteigen, so stellt man sich wieder zu einem Häuserabschnitt und gibt dem Motorführer ein Zeichen durch Heben des Armes, worauf er den Wagen anhält. Durch diese Einrichtung wird viel Zeit erspart und kann außerdem viel rascher gefahren werden, was bei den großen Entfernungen, die in amerikanischen Städten mit den Straßenbahnen zurückgelegt werden müssen, sehr wünschenswert ist.

Der Fahrpreis beträgt durchwegs 5 Cents; der Fahrgast bekommt keine Karte, und wird die Kontrolle in der Weise ausgeübt, daß der Kondukteur nach Empfang des Fahrgeldes an einer Leine zieht, durch welche der Zeiger einer Kontrolluhr in Bewegung gesetzt wird. Die Wagen

Digitized by Google

verkehren die ganze Nacht, obwohl ein großstädtisches Nachtleben in St. Louis nicht besteht, u. zw. bis 1 Uhr nach der Tagesfahrordnung, also in Intervallen von 1 bis 2 Minuten, dann bis 3 Uhr in Intervallen von 15 Minuten, bis 5 Uhr in Intervallen von 30 Minuten, worauf wieder die Tagesfahrordnung einsetzt.

Die St. Louis Transit Comp. hat 1500, die Suburban Comp. 164 Wagen im Betriebe; die erstere weist in den letzten drei Jahren folgende Betriebsergebnisse auf:

	1901	1902	1903
Fahrgäste	164 Mill.	185 Mill.	210 Mill.
Einnahmen in Doll. .	5·8 „	6·5 „	7·3 „
Ausgaben „ „ .	3·7 „	4·0 „	4·5 „ .

Von Interesse dürften noch die Vorkehrungen, die seitens der Straßenbahngesellschaften für den Massenverkehr zur Weltausstellung getroffen worden waren, sein.

Die St. Louis Transit Comp. hat sechs, die Suburban Comp. zwei Linien bis zu den Toren der Ausstellung verlängert, wo sie in Schleifen enden, wie sie in Amerika allgemein eingeführt sind, weshalb die Motorwagen nur mit einem Führerstande und mit einem Kontroller ausgerüstet werden.

Auf den beiden Hauptlinien durch die Olive und Delmar Street verkehren die Wagen in den Stunden, in denen der Ausstellungsbesuch am regsten ist, in $^1/_2$ Minuten Intervall; es können also, wenn sie mit 100 Personen besetzt

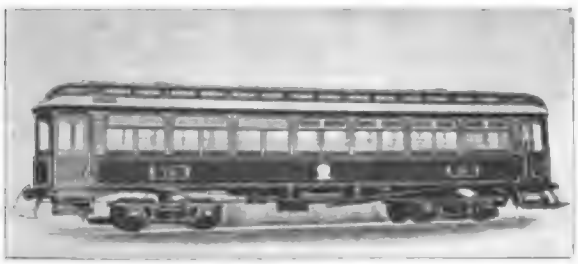


Abb. 5.

sind, auf diesen zwei Linien pro Stunde 24.000, auf den vier weiteren Linien, auf denen zum Teile noch kleinere Wagen verkehren, 26.000 Personen befördert werden. Die Suburban kann auf ihren zwei Linien 10.000 Menschen pro Stunde in die Ausstellung bringen; dann hat die Wabash Bahn in der Nähe des Haupteinganges einen provisorischen Bahnhof erbaut, zwischen dem und dem Hauptbahnhofe in St. Louis Pendelzüge verkehren, welche pro Stunde auch 15.000 Menschen befördern. Bei einem Massenandrange können daher pro Stunde 75.000 Menschen in oder aus der Ausstellung befördert werden, eine Ziffer, die nicht besonders groß ist, aber tatsächlich haben diese Vorkehrungen bisher vollständig genügt, weil der Ausstellungsbesuch hinter den Hoffnungen zurückgeblieben ist und die größte Besuchsziffer bisher mit 165.000 Personen festgestellt worden ist.

Am 30. April d. J., dem Eröffnungstage der Ausstellung, welcher als Feiertag erklärt war, so daß alle Geschäfte in der Stadt ruhten, wurden auf sämtlichen Linien der St. Louis Transit mit 1000 Wagen 97.000, von der Suburban mit 164 Wagen 94.000 und der Wabash Bahn 16.500 Personen befördert, und zeigt besonders die erstere Ziffer, wie leistungsfähig eine mit einem entsprechenden Wagenpark ausgerüstete Straßenbahn ist, besonders wenn es kein Überfüllungsverbot gibt und das Publikum so genügsam ist wie das amerikanische, das sich sogar mit einem Platze auf dem Wagendach zufrieden gibt.

Der Vollständigkeit halber will ich gleich erwähnen, daß innerhalb der Ausstellung eine elektrische Straßenbahn zu dem Zwecke angelegt ist, den Verkehr zwischen den einzelnen Gebäuden zu vermitteln und so die großen Entfernungen, die da zurückzulegen sind, weniger fühlbar zu machen. Diese provisorische doppelgeleisige Linie hat eine Länge von 16 *km*, besitzt 16 Haltestellen und ist mit 52 Wagen, welche jenen der Suburban Comp. ähnlich und nur etwas kürzer sind, eingerichtet.

Den Strom für die elektrische Ausstellungsbahn liefern drei in der Maschinenhalle als Ausstellungsobjekte aufgestellte Dampfmaschinen, je eine von den Murray Iron Works, der Harrisburg Engine Comp., der Lane und Bodley Engine Comp. mit je 1000 *PS*, welche Maschinen direkt mit Gleichstromdynamos der Crocker Wheeler Comp. gekuppelt sind, die Strom von 550 *V* Spannung liefern.

Die Wagen der Intramural Railway sind mit der Christensen-Luftbremse versehen.

Diese Ausstellungsbahn ist nicht glücklich angelegt, weil die Stationen eine solche Lage haben, daß man zu den Hauptgebäuden meist noch ziemlich weit zu gehen hat; sie erfüllt daher ihren Zweck eigentlich nicht und wurde von den Ausstellungsbesuchern nur dann benützt, wenn es sich darum handelte, eine Übersicht über das Ausstellungsgelände zu gewinnen.

Nun sollte ich eigentlich den Zentralbahnhof von St. Louis, Uniondepot genannt, vorführen, umsomehr, als

Abb. 6.

dies meines Wissens der größte Bahnhof dieser Art ist, der gegenwärtig besteht; ich beabsichtige aber, über diesen Bahnhof im Rahmen eines Vortrages über amerikanische Eisenbahnen zu sprechen, den ich am 22. November im Klub österreichischer Eisenbahnbeamten halten werde, und erlaube mir, sämtliche Herren, die sich für diesen Gegenstand interessieren, zu diesem Vortrage einzuladen.

St. Louis liegt am rechten Ufer des Mississipi, eines gewaltigen Stromes, über den im Bereiche der Stadt zwei Brücken gespannt sind. Die ältere wurde in den Jahren 1868 bis 1875 vom Captain James B. Eads erbaut (Abb. 6) und ist eine eiserne Bogenbrücke mit zwei Fahrbahnen; die untere trägt zwei Eisenbahngeleise, die obere zwei Straßenbahngeleise und zwei Gehwege. Die Brücke hat zwei Felder mit 153 *m* und ein Mittelfeld mit 158·5 *m* Spannweite, die Bogenhöhe beträgt 12·3 *m*, und liegt die untere Fahrbahn 27·4 *m* über Niederwasser.

Der Bogen besteht aus zwei konzentrischen röhrenförmigen Gurten, zwischen denen ein mit den Gurten gelenkförmig verbundenes Netzwerk angeordnet ist; der Abstand der Gurten voneinander beträgt 3·6 *m*. Die Gurten sind an den Enden eingespannt und bestehen aus einzelnen Tuben, deren Achsen die Sehnen eines Kreisbogens bilden, jede Tube setzt sich aus sechs gewalzten Stahldauben zusammen, welche von Stahlreifen umschlossen sind.

Die Tuben sind durch stählerne Kuppelungen verbunden, durch welche ein starker konischer Stahlbolzen greift, den die Augen der schmiedeeisernen Diagonalstreben

umfassen; an der mit einem Gewinde versehenen Verlängerung des Bolzens sind die Horizontalen des Querverbandes angeschraubt. Interessant ist, daß die Röhren auch von innen angestrichen wurden, weil man ihre Schwächung durch Abrosten befürchtete.

Die Fundierung der Brücke verursachte ziemlich bedeutende Schwierigkeiten, weil tragfähiger Boden erst in Tiefen von 18 bis 27 *m* gefunden wurde, auf welche Tiefen die Caissons versenkt werden mußten. Beim östlichen Pfeiler wurde der Caisson nicht wie üblich mit Beton, sondern mit Sand ausgefüllt, um Zeit und Kosten zu ersparen, und soll dieser Vorgang zu keinen Anständen Veranlassung gegeben haben.

An die Brücke, deren Kosten K 32·5 Mill. betragen haben, schließt sich westlich ein Eisenbahntunnel von 1595 *m*, der unter den Häusern des Geschäftsviertels geführt ist, östlich ein eiserner Viadukt von 646·2 *m* an.

5·4 *km* oberhalb dieser Brücke wurde 1889 der Bau einer zweiten Eisenbahnbrücke, der sogenannten Merchants-Brücke, über den Mississipi begonnen und in der unglaublich kurzen Zeit von 14 Monaten vollendet, obwohl die Caissons auf eine Tiefe von 12·2 *m* versenkt werden mußten. 32 *km* oberhalb St. Louis, bei der Stadt Alton, besteht noch eine weitere Eisenbahnbrücke, deren östliches Feld drehbar ist.

Die Wasserversorgung von St. Louis erfolgt durch einen Brunnen, welcher 17 *km* oberhalb der Stadt mitten im Bette des Mississipi in den Felsen getrieben wurde; von diesem führt ein Tunnel mit 2·1 *m* lichter Weite, einer Länge von 650 *m* und einer Leistungsfähigkeit von 380.000 m^3 in 24 Stunden bei einer Geschwindigkeit von 1·2 *m* pro Sekunde in eine Filterkammer beim Pumpenhaus, in welchem sechs langsam gehende Pumpen mit einer Leistungsfähigkeit von zusammen 600.000 m^3 in 24 Stunden vorhanden sind.

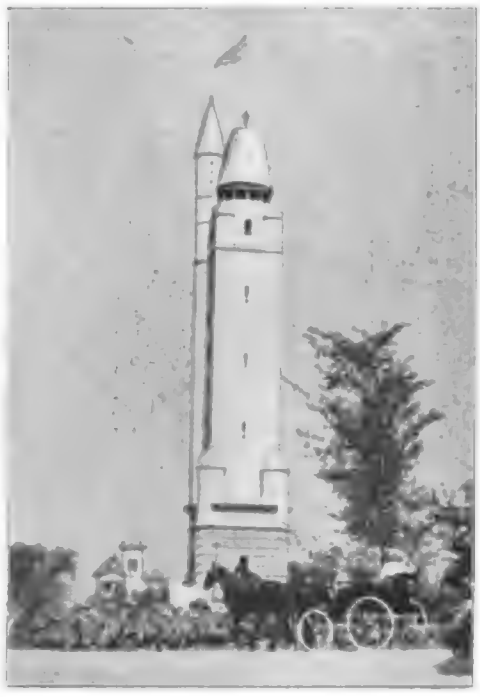


Abb. 7.

Diese Pumpen heben das Wasser in sechs große Filterbassins, von denen jedes 200 *m* lang, 122 *m* breit und 4 *m* tief ist; von diesen Filtern läuft das Wasser durch einen gemauerten 5·6 *m* langen Kanal zu einer Pumpstation, von welcher es in drei Hochreservoire, von denen eines in Abb. 7 dargestellt ist, gehoben wird, was notwendig ist, weil der Höhenunterschied zwischen dem Mittelwasser des Mississipi und den höher gelegenen Stadtteilen ungefähr 30 *m* beträgt. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß das Trinkwasser in St. Louis trotz dieser Vorkehrungen für den Europäer ungenießbar und so verunreinigt ist, daß wir es nur zum Waschen und Baden verwendet haben. Die Länge des Rohrnetzes betrug 1902 rund 1000 *km*, die Reineinnahme aus dem Wasserwerk K 4·8 Mill., trotzdem in diesem Jahre eine Summe von K 1·3 Mill. für die Legung neuer Wasserleitungsrohre verausgabt worden ist. Dieses schlechte Wasser bildet somit eine ganz gute Ertragsquelle für die Stadt St. Louis.

Wir wollen nun dem Schauplatz der Verkehrsausstellung in St. Louis näher treten und zunächst feststellen, daß der Verkehrspalast westlich von der Plaza of St. Louis an der vom Haupteingang zum Administrationsgebäude führenden Avenue und nördlich der Maschinenhalle liegt. Von den an der Hauptachse der Ausstellung liegenden Gebäuden ist der Verkehrspalast der größte, denn die Länge desselben beträgt 366·7 *m*, die Breite 158 *m* und die verbaute Fläche somit, wie schon gesagt, 6·3 *ha*. Der Architekt, von dem der Entwurf herrührt, ist E. L. Masqueray; der Gedanke, der ihm vorschwebte, war der, ein Gebäude zu schaffen, das schon durch den äußeren Anblick an den Zweck erinnerte, es sollte also eine Eisenbahnhalle in großem Stile werden (Abb. 8).

Die östliche und westliche Front zeigt drei große, architektonisch reich ausgeschmückte Portale, jedes mit einer Weite von 19·5 *m* und einer Höhe von 16·5 m. Die vier Ecken werden durch 30 *m* hohe Pylonen markiert, die Längsfassaden sind einfach gehalten und mit großen Fenstern versehen, so daß das Gebäude außer Oberlicht auch gutes Seitenlicht besitzt. Der Verkehrspalast steht zum großen Teil auf frisch angeschüttetem Grunde, und zwar auf einem abgebauten und verschütteten Arm eines Nebenflusses des Mississipi. Die hölzernen Säulen, welche den Dachstuhl tragen, sind daher auf Piloten gesetzt, die durchwegs in den gewachsenen Boden geschlagen worden sind, und zwar besteht ein solcher Stützpunkt aus acht, miteinander durch Andreaskreuze verbundenen Balken von 30 *cm* Durchmesser. Der Dachstuhl des Verkehrspalastes liegt auf sechs solchen Stützpunkten, so daß sich fünf Hallen mit je 30·8 *m* lichter Weite ergeben. Auf den Endsäulen sind eiserne Schuhe befestigt für den Untergurt des 4·9 *m* hohen Howeschen Trägers, der den Dachstuhl bildet; die Gurten dieses Trägers bestehen aus zwei je 30 *cm* hohen und 20 *cm* breiten Balken, die Streben aus $2 \times 8 \times 30$ starken Balken, und sind an den Knotenpunkten eiserne Verbindungsstangen mit einem Durchmesser von 3 *cm* eingezogen. Bei Berechnung dieser Dachstühle mußten die recht ungünstigen klimatischen Verhältnisse von St. Louis berücksichtigt werden, wodurch die außerordentlich schweren Dachkonstruktionen der Ausstellungsgebäude ihre Erklärung finden, die zum Beispiel beim Verkehrspalast, da die Halle nur 11·5 *m* hoch ist, außerordentlich drückend wirken, weshalb nur sehr große und massige Objekte eine Wirkung auf den Beschauer machen.

Sie sind aber in St. Louis eine Notwendigkeit, weil diese Stadt alljährlich von Zyklons heimgesucht wird, die außerordentliche Verheerungen anrichten. Gewöhnlich kommen diese Zyklons im Mai, und erinnere ich an die schreckliche Katastrophe vom 27. Mai 1896, wo ein derartiger Zyklon in der Zeit von 15 Minuten in St. Louis 1500 Häuser zerstörte, bei welcher Gelegenheit 300 Menschen das Leben verloren. Die Windgeschwindigkeit wurde damals mit 128 *km* und durch 5 Minuten sogar mit 192 *km* pro Stunde gemessen. Im laufenden Jahre war der Monat Mai ziemlich windarm, dagegen aber sehr regnerisch; der gefürchtete Zyklon erschien erst im August, verschonte aber das Ausstellungsterrain und war überhaupt im Bereiche von St. Louis sehr milde, während er in einigen anderen Städten des Mississipigebietes schwere Verwüstungen und Zerstörungen angerichtet hat.

Interessant sind auch die Kosten dieser Gebäude. Für

den Verkehrspalast wurde z. B. für die gesamte Konstruktion samt Pilotage und Dachdeckung per Quadratmeter ein Preis von K 52 bezahlt.

In der Halle des Verkehrspalastes liegen vierzehn Geleise mit einer Länge von 6·4 *km*, welche mit der Wabash-Eisenbahn verbunden sind, die die Aufgabe hatte, die ausgestellten Lokomotiven und Wagen in den Verkehrspalast zu bringen, wie ihr auch die tägliche Versorgung des Kesselhauses neben dem Maschinenpalast mit Kohle obliegt. Durch die bauliche Einrichtung der Halle des Verkehrspalastes ergeben sich fünf Gruppen, von denen die drei mittleren mit den Eisenbahngeleisen für die Lokomotiven, Waggons, Straßenbahnwagen und die übrigen Eisenbahneinrichtungen bestimmt sind, während die südliche Seitenhalle zum Teil der Schiffahrt, dem Straßenfuhrwerk und dem fremdländischen Automobilwesen, die nördliche der amerikanischen Automobil- und Straßenfuhrwerksausstellung gewidmet ist.

Hier sei gleich erwähnt, daß im Jahre 1893 in Chicago mindestens 1000 Fahrräder im Verkehrspalast ausgestellt waren; 1904 in St. Louis finden wir kein einziges Fahrrad mehr, in der kurzen Frist von 10 Jahren hat der Motorwagen dieses früher so beliebte Verkehrsmittel vollständig verdrängt!

Eines der interessantesten Objekte der Ausstellung für Verkehrswesen bildet die von der Pennsylvaniabahn aufgebaute Versuchsanstalt für die Prüfung von Lokomotiven (Abb. 9), welche während der ganzen Ausstellungszeit zu diesem Zwecke in Betrieb gehalten werden wird, so daß alle zur Verfügung gestellten, in der Ausstellung vorhandenen Lokomotiven der Prüfung auf ihre Wirtschaftlichkeit unterzogen werden sollen. Diese Prüfungsanstalt lehnt sich der Hauptsache nach an die Einrichtungen jenes Prüffeldes an, das an der Columbia-Universität in New-York seit 1899 besteht, und ist der Grundgedanke der, die Treibräder der zu prüfenden Lokomotiven statt auf Schienen auf festgelegte Tragräder zu bringen, welche, wenn die Treibräder der Lokomotive in Umdrehung versetzt werden, sich mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung bewegen, wobei die Mittelpunkte der Treibräder feststehen (Abb. 9).

Werden nun die Tragräder durch den Einfluß einer Bremskraft in ihrer Bewegung gehindert, so wollen die Treibräder sich von den Tragrädern fortbewegen, woran aber die Lokomotive durch Festhalten am Zughaken gehindert wird. Wird nun zwischen Zughaken und dem Punkte, an dem die Lokomotive festgehalten ist, ein Dynamometer eingeschaltet, so kann die Zugkraft an demselben abgelesen werden. Außerdem sind zum Messen der Versuchsergebnisse noch vorhanden: Indikatoren für die Zylinder und den Schieberkasten, Dampfmanometer, Druckmesser für die Rauchkammer, die Feuerbüchse und den Aschenkasten, Thermometer zum Messen der Temperaturen, Kalorimeter, Geschwindigkeitsmesser und Umlaufzähler.

Abb. 8.

Es sollen während der Ausstellungszeit vier Güterzugslokomotiven und sieben Eilzugslokomotiven, darunter die zwei preußischen, welche ausgestellt sind, der Prüfung unterzogen werden, wobei jede einzelne Versuchsfahrt zwischen

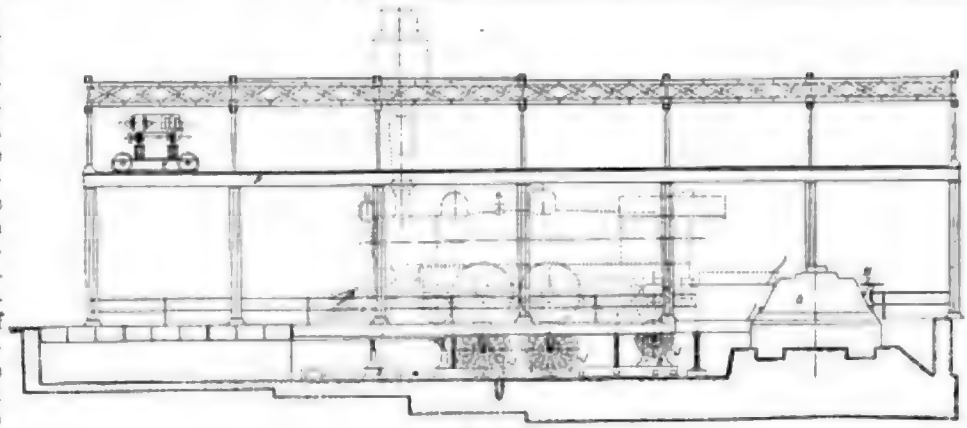


Abb. 9.

zwei bis sechs Stunden dauert und folgende Messungen gemacht werden:

Der Kohlenverbrauch, Gewicht der unverbrannten Kohle im Aschenkasten, Gewicht der Lösche, die durch den Schornstein austritt, Gewicht der Lösche in der Rauchkammer, Wasserverbrauch, Zugkraft, Dampfdruck, Gasdruck in der Feuerbüchse und Rauchkammer, endlich die Temperatur.

Die Ergebnisse dieser Prüfungen sollen veröffentlicht werden, und mache ich die verehrten Kollegen vom Maschinenwesen aufmerksam, die bezüglichen Berichte in den technischen Zeitschriften Amerikas zu verfolgen; sie dürften in denselben manches Interessante finden, da solche im geschlossenen Raume vorgenommene Lokomotivprüfungen den Vorteil besitzen, daß man dabei vom Zustande der Strecke und der Witterung unabhängig ist. Ein vollkommen richtiges Bild wird man freilich nur dann erhalten, wenn außer diesen Prüfungen noch Versuchsfahrten auf offener Strecke durchgeführt werden, welche den Einfluß des Luftwiderstandes erkennen lassen, der natürlich bei der feststehenden Lokomotive nicht zur Geltung kommt.

Die Versuche haben bald nach der Eröffnung der Ausstellung begonnen, bei Prüfung der ersten Lokomotive ergaben sich aber verschiedene Mängel dieser von der Pennsylvania-Bahn mit der den Amerikanern eigenen Großzügigkeit erbauten Anlage, und es dauerte daher die Erprobung der ersten Lokomotiven statt drei Wochen zwei Monate, so daß das festgesetzte Programm wohl kaum wird durchgeführt werden können. Jedenfalls bildet diese Prüfungsstation einen Beweis dafür, wie ernst man es in Amerika nimmt, wenn es sich darum handelt, die Güte und Wirtschaftlichkeit einer Lokomotivtype kennen zu lernen.

Wenn wir den Rundgang im Mitteltrakt des Verkehrspalastes fortsetzen, so kommen wir zunächst auf eine große

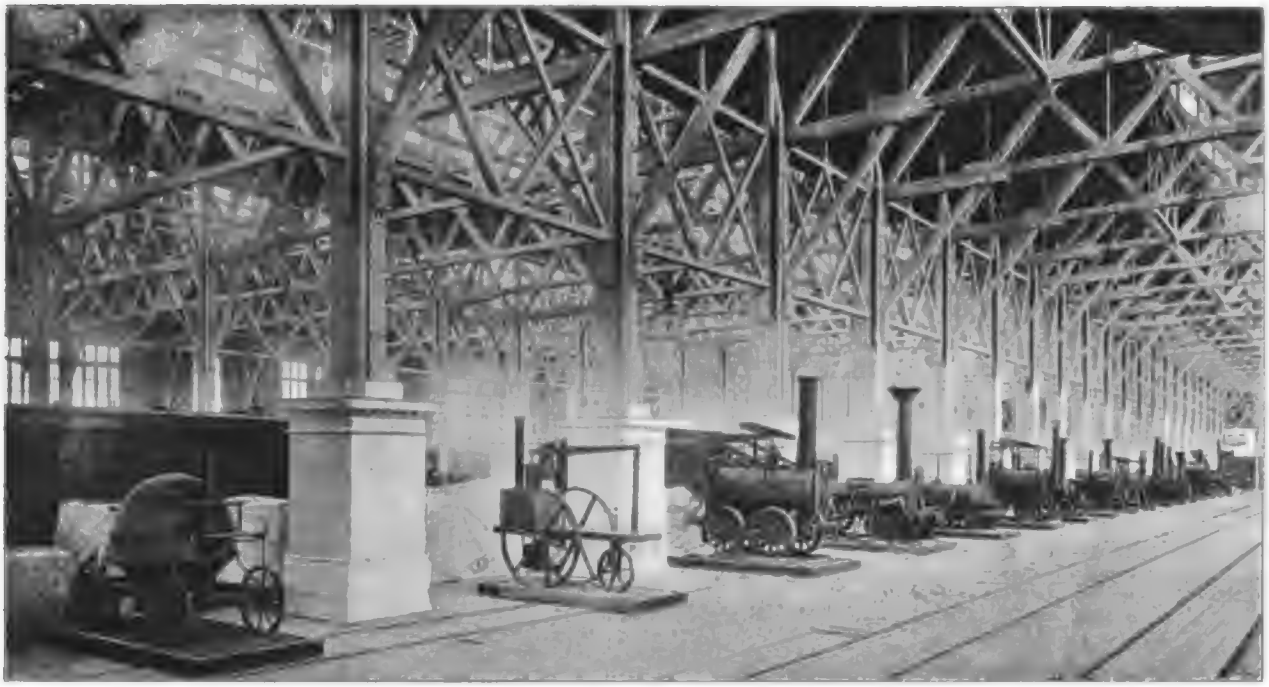


Abb. 10.

Abb. 11.

Anzahl von alten, längst außer Dienst gestellten Lokomotiven, eine Art Lokomotivmuseum, das schon 1893 in Chicago zu sehen war und von der Baltimore- und Ohiobahn ausgestellt ist (Abb. 10). Wir finden den ersten von Cugnot im Jahre 1769 gebauten Dampfwagen, dessen Kessel die Form eines großen Kochtopfes hat, der nur von unten beschickt werden konnte, weshalb der Heizer genötigt war, den Dampfwagen zum Zwecke des Nachfeuerns anzuhalten. Die erste Lokomotive Stephensons aus dem Jahre 1814 ist ebenfalls ausgestellt, und findet man da schon Ähnlichkeiten mit unseren heutigen Lokomotiven heraus, obwohl der Antrieb der Räder durch die langen Pleuelstangen von dem ober dem Kessel in vertikaler Stellung angeordneten Zylinder noch recht merkwürdig aussieht. Aber eine im Jahre 1832 von den Baldwin Locomotive Works erbaute, bis 1855 in Betrieb gestandene Lokomotive „Pionier" (Abb. 11) zeigt schon Anordnungen, wie sie sich bis heute erhalten haben; die Zylinder liegen vorn und unter dem Kessel, und die

Digitized by Google

Pleuelstangen treiben durch zwei um 90° versetzte Kurbeln die Triebräder an. Solche alte Lokomotiven der verschiedensten Typen, welche durchwegs auf dem aus jener Zeit herrührenden Oberbau aufgestellt sind, sind noch in großer Anzahl vorhanden, und der naive Sinn der Amerikaner kommt in diesem Teile der Ausstellung dadurch zum Ausdruck, daß auf dem Führerstand jeder dieser Antiquitäten, ein aus Gips und anderen vergänglichen Materialien hergestellter Führer und Heizer in Lebensgröße steht.

(Schluß folgt.)

Das Untergrundbahnsystem der Stadt New-York.

Von **Franz Köster**, Ingenieur der Interborough Rapid Transit Co., New-York.

Das seit Jahren geplante unterirdische Verkehrssystem der Stadt New-York ist nunmehr so weit vorgeschritten, daß etwa die Hälfte der Bahnlänge oder annähernd 20 *km* am 27. Oktober dieses Jahres dem Verkehr übergeben wurde. Man hat dieses Mal nicht nur einen Nützlichkeitsbau errichtet, sondern ein Werk geschaffen, das an Größe, Geräumigkeit, Geschwindigkeit und Betriebssicherheit sowie architektonischer Ausstattung als ein Denkmal der modernen Ingenieurkunst bezeichnet werden kann. In dem weniger bevölkerten, nördlichen Stadtteil, wo der Geschäftsverkehr nicht von gleich großer Bedeutung ist, hat man sich statt mit der Untergrundbahn mit einer Hochbahn, die an die erstere angeschlossen ist, begnügt. Für den Betrieb der Bahn wurde eine bedeutende Kraftstation, der neun Unterstationen untergeordnet sind, errichtet. Die Ausarbeitung der Pläne dieses Unternehmens vollzog die städtische Rapid Transit Commission unter der Leitung des Chef-Ingenieurs William B. Parsons. Zur Ausführung des Baues sowie zur Übernahme des Betriebes bildete sich die Interborough Rapid Transit Company mit John B. Mc. Donald als Unternehmer und August Belmont als Finanzier und Präsident.

Der Bau der Bahn wurde in zwei Losen vergeben. Das erste derselben umfaßt eine totale Bahnlänge von 32·5 *km* und neben der Hauptlinie eine Abzweigung von 11·2 *km* Länge. Diese Hauptlinie beginnt im Süden der Stadtgemeinde Manhattan unter Park Row und der Kreuzung des Broadways an der Seite von City Hall Place und führt fast in gerader Linie bis zur 42. Street und 4. Avenue, wo sie mit einem Bogen von 90° unter der 42. Street westlich weiterführt. Am Broadway angekommen, führt die Bahn unter dieser Straße bis zur Kreuzung der 170. Street, von wo sie dann unter der 11. Avenue bis zur Naegle Avenue und von hier auf einer Hochbahnkonstruktion bis zur Bailey Avenue und 230. Street der Stadtgemeinde Bronx reicht. Diese Endstation befindet sich in nächster Nähe der Kingsbridge Station der Newyork & Putnam Railway. An der 42. Street, nachdem der Tunnel unter dem seit Jahren bestehenden 4. Avenue Tunnel durchgeführt ist, erscheint er unterirdisch mit der Newyork Central Railway Station verbunden. Bei Manhattan Valley ist das Untergrundsystem durch einen Viadukt unterbrochen. Nach dem Verlassen der 96. Street Station, der letzten Expreßstation, bis zu welchem Punkte die Bahn viergeleisig ausgeführt ist, zweigt an der 104. Street ein zweigeleisiger Tunnel unter der Haupttunnelstrecke ab und führt unter das nördliche Ende des Central Park und unter den Harlem River. An der Kreuzung der 3. Avenue mit Melrose Avenue betritt die Bahn eine Hochbahnkonstruktion und führt bis zur 177. Street und Boston Road, nahe dem Bronx Park. Hier an der Endstation befindet sich ein Betriebsbahnhof zur Aufnahme von 65 Wagen. Ein größerer Betriebsbahnhof mit Raum für 250 Wagen, mit Nebengebäuden und einer Werkstätte versehen, die 78 Wagen aufnimmt, hat seine Lage an der Lenox Avenue und 148. Street, in der Nähe dieser Zweiglinie. An der Hauptlinie unter Broadway und 138. Street ist der Tunnel auf kurze Strecke achtgeleisig, und können hier etwa 100 Wagen aufgefahren werden.

Das zweite Baulos, dessen Vollendung noch etwa zwei bis drei Jahre benötigt, umfaßt eine 6 *km* lange Untergrundstrecke und schließt bei Park Row und Broadway an das erste Los an. Diese Strecke führt unter dem Broadway zu Battery Place und dann unter dem East River nach Brooklyn. Sie ist zweigeleisig und besitzt vier Haltestellen auf der Brooklyner und vier auf der New-Yorker Seite.

Zum Wenden der nicht für Brooklyn bestimmten Züge befindet sich unter Battery Place und über dem nach Brooklyn führenden Tunnel eine zweigeleisige Tunnelschlinge, „Loop" genannt. Der Radius dieser Schlinge ist 51·2 *m*. Eine andere Schlinge für den gleichen Zweck befindet sich im ersten Baulose unter City Hall Place. Diese ist eingeleisig und hat 44·6 *m* Radius. Die Anordnung dieser Schlinge ist derart, daß der Zug unter den viergeleisigen Tunnel führt und die Schlinge beschreibt, um dann den Rückweg anzutreten. Hiedurch werden Geleiskreuzungen vermieden. Etwa die Hälfte der Tunnelstrecken liegt in Felsen (Gneis), wogegen der übrige Teil in Alluvial-Erde und Kalkstein ruht.

Die Kraftstation bedeckt das Terrain zwischen der 58. und 59. Street. Sie ist im Osten von der 11. Avenue und im Westen von der 12. Avenue, bezw. dem Hudson River begrenzt. Das Baumaterial und die Maschinenteile wurden von der New York Central Railroad, die über die angrenzenden Avenues führt, mittels Abzweigungen direkt in die Kraftstation gebracht. Kohle und Asche werden auf dem Hudson befördert, der auch das Kühlwasser für den Kondensationsprozeß liefert. Da das Hudsonwasser durch die Nähe des Ozeans sehr salzhaltig ist, so kann das Kesselspeisewasser nur aus den städtischen Leitungen genommen werden. Die Kraftstation, bestehend aus einem Kessel- und einem Maschinenhaus, die durch eine Scheidewand getrennt sind, ist 90·9 *m* breit und 210 *m* lang. Um später eine Verlängerung vornehmen zu können, stehen an der 12. Avenue, der Hudsonseite, 32 *m* Land zur Verfügung. Vorwiegend ruhen die Grundmauern, die aus Beton (1:2:5) bestehen, auf gewachsenem Felsen, doch steht etwa 1/5 des Gebäudes, der nach dem Hudson gelegene Teil, auf einem Pfahlrost und Alluvial-Erde.

Von den Grundmauern erhebt sich eine selbsttragende, besonders kräftig ausgeführte Eisenkonstruktion, die auch die Kohlenbunker und Schornsteine zu tragen hat. Die Eisenkonstruktion des ganzen Bauwerkes wiegt etwa 12.000 *t*. Die Einfassungsmauern bestehen aus rotem Ziegelsteinmauerwerk und sind bis zum Sockel mit Granit und oberhalb des Sockels mit Terrakotta und grauen Ziegeln verkleidet. Die Außenarchitektur zeigt die Formen der italienischen Renaissance. Das Innere des Maschinenhauses ist mit braunen Glasurziegeln und über Mannshöhe mit matten, graugelben Steinen verkleidet.

Die ganze Kraftstation ist in sechs Sektionen, wovon fünf gegenwärtig ausgebaut werden, eingeteilt, um einen einfachen und einheitlichen Betrieb zu erzielen. Jede Sektion, mit Ausnahme der vierten, enthält zwei Hauptmaschinensätze mit deren Stromerzeugern, zwei Zirkulationswasserpumpen und zwei Luftpumpen für Kondensation, zwei Kesselspeisepumpen, zwölf Dampfkessel, vier Economiser sowie einen Schornstein. Die Economiser sind gegenwärtig noch nicht eingebaut. Alle Pumpen werden mit Dampf betrieben und befinden sich in einem Pumpenraum, der sich an einer Seite des Maschinenhauses entlang zieht. Bis auf die Luftpumpen sind die Dampfzylinder aller Pumpen direkt vom Maschinenhausfußboden bedienbar. Über dem Pumpenraum befindet sich ein Rohrleitungsraum, der in jeder Sektion zwei Wasservorwärmer aufnimmt. Im Maschinenhause, 19·6 *m* über dem Fußboden, bewegen sich zwei Kräne von 22·9 *m* Spannweite, aus Blechträgern hergestellt. Ein 60 *t* Kran besitzt eine Katze von 20 *t* und eine von 40 *t*. Die 40 *t*-Katze ist mit zwei Flaschenzügen, einer von 10, der andere von 30 *t*, ausgerüstet.

Die Kessel fanden in zwei Reihen Aufstellung und wurden gruppenweise zu je zwei durch einen 1·5 *m* breiten Weg getrennt. Der Hauptweg zwischen den beiden Kesselreihen ist 6·3 *m* breit; über ihm befindet sich ein 10 *t* Handkran. Über den Feuertüren, 2·4 *m* über dem Kesselhausfußboden und mit dem Fußboden des Maschinenhauses in gleicher Ebene, ist eine eiserne Galerie angebracht, um das Bewachen der Kessel zu erleichtern. Die Oberfläche der Kesseleinmauerung bildet ebenfalls eine Galerie, von der aus die Dampfrohrleitungen bedient werden. Der Fußboden des Economiserraumes liegt 10·3 *m* über dem des Kesselraumes. Darüber und direkt unter dem Dachstuhl liegen die Kohlenbunker von 16.000 *t* Kapazität. Der

Neigungswinkel der Bunker ist 45°. Ihre Wandungen bestehen aus Beton mit eingelagerten I-Eisen. Dieser Beton sowie jener der Galerien und der Kessel- und Maschinenhausfußböden besteht aus einem Teil Zement, zwei Teilen Sand und fünf Teilen Cinder (angebrannte Kohle). Die Kohlenbunker wurden durch sechs Schornsteine, wovon fünf bereits Aufstellung fanden, unterteilt. Die Unterfläche der Schornsteine befindet sich 18·6 *m* über dem Kesselhausfußboden und ist etwa mit der Bunker-Unterkante in gleicher Höhe. Jeder Schornstein wiegt 10.400 Doppeltonnen und wird von sechs Pfeilern getragen. Die Decke, auf welcher der Schornstein ruht, besteht aus einem Rost von 2·44 *m* hohen Blechträgern, die einen zweiten Rost von vierzehn 510 *mm* I-Passoneisen tragen. Auf und zwischen der zweiten Rostlage befindet sich eine Betonplatte von 1·5 *m* Stärke, welche zwecks Ventilation mit Kanälen versehen ist. Die Mündung der Schornsteine hat 4·5 *m* Durchmesser und liegt 66·8 *m* über der Kesselfeuerung. Alle Schornsteine wurden von der Alphons Custodis Co. erbaut.

Zum Einbringen der Kohle dient ein Tunnel, der unter der 58. Street vom Dock zur südwestlichen Ecke der Zentrale führt. Das Umladen der Kohle, die in Schonern oder Booten in den Hafen kommt, wird durch einen Kran, der sich auf dem Dock bewegt, und mittels eines Greifers von 1 *t* Fassungsvermögen bewerkstelligt. Nachdem die Kohle zerkleinert und in einem dem Kran angehängten fahrbaren Hause gewogen ist, gelangt sie auf einem 150 *mm* breiten Fördergurt zur 58. Street und von hier unterirdisch zur Zentrale. Hier angekommen, wird sie automatisch umgeladen und auf Fördergurte an der Stirnwand der Gebäude zu den Verteilungsgurten über den Kohlenbunkern geführt. Die Kohle wird von den Bunkern durch Rohre direkt zu dem Kesselfußboden geleitet oder kann vermittels eines trogartigen Kratzförderers in dem Economiserraum verteilt werden. Diese Vorkehrung ist getroffen, um in Stunden, in denen weniger Kraft benötigt wird, die Kessel eventuell mit minderwertiger Kohle zu versehen, sowie eventuell einen Kohlenausgleich zu erzielen. Die ganze Kohlenbeförderung geschieht elektrisch und wurde von der Robins Conveying Belt Company geliefert.

Neben dem Kohlentunnel unter der 58. Street liegt der Kühlwasserkanal von 280 *m* Länge und 3·2 × 2·5 *m* lichter Weite; er führt an der Seite der Kesselhäuser entlang. Am Hudson, beim Wassereintritt, ist er mit einem groben und einem feinen Rechen versehen. Auf diesem Zuflußkanal ruht ein zweiter Kanal zur Abfuhr des warmen Kondensationswassers. Damit das Wasser nicht direkt wieder den Zuflußkanal betritt, so ist derselbe 40 *m* unter dem Dock in den Hudson hineingeführt. Beide Kanäle mit Ausnahme der unter dem Dock befindlichen Verlängerung, welche aus Bohlen besteht, sind aus Beton (1:2:5) hergestellt.

Das Kesselhaus erhielt beim ersten Ausbau 60 Kessel, für den weiteren Ausbau ist Raum für weitere 12 Kessel vorhanden. Die Kessel sind von der Babcock-Wilcox Co., besitzen je 552 *m²* Heizfläche und sind für einen Überdruck von 12—14 Atm. konstruiert. Jeder Kessel hat einen gußstählernen Planrost von 9·29 *m²* und drei Feuerungstüren. Die Heizfläche ergibt sich aus drei Oberkesseln von 1070 *mm* Durchmesser und 7·0 *m* Länge sowie 294 Siederohren von 100 *mm* Durchmesser, die in zweimal 21 vertikalen Bündeln enden, die ihrerseits mittels gleichvieler kurzer Rohre mit den Oberkesseln verbunden sind. Jeder Kessel ist mit vier 100 *mm* Sicherheitsventilen ausgerüstet. Zwei solche Kessel bilden eine Gruppe. Es ist die Anordnung getroffen, daß die Kessel vermittels Ventilatoren, welche die Luft unter den Rost senden, schnell forciert werden können. Die Ventilatoren sind 1·1 *m* breit und haben einen Raddurchmesser von 2·3 *m*. Der Welle angekuppelt ist eine kleine horizontale Compound-Dampfmaschine, die 200 Umdrehungen pro Minute macht. Der Lufteintritt kann am Kessel reguliert werden. Je sechs Kessel besitzen zwei solche Ventilatoren. Die Kohle wird vorwiegend von Hand verfeuert, doch sind 12 Kessel mit „Roney Stoker" für automatische Beschickung versehen.

Für die vierte Sektion, die ebenso Turbinen aufnimmt, sind die Kessel mit Dampfüberhitzern ausgestattet, und zwar kamen die Babcock-Wilcox und Forster Superheater zur Anwendung. Erstere haben eine Heizfläche von 71·8 *m²*, letztere eine solche von 89·6 *m²*.

Der Rauch gelangt von einem Kessel durch zwei zylindrische Rauchaufzüge in einen im Economiserraum befindlichen Sammelfuchs. Drei Kesselgruppen besitzen zwei Sammelfüchse, woraus der Rauch durch einen gemeinsamen Aufzug von der Seite in den Schornstein tritt. Alle Füchse sind mit Rauchklappen versehen, so daß eventuell später ein Einbauen der Economiser leicht vonstatten geht und die Economiser ein- und ausgeschaltet werden können. Kohlenasche und Flugasche werden von unter den Kesseln befindlichen Wagen fortgeschafft, die sich unter jeder Kesselreihe auf zwei Geleisen bewegen. Die Wagen werden von einer Lokomotive, die von einer Akkumulatorenbatterie angetrieben wird, zu dem Hudsonufer gebracht, wo die Asche vermittels Fördergurte in Boote verladen und außerhalb des Hafens versenkt wird.

Abb. 1. Kraftstation während der Montage.

Sechs Kessel, drei in jeder Kesselreihe, sind je durch ein 230 *mm* Rohr mit einem horizontalen Sammelrohr von 430 *mm* verbunden. Letzteres schließt sich im Rohrleitungsraum an ein kurzes vertikales Sammelrohr an. Nimmt der Dampf seinen direkten Weg zur Maschine, so führt er durch zwei 355 *mm* Rohre unter den Fußboden des Maschinenraumes, betritt hier zwei Dampfsammler von 900 *mm* Durchmesser und 3·25 *m* Länge, die gleichzeitig als Wasserabscheider wirken, und gelangt von unten in die beiden Zylinder eines Maschinensatzes. Die Rohrleitungsanordnung ist für jeden Maschinensatz die gleiche und derart ausgebildet, daß Dampf von irgend einer Kesselgruppe auf irgend eine Maschine gesendet werden kann. Hiezu war es nötig, daß die kurzen vertikalen Sammelrohre im Rohrleitungsraum gegenseitig durch drei übereinander befindliche 300 *mm* Rohre verbunden wurden, welche in Schlangenlinien den ganzen Maschinenraum entlang ziehen. Alle Leitungen sind, soweit wie möglich, aus nahtlosen Stahlrohren

Digitized by Google

hergestellt und besitzen lose drehbare Flanschen. Die Rohrenden sind geschmirgelt und ohne Nut oder Feder und ohne Dichtungsmaterial zusammengeschraubt.

Die Dampfmaschinen haben bei 12 Atm. Eingangsdruck und 75 Touren pro Minute 7500 *PS* normal und 11.250 *PS* i. max. Leistung und sind von der Allis Chalmers Comp. in Chicago hergestellt. Sie

Abb. 2. Lokal- und Expreßstationen im Baue begriffen.

besitzen zwei horizontale Hochdruck- und zwei vertikale Niederdruckzylinder, zwischen ihnen, auf der Achse, befindet sich der Generator. Erstere Zylinder haben 1065 *mm*, letztere 2080 *mm* im Durchmesser, der gemeinsame Hub ist 1525 *mm*. Zwischen Hochdruck- und Niederdruckzylinder ist ein vertikaler Receiver angeordnet. Die Hochdruckzylinder haben doppelsitzige Ventile, wogegen die Niederdruckzylinder Corliss-Hahnsteuerung besitzen. Unmittelbar mit den Niederdruckzylindern sind barometrische Röhrenkondensatoren verbunden. Sie sind im Hauptprinzip den Weiß'schen gleich; sollten sie aus irgend einem Grunde versagen, so tritt der Abdampf durch ein 760 *mm* Wechselventil in eine Rohrleitung aus, die unter dem Fußboden des Maschinenhauses durch den Rohrleitungsraum und dann durch das Dach ins Freie führt. Beide Kondensatoren einer Maschine sind zwecks Vakuumausgleiches durch 250 *mm* Rohre gegenseitig verbunden.

Das nötige Kühlwasser liefert für jede Maschine eine doppelt wirkende Compound-Dampfpumpe mit Schwungrad und Corliss-Steuerung, die das Wasser durch ein 600 *mm* Rohr aus dem Zuflußkanal saugt. Das warme Kondensationswasser wird unter dem Fußboden des Erdgeschosses dem Abflußkanal zugeführt. Auf der einen Seite der Zirkulationspumpe befindet sich die Luftpumpe der Kondensatoren. Auf der anderen Seite ist die Kesselspeisepumpe, welche durch ein 180 *mm* Rohr das in zehn große Tanks gespeicherte Süßwasser, das sich im Erdgeschosse des Kesselhauses befindet, ansaugt und durch den Wasservorwärmer zu den Kesseln fördert. Der Pumpenabdampf führt durch die Vorwärmer oder direkt ins Freie. Es sind vier Sektionen mit acht Hauptmaschinensätzen und den nötigen Pumpen in der gleichen Weise angeordnet wie die beschriebene halbe Sektion. Eine andere Sektion, die vierte, hat nur einen Hauptmaschinensatz von 7500 *PS*. An Stelle des zweiten Satzes sind vier Westinghouse-Parsons-Turbinen, wovon drei Aufstellung fanden, angeordnet. Die Turbinen sind zweigliederig, und jede hat eine Leistung von 1250 *KW*. Der Achse angekuppelt ist ein Drehstromgenerator von 11.000 *V*. Bei 1200 Umdrehungen pro Minute ist die Periodenzahl 60; dieser Strom wird nur zur Beleuchtung der Tunnels verwendet. Die Turbinen besitzen unter dem Fußboden des Maschinenhauses Oberflächenkondensatoren. An den Kopfenden der Turbinen fanden zwei dampfbetriebene, vertikale Stromerregermaschinen Aufstellung. Jede Maschine leistet 400 *PS* norm. und ist mit einem Gleichstromgenerator von 250 *KW* und 250 *V* verbunden.

Drei 365 *PS* Dynamos, von Motoren angetrieben, sind zwischen den letztgenannten Maschinen angeordnet; sie erzeugen gleichfalls eine Stromspannung von 250 *V*, welche zum Erregen der großen Generatoren Verwendung findet. Der Antriebsstrom wird von den großen Generatoren geliefert, vorher aber mittels Transformatoren auf 400 *V* Spannung reduziert. Das Feld der großen Generatoren dient als Schwungrad und ist auf der Achse eines Hauptmaschinensatzes aufgekeilt; es mißt 9·7 *m* im äußeren Durchmesser. Der Generator hat 40 Pole und macht bei 75 Umdrehungen pro Minute 25 Perioden pro Sekunde. Die Leistung ist 5000 *KW*, die Spannung 11.000 *V*. Hergestellt wurden die Generatoren von der Westinghouse Electric Mfg. Co.

Abb. 3. Kioske, Eingang zur Untergrundstation.

An der einen Seite des Maschinenhauses befindet sich der

Schaltraum. Hierzu gehört eine Galerie unter dem Fußboden des Maschinenhauses, welche die Sammelschienen aufnimmt. Alle Ölschalter sind auf dem Fußboden des Maschinenhauses angeordnet. Über diesem befinden sich auf einer Galerie die fünf Schalttafeln der verschiedenen Stromkreise. Hochgespannter Strom gelangt nicht zu dieser Galerie, da von hier die Ölschalter mittels kleiner elektrischer Motoren bedient werden. Das Parallelschalten der Generatoren erfolgt nach einem optischen und akustischen Signalaustausch zwischen dem Elektriker und dem Maschinisten. Die Räume werden durch Glühlampen und Nernstlampen beleuchtet.

Die maximale Leistung dieser Kraftstation wird, wenn die sechste Sektion fertiggestellt sein wird, mehr als 130.000 *PS* betragen. Die Erbauung dieses Kraftwerkes geschah unter der Leitung des Konstrukteurs desselben John Van Vleck; der elektrische Teil wurde unter der Leitung des Direktors L. B. Stillwell ausgeführt.

Der hochgespannte Strom von 11.000 *V* gelangt durch bleiumgebene Kabel, die in „Cable Ducts" in der Erde verlegt sind, zu neun Substationen, wo er mittels Transformergruppen auf 600 *V* Spannung reduziert wird. Dieser Strom wird rotierenden Umformern von 1500 *KW* übergeben, die Gleichstrom von 625 *V* in die Sammelschienen senden. Jede Substation besitzt je nach Kraftbedarf vier bis sechs Umformer, die in zwei Seitenschiffen angeordnet sind. Zum Anlassen der Umformer oder Konverter gehört ein Motorensatz von 100 *KW* mit den nötigen drei Transformern. Ferner ist in jeder Station ein 30 *KW* Motorensatz für das Block- und Signalsystem der Bahn vorhanden. Für letzteren Zweck dient ebenso ein Luftkompressor, der von einem 30 *PS* Motor angetrieben wird. Diese fanden im Erdgeschosse Aufstellung. Alle Substationen erhielten selbsttragende Eisenkonstruktionen und sind dreischiffig ausgeführt. Besonderer Wert ist auf ein gefälliges Äußere gelegt worden, und es variiert der architektonische Stil einer jeden Substation.

Die totale Bahnlänge beträgt 38·5 *km*, und es sind 56 Stationen auf deren Strecken verteilt. Die Untergrundbahnlänge ist 30·5 *km*; 8 *km* kommen auf das Hochbahnsystem, worunter sich ein Viadukt von 0·65 *km* Länge befindet. Die Untergrundbahn besitzt 45, die Hochbahn 11 Stationen. Zwischen der Hauptlokallinie des ersten Bauloses, von City Hall Place bis zur 96. Street Station, befinden sich fünf Expreßstationen. Vorwiegend liegt die Untergrundbahn nahe der Erdoberfläche, um so ein billigeres Bauverfahren, bessere Ventilation, Beleuchtung etc. herbeizuführen. Die Mehrzahl der Stationsplattformen liegt nur 4–5 *m* unter dem Straßenniveau; sie sind daher leicht zugänglich. Jedoch finden sich auch tiefe Stationen vor, u. zw. befindet sich die Plattform der 168. Street Station 31 *m* und die der 181. Street Station 35 *m* unter dem Straßenniveau. Erstere kann mittels eines, die zweite mittels zweier Personenaufzüge erreicht werden.

Eine andere Station, die 20 *m* tief liegt, befindet sich an der Mott Avenue der Zweiglinie und ist durch einen Aufzug zugänglich.

Infolge der verschiedenartigsten Bodenbeschaffenheit und der Zahl der Geleise entstanden verschiedene Tunnelformen, solche mit einer ebenen oder niedrig gewölbten oder mit kreisförmig gewölbten Decke. Jedoch findet vorwiegend die ebene Decke Anwendung. Die Wandungen der Tunnels bestehen aus Beton (1:2½:5). Die I-Träger der Decke ruhen in den Seitenwänden auf Säulen aus I-Profileisen. Zwischen jedem Geleisebette tragen Säulen, bestehend aus einer Blechplatte und vier Winkelwulsteisen, die Decke. Die ebene Decke liegt 3·74 *m* über der Schienenoberkante. Die Entfernung von Mitte Geleisebett zu Mitte Geleisebett beträgt 3·78 *m* und von Wagenoberkante bis Deckenunterfläche 100 *mm*, bezw. 150 *mm* beim besetzten Wagen. Zwischen Säulen und der Wagenseite ist ein Spielraum von 465 *mm*. Um den Tunnel wasserdicht zu machen, wurden zwei Ziegelsteinlagen, die in heißen Asphalt verlegt wurden, um das Äußere des Tunnels gebettet. Ferner wurden zwei Lagen Asphaltpappe um den Tunnelkörper gezogen. Da aber, besonders nach einem Regenschauer, der Tunnel Sickerwasser aufweist, so wurden an elf Stellen elektrisch und pneumatisch betriebene Pumpen oder pneumatische Elevatoren angeordnet. In den Seitenwänden der Tunnels liegen Tonrohre, „Ducts", zur Aufnahme der Kabel für Kraft- und Lichtbedarf. Das Innere der Tunnels ist weiß gehalten und durch Luftschächte wohl ventiliert. Alle Strecken sind durch Glühlampen, deren Leitungen besonders geführt wurden, erleuchtet. Die Stationen erhalten, soweit wie möglich, durch eigens konstruierten Glasbelag Tageslicht. Um dem Fahrgast ein leichteres Erkennen seiner Endstation zu ermöglichen, wechseln die Farben der aufeinanderfolgenden Stationen. Auch hier ist in bezug auf die Dekoration, im Gegensatze zu dem üblichen hiesigen Gebrauch, vieles getan worden. Die Wände der Stationen sind mit farbigen Glasurziegeln oder mit porzellanartigen Täfelchen verkleidet, durch Mosaikeinlagen geschmückt und in Felder aufgeteilt. Die Borden bestehen aus Terrakotten. Weite Ein- und Ausgänge, die von Kiosken überdacht sind, ermöglichen reiche Luftzirkulation.

Im Gegensatze zu der dekorativen Ausbildung der Unterstationen ist den Hochbahnstationen wenig Künstlerisches anzusehen, obwohl ihr Äußeres ein besseres ist als das der hiesigen alten Hochbahnkonstruktionen. Die höchstgelegene Station ist die auf dem Viadukt über dem Manhattantale. Sie liegt 16·4 *m* über dem Straßenniveau und ist mittels Treppen und zweier „Escalatoren", d. h. beweglichen Treppenstufen, erreichbar. Dieser Viadukt ist 0·65 *km* lang und dreigeleisig und stellt die Verbindung zweier Tunnelmündungen her. Zum Anschlusse an die Tunnelmündung bei „Fort George" besteht eine zweigeleisige Hochbahn von 1·60 *km* Länge mit vier Stationen. Das Hochbahnsystem der Zweiglinie bildet die nördliche Endstrecke der Bahn. Hier sind sechs Stationen auf eine dreigeleisige Bahnstrecke von 6·65 *km* verteilt.

Unter dem East River führen bei einem mittleren Abstande von 7·6 *m* zwei Tunnels von New-York nach Brooklyn. Die Tunnels sind 1991·2 *m* lang, besitzen einen Durchmesser von 4·7 *m* und sind eingeleisig. Bei Hochwasser liegt die tiefste Stelle der Schienenoberkante 28·8 *m* unter dem Wasserspiegel. Der Neigungsgrad des Tunnels, bezw. des Geleises ist 3·1%. Auf der New-Yorker Seite ruht der Tunnel in gewachsenem Felsen. Hier wurde, nachdem der Felsen gesprengt worden war, ein zylindrisches, gußeisernes Gehäuse, bestehend aus Ringen von acht Segmenten, eingebaut und von innen sowohl wie von außen mit Beton verkleidet. Auf der Brooklyner Seite ruht der Tunnel im Sand, und es mußte hier die bekannte Schildmethode angewendet werden. Das Gehäuse besteht aus gleichen Ringen und Segmenten, die ebenso verkleidet sind.

Bei dem Harlem River-Tunnel wurde die Caissonmethode angewendet, doch, da man etwa die Hälfte des Tunnels in Arbeit hatte, entschloß man sich, das neue Mc. Bean-System anzuwenden. Der Harlem River-Tunnel liegt nicht unter dem Flußbett, sondern in demselben und hat eine totale Länge von 456 *m*. Er besteht aus zwei zylinderartigen, gußeisernen Mänteln von 4·58 *m* Durchmesser, die von Mittellinie zu Mittellinie nur 3·8 *m* entfernt und durch eine gemeinsame Scheidewand der Länge nach getrennt sind. Auf jeder Seite der Scheidewand ist ein Geleisebett. Auch dieser Zwillingstunnel wurde von innen verkleidet und das Äußere mit massiven Betonmassen (1:2:5) umgeben. Der Tunnel wurde in fünf Perioden hergestellt, wodurch gleichzeitig die Schiffahrt frei blieb. Die Ausführung der neuen Baumethode geschah folgendermaßen: Nachdem das Flußbett mit Baggern auf eine bestimmte Tiefe gebracht war, wurden zwei möglichst wasserdichte Wände durch Einrammen von quadratischen Pfählen hergestellt. Zwischen diese Wände, die einen Abstand gleich der Tunnelbreite haben, wurden fünf Reihen gewöhnlicher Rammpfähle eingetrieben und hierauf eine starke Bohlendecke versenkt. Die Oberkante dieser Decke lag in der Mittellinie des jetzigen Tunnels. Ebenso wurden die Wände auf gleiche Höhe gekürzt. Auf der Wasseroberfläche wurden die kompletten Tunneloberhälften hergestellt, dann auf die Seitenwände und den Pfahlrost herabgelassen und von Tauchern gegenseitig verschraubt. Dies bildete nun einen Caisson, worin die untere Tunnelhälfte hergestellt wurde. Die Seitenwände sowie der gekürzte Pfahlrost dienen zur Stütze des Tunnels, der in einem Schlammbett ruht.

Um ein leichteres und stoßfreieres An- und Abfahren der Züge zu ermöglichen, wurde das Schienenbett an manchen Haltestellen um ein weniges erhöht. Die Geleisespurweite ist 1435 *mm*, die Schienen sind 115 *mm* hoch und wiegen 41·5 *kg* per laufendes Meter. Zwischen den Holzschwellen und den Schienen liegen eiserne Platten. Das Ganze ist auf guten Basaltschotter gebettet. Die Leitungsschiene ist 120 *mm* hoch und wiegt 30 *kg* per laufendes Meter. Sie wird von Gleichstrom von etwa 550 *V* Spannung gespeist. Um eine bessere Spannungsausgleichung zu erhalten, sind die Stöße mit Kupferseilen verbunden. Da der Strom durch einen flügelartigen Schuh der Oberkante der

Schiene entnommen wird, so konnte eine Schutzplanke über der Schuhführung angebracht werden.

Auf allen Strecken wurden mit großer Sorgfalt Block- und Signalapparate angelegt. Es kam einheitlich das Westinghouse elektrisch-pneumatische Blocksignalsystem zur Anwendung.

Es sind zwei Wagenarten vorhanden, und zwar einmal Wagen ganz aus Eisen und Aluminium. Die Sitze sind aus Rohrflechtwerk und bilden den einzigen brennbaren Stoff dieser Wagen. Der Kasten der anderen Wagenart ist aus Holz, doch hat man die Wagen durch teilweise Verkleidung mit Blech- und Kupferplatten und den doppelten Boden durch Asbesteinlagen einigermaßen feuersicher hergestellt. Der Kasten beider Wagenarten ist 15·12 *m* lang und 2·7 *m* breit und faßt 52 Sitzplätze sowie annähernd gleichviele Stehplätze. Die Sitze sind in zwei Reihen angeordnet; nur in der Mitte des Wagens sind vier Querreihen, die durch einen schmalen Gang geteilt sind. Jeder Wagen hat an den Enden zwei Vestibüle, die bei den Motorwagen als Zugführer-Kabinen dienen. Die Ein- und Ausgangstüren sind seitlich in den Vestibülen angeordnet und schiebbar. Die Stirnwände des Wagens besitzen ebenfalls Schiebetüren. Die Wagen sind mit zwei zweiachsigen Drehgestellen versehen. Für den Motorwagen ist eines dieser Drehgestelle mit zwei 200 *PS*-Motoren ausgerüstet.

Für den Lokalverkehr besteht eine Zugeinheit aus drei Motorwagen und zwei Beiwagen, die sich zwischen den Motorwagen befinden. Für Expreßzüge besteht eine Achtwageneinheit, und zwar aus fünf Motorwagen und drei Beiwagen.

Einen Klassenunterschied gibt es nicht. Jeder Passagier hat für eine kurze oder lange Fahrt 5 Cents (= 10·5 Kreuzer) zu zahlen. Kondukteure und Kontrollore sind unbekannt.

Die Lokalzüge fahren mit einer Geschwindigkeit von 22 *km*, die Expreßzüge mit 30 *km*. Laut Vertrag können letztere 48 *km* zurücklegen, und, wie Versuche lehrten, können, wenn kein Aufenthalt an den Stationen erfolgt, etwa 80 *km* in der Stunde erreicht werden.

Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung.*)

Man sollte es kaum für möglich halten, wenn man in der Einleitung zu obigem hervorragenden, vier starke Bände umfassenden Werke liest, daß bis zum Jahre 1867, zu welcher Zeit beim Verfasser der Entschluß reifte, eine Kunstgeschichte Mährens zu schreiben, äußerst wenig von den Kunstschätzen Mährens bekannt war; in der allgemeinen Kunstliteratur war es eine terra incognita.

Umso mehr ist das Verdienst des Verfassers anzuerkennen, da er fast alles Gebotene selbst erschließen mußte oder vermöge seiner leitenden Stellungen als Architekt, Professor, Konservator und Direktor des Mährischen Gewerbemuseums Anregungen aller Art gab, wodurch sich eine rege kunstwissenschaftliche Tätigkeit bei heimischen Kräften entwickelte, die dann später auch seinem Werke zugute kam. Ihnen sowohl wie in erster Linie den hohen Protektoren widmet der Verfasser anerkennende Worte des Dankes.

Nicht nur für den Mährer oder praktischen Baukünstler, nein, für jeden Gebildeten hat dieses Werk Bedeutung, da seine Grundzüge der Kunstgeschichte nicht nur für Mähren allein Geltung haben, sondern der Leser durch vergleichende Studien mit anderen Ländern, wie Deutschland, Frankreich, das Nachbarkronland Böhmen u. s. w., auch mit der Kunstgeschichte und Literatur dieser Länder zum Teile bekannt gemacht wird.

Wir haben es hier nicht mit einem trockenen Sammelwerk zu tun, welches das vorhandene Material, von kargen Kunstnotizen begleitet, veröffentlicht, sondern der Verfasser hat es virtuos verstanden, neben hervorragender Betonung der Architektur durch unzählige interessante und belehrende Kapitel über Ansiedelungen, Geschichte der mährischen Regentengeschlechter, den Adel, die Bischöfe und Geistlichkeit, die Kloster- und Zunfthütten mit ihren Geheimnissen und Privilegien, Städtegründungen, Kleinkunst, Kunstgewerbe und vergleichende Tabellen u. s. w. stets ein besonderes Interesse für alles Gebotene von Anfang bis zu Ende rege zu erhalten. Selbstredend erfreuen uns bedeutend die auf der Höhe stehenden Reproduktionen der Kunstwerke in erster Linie.

Der Band I behandelt das Zeitalter des romanischen Stiles (die frühmittelalterliche Zeit) mit einer Karte und 369 Illustrationen.

Wie der so sehr lesenswerte geschichtliche Teil, den wir als technisch artistisches Fachblatt hier leider nicht näher in Betracht ziehen können, uns belehrt, nahmen die Böhmen und Mährer im sechsten Jahrhundert Besitz von den jetzigen Landesteilen. In diese Zeit fallen die befestigten Landeseingänge: Tore, Wallburgen, Erd- und Ringwälle und Erdställe, die zur Verteidigung des Landes oder der einzelnen Ansiedelungen, denen der Stammälteste vorstand, dienten. Nach ihm oder dem Gründer wurde auch der Ort gewöhnlich benannt, was noch bei vielen Ortschaften Mährens heute nachweisbar ist.

Nach Schilderung der bäuerlichen Wohnstätten geht der Verfasser zu den frühmittelalterlichen Burgen Mährens über. Durch die vielen vergleichenden Studien nach Essenwein, Viollet le Duc, Nacher und anderen werden wir mit den zuerst angeführten primitiven Befestigungswerken und dem Burgbaue der verschiedenen Länder bis ins Detail gründlich bekannt gemacht, wozu die vielen vorzüglichen Illustrationen nicht wenig beitragen. Die Burgen Frain, Teltsch, Sternberg, Pernstein, Znaim und Nikolsburg vertreten Mähren würdig.

Zum „Palas" (Saalbau) der Burgen übergehend, finden wir eine interessante vergleichende Tabelle der Dimensionen der hervorragendsten Palasse aus der Zeit vom 11.—13. Jahrhundert, worunter Goslar, die Wartburg, Olmütz, Znaim, Trifels, Eger, Gelnhausen, Brünn, Buchlau, Rotenburg, Louvre die bekanntesten sind.

Beim kirchlichen Bauwesen bespricht der Verfasser zuerst in anziehender Weise den Einfluß der Klostergeistlichkeit auf die Entwicklung der Kunst. Ihre Niederlassungen, mönchisches Bauwesen, Klosterbauschulen und Hütten bilden sehr interessante Abhandlungen, denen eine Tabelle romanischer Steinmetzzeichen beigegeben ist. Nun folgen chronologische Zusammenstellungen von kirchlichen Bauten, durch Herrscher, Bischöfe und Klöster hergestellt, die dadurch an allgemeinem Interesse gewinnen, daß auch die bedeutendsten Werke Deutschlands aus dieser Epoche einbezogen wurden; auch werden wir mit einigen Baumeistern dieser Zeit bekannt gemacht. Mit einer Detailerläuterung der Kirchen in Raigern, Trebitsch, Brünn, Olmütz, Welehrad, Znaim u. s. w. schließt der Verfasser die romanische Epoche ab und geht zum Übergangsstil in Mähren über.

Nach Charakterisierung dieser Stilrichtung beleuchtet der Autor die Hauptwerke dieser Zeit: die Klosterkirchen von Trebitsch und Tischnowitz, deren Portale zu den schönsten gehören, die überhaupt Europa besitzt; auch verschiedene verstreute Reste dieser Zeit, wie die Portale von Wollein, Hullein und Bruck, haben für den Fachmann besonderes Interesse.

Eingehende Besprechungen mit vielen Illustrationen über Plastik, Malerei, Glockenkunde, Stickereien u. s. w. belehren uns über den Stand des Kunstgewerbes in dieser Epoche.

Sehr eingehend klärt Verfasser nun die weitere Entwicklung des Burgbaues im 13. Jahrhundert, wozu die Burgen von Brünn, Znaim, Eichhorn, Buchlau, Frain, Pernstein und Sternberg das reiche Material liefern.

Bei Schilderung der Kolonisation Mährens im 11. bis 13. Jahrhundert kommt der Autor auf das Städtewesen zu sprechen und legt uns eine große Anzahl deutscher und mährischer Stadtpläne des Mittelalters in Ansichten und Grundrissen bei; erstere bilden eine wahre Fundgrube für Turm- und Fassadenlösungen; die Entwicklung des Bürgertums, Handwerker- und Zunftwesens in Mähren bildet die Schlußerörterung des ersten Bandes.

Band II. Das Zeitalter der gotischen Kunst (zirka 540 Illustrationen).

Im allgemeingeschichtlichen Teile des Bandes widmet der Autor neben Erhellung der staatlichen Verhältnisse den Bauhütten der

*) Grundzüge einer Kunstgeschichte dieses Landes mit besonderer Berücksichtigung der Baukunst. Vier Bände mit einer Karte, über 1600 Textillustrationen, Genealogien, Tabellen und chronologischen Bandaten u. s. w. Von Arch. August Prokop, k. k. Hofrat, o. ö. Professor in Wien. Druck und Kommissionsverlag von R. Spies & Co., Wien. Ladenpreis K 200. — Vom Herrn Verfasser dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gespendet und der Bibliothek unter Nr. 9266 einverleibt.

freien Maurer und Steinmetzen, ihrer Organisation, Geheimnissen und Steinmetzzeichen aufklärende Abhandlungen, denen zahlreiche Tabellen über Steinmetzzeichen dieser Epoche, welche bekanntlich Ingenieur Prof. Ržiha vor mehreren Jahren unter Zugrundelegung der Wurzelzeichen erschloß, beigegeben sind.

Von der Frühgotik bei ein- und dreischiffigen Land- und Klosterkirchen Mährens ausgehend, kommt der Verfasser zur Blütezeit des Stils unter den luxemburgischen Herrschern.

Der Burgbau dieser Zeit mit Ansichten und Grundrissen von Burg Neuhäusel, Ungarisch-Ostra, Malenowitz, Busau, Vöttau und Zornstein erfährt eine sehr eingehende Würdigung.

Folgende Kapitel besprechen das Wohn- und Patrizierhaus in Städten, ferner die Rathäuser, das Waren-, Kauf-, Gilden- und Zunfthaus, die zum Teile in Grundrissen und Fassaden beiliegen. Eine wertvolle Verhältnistabelle über Rathaussäle Deutschlands, Böhmens und Mährens beschließt diese Betrachtungen.

Der Verfasser beleuchtet jetzt die Kathedral- und Kirchenbauten zur Zeit der Luxemburger, wobei Brünn mit St. Peter und Paul sowie das Königskloster, ferner die Kirchen von Znaim und Olmütz in erster Linie in Betracht kommen.

Nicht ohne Interesse sind die Illustrationen mährischer Holzkirchen und Kirchenfesten. Bei den Kreuzgangbauten treten wieder Tischnowitz, Olmütz und Brünn bedeutend hervor. Bei den Burgkapellenbauten von Lomnitz und Olmütz fesseln uns die überaus prächtigen Erkeranbauten.

Äußerst pikante Turmhelme bietet das folgende Kapitel: „Die Türme Mährens", die auch in Grundrissen und Schnitten wiedergegeben wurden.

Die spätgotische Epoche beginnt mit Betrachtungen der Burgen und Herrensitze dieser Zeit, wobei die zahlreichen flotten Skizzen jeden erfreuen und den Fachmann aneifern; Burg Pernstein, Groß-Meseritsch und Teschen bilden den Glanzpunkt; auch hier finden wir wieder eine erwünschte Tabelle über Größenverhältnisse von Rittersälen dieser Epoche. Der spätgotische Kirchenbau bietet in den Kirchen von Bruck, Kuttenberg und Olmütz überaus schöne Vorbilder. Unter den Burg- und Stadttoren finden wir eine Bravourzeichnung vom „Neuen Tor" in Prag.

Bei den Erörterungen über Kleinkunst und Kunstgewerbe werden schöne Beispiele von Gedenksäulen, Sakramentshäuschen, Taufsteinen, Flügelaltären, eine reiche Kollektion von Monstranzen und Kelchen u. s. w. gebracht, womit auch der zweite Band abschließt.

Band III. Das Zeitalter der Renaissance (zirka 348 Illustrationen).

Von Italien ausgehend, bespricht der Verfasser das Auftreten der Renaissance in Deutschland, Österreich und Mähren, charakterisiert die Schloß- und Kirchenbauten, die Konstruktionen, architektonische und dekorative Details dieser neuen Stilrichtung, wobei wir bei Rathäusern, Türmen, Portalen und Erkern hochinteressante Objekte vorgeführt erhalten. Olmütz, Mährisch-Neustadt, Iglau, Krumau, Zlabings und Brünn mit ihren Rathäusern und schneidigen Turmhelmen; die Schloßanlagen zu Leitomischl und Mährisch-Trübau; die Portale von Znaim, Olmütz, Proßnitz, Johnsdorf, Weißkirchen und Brünn; die Erker von Eibenschitz, Brünn und Trübau; die großartigen Arkadenhöfe auf Schloß Leitomischl, Mährisch-Kromau, Rossitz, Butschowitz, Raschitz und Namiest; die Saalbauten im Schlosse Chropin, Groß-Ullersdorf und Teltsch mit ihren reichen Stuck- und Holzkassettendecken bieten unendlich viel des Schönen und Interessanten, gleich wertvoll für den Fachmann sowohl wie für den Kunstfreund. Nun folgen eingehende Besprechungen der Renaissanceschlösser von Groß-Meseritsch, Teltsch, Buchlau, Sternberg, Kanitz, Eulenberg, Lundenburg und anderen, wobei mit den Illustrationen wie überall nicht gespart wurde.

Die kirchliche Baukunst hatte in dieser Zeit unter den religiösen Verhältnissen stark zu leiden, weshalb die Bautätigkeit fast gleich Null war.

Anziehend ist im geschichtlichen Teile die Rede von der Erziehung und Bildung, der souveränen Macht der mährischen Barone, von ihrem Reichtum, dem Hofstaat und der Hofhaltung auf ihren Herrensitzen.

Bei dem Kunstgewerbe kommen schließlich Altäre, Grabsteine, Monumente, die Malerei und ornamentale Plastik, die Glocken, Bronzen, Kunstschlosserei, Waffen, Öfen, Gobelins, Meßgewänder, Spitzen und Trachten zur Sprache, wobei auch wieder die Publikationen sehr viel Beachtenswertes bieten.

Band IV. Das Zeitalter der Barocke (zirka 600 Illustrationen).

Mit einem Anhang: Beginn der Neuzeit, mährisches Wappenbuch u. s. w.

Wie uns die Geschichte in diesem Lande belehrt, wurde in der Schlacht am Weißen Berge das Schicksal der akatholischen Stände entschieden und blieben die Katholiken Sieger. Durch die darauffolgende Bestrafung und Konfiszierung der Güter der Adeligen kamen diejenigen, die treu zu Kaiser Ferdinand gehalten, durch Schenkungen oder Erwerb zu Spottpreisen in den Besitz kolossaler Reichtümer, was wohl die Hauptursache gewesen sein muß, daß sich in der Folge in Böhmen und Mähren eine gewaltige Bauepoche entwickeln konnte, wozu auch nicht wenig die Geistlichkeit beitrug. Mit großem Interesse liest man in einer Zusammenstellung über den Besitzwechsel in Böhmen und Mähren, ferner über die große Zahl der neu aufgeführten Kirchen und Kapellen durch die Geistlichkeit und den Adel.

Wieder von Italien ausgehend, bespricht Verfasser die Entwicklung des Kirchenbaues in der Barockzeit, den Langhausbau, den Zentralbau, die bizarren Grundrißlösungen und Fassaden, die Stellung der Türme u. s. w. Auf Österreich übergehend, werden neben dem Dom in Salzburg zuerst die Hauptwerke Fischer v. Erlachs in Wien und Mähren gebührend gewürdigt. Durch die große Anzahl der Publikationen in Grundrissen, Fassaden und Interieurs bekommen wir so recht ein Bild von dem genialsten Baukünstler dieser Epoche. Eine Tabelle über Kuppeldurchmesser bei verschiedenen Kirchen begrüßt der Fachmann dankbarst.

Nun bespricht der Autor die Bautätigkeit Mährens unter Wiedergabe der Kirchen von Nikolsburg, Kremsier, Iglau, Olmütz, Welehrad, Sternberg, dann die Zentralanlagen von Buchlau, Groß-Ullersdorf, Kiritein, Frain u. a. Daran reiht sich eine sehr instruktive Tabelle über verschiedene Zentralbauten Österreichs in ihren Dimensionen u. s. w. Die Einzelbesprechung über mährische Klosterbauten schafft in den Publikationen ein bedeutendes Material zutage, wovon Kloster Hradisch, Olmütz, Bruck und Raigern hier in erster Linie Erwähnung finden mögen.

Beim Schloßbau der Barocke bespricht der Verfasser zuerst die Totalanlage und Typen österreichischer Schlösser und ihre Wiener Meister, bringt dann eine Zusammenstellung mährischer Schloß- und Palastbauten und geht hierauf zur Erläuterung der einzelnen Schlösser Mährens über. Schloß Raitz, Blauda, Fulnek, Buchlowitz, Jarmeritz, Seelowitz, Nikolsburg und Frain, dann die Saalbauten von Kremsier, Namiest, Jarmeritz, Milotitz, Wisowitz, Austerlitz, Ungarschitz und Nikolsburg werden nach allen Richtungen für den Leser erschlossen, und ist er entzückt von der harmonischen und reichen Dekorationsart dieser vornehmen Anlagen. Tabellen über Schloßhofdimensionen, Stockwerkshöhen, Saalverhältnisse gewähren sichere Anhaltspunkte für den Fachmann.

Ein Kapitel über Schloßgärten, Gartenpavillons und -Säle, Arkaden u. s. w. mit Illustrationen, solcher von Kremsier und Holleschau ist sehr beachtenswert, ebenso die über Wohnhausfassaden, Stiegenhäuser und Portale.

Mannigfaltig sind die Publikationen über Dreifaltigkeitssäulen, Grabdenkmäler, Altäre, Kapellen, Chorgestühle und Orgeln.

Bei der Malerei finden wir die bedeutendsten Werke von Daniel Gran, Rottmayer und Etgens wiedergegeben, und werden wir mit diesen bedeutenden Künstlern bekanntgemacht.

Das Kunstgewerbe bietet sehr beachtenswerte Kelche, Tabernakel und Altäre; die Kunstschlosserei ist durch mächtige Gittertore, Kreuze und Aushängeschilder vertreten.

Waffen, Kachelöfen und Gobelins u. s. w. bilden den Schluß.

Im Anhang „Beginn der Neuzeit" sind neuere Werke mit vielem Geschmack und Abwechslung gesammelt, und lernen wir dabei auch einzelne bedeutende Schöpfungen des Verfassers selbst kennen.

Das Wappenbuch von Mähren bildet einen würdigen bildlichen Abschluß des IV. Bandes.

Aus Vorstehendem geht zur Genüge hervor, daß wir es bei dem Werke „Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung" mit einer hervorragenden und für die Kunstgeschichte wertvollen Leistung zu tun haben, und hat Hofrat Prokop dadurch zugleich gewissermaßen eine Type geschaffen, wie man bei den anderen Kronländern Österreichs vorgehen könnte und sollte.

Der Kommissionsverlag von R. Spies & Co. verdient für die gediegene Wiedergabe alles Lob. *D. A.*

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 20 v. 1905.

der 10. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 14. Jänner 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 126 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, erklärt deren Beschlußfähigkeit und begrüßt die anwesenden Gäste (u. a. ist erschienen Sektionschef Stadler v. Wolfersgrün). Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 17. Dezember v. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Ober-Baurat Koestler und Direktor Zwiauer.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*). Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß den zahlreichen Austritten, welche soeben verlesen wurden, außer den bereits aufgenommenen neuen Mitgliedern noch 25 Aufnahmsgesuche gegenüberstehen.

3. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß der Techniker-Verein in Troppau für 1905 die Herren Josef Rosmanith, schlesischer Landes-Oberingenieur, zum Vorstande und Rudolf Kubicky, k. k. Ober-Ingenieur, zu dessen Stellvertreter berufen hat, und verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen.

Herr Hauptmann Anton Schindler ersucht, es möge veranlaßt werden, daß während der Wintermonate die Ankündigungstafel beim Hauseingange auch bei Tage entsprechend beleuchtet werde.

Der Vorsitzende versichert, dem Wunsche entsprechen zu wollen, schließt, da niemand sich zum Worte meldet, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Professor Dpl. Architekt Karl Mayreder ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja".

Der Vortragende, von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt, schildert in formvollendetem Vortrage und in über 40 Lichtbildern Aquileja in kultur- und kunstgeschichtlicher Richtung. Zum Schlusse dankt Redner allen jenen, welche die Studienreise wirksam gefördert haben. Die Versammlung dankt dem Redner mit lebhaftem Beifalle.

Herr Baurat R. v. Krenn nimmt in launiger Weise den im Vortrage erwähnten Wasserbau-Inspektor in Schutz; man wisse nicht, welche Fonds demselben zur Verfügung gestanden sind, wenigstens habe er die Denkmale, welche er verbauen ließ, vor Verschleppung geschützt. (Heiterkeit.)

Vorsitzender: „Zu unserer lebhaften Freude haben wir wieder einen Vortrag aus dem Gebiete der Architektur und der Archäologie gehört. Ich zage dem Herrn Professor unseren allerbesten Dank für seine lichtvollen und gehaltreichen Ausführungen."

Schluß der Sitzung 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Beilage *B.*

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 18. Dezember 1904 bis 14. Jänner 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Bogusz v. Ziemblice Adolf Ritt., kais. Rat, Eisenbahn-Direktor a. D.;
Unkart Albin, beh. aut. Zivil-Ingenieur, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Preßbaum;
Zawadil Franz A., Ober-Inspektor der k. k. Staatsb. i. P. in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Askenasy Dr. Paul, techn. Leiter der Akkumulatorenwerke in Nürnberg;
Baumgärtner Anton, Direktor der Sophienbad A.-G. in Wien;
Bayer Dr. Albert, Ingenieur der Österr. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien;
Braun Anton, Ober-Inspektor der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien;
Curti Dr. Alexander A., Fabriks- und Realitätenbesitzer in Winzendorf;
Daimer Josef, k. k. Ober-Ingenieur in Völkermarkt;
Dobrucki-Dobruty Anton Ritter v., Maschinen-Kommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Czernowitz;
Favange Clemens Alexander de, Ingenieur in Harlem;
Fellinger Dr. Robert, Beamter der Österr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien;
Friedmann Oskar, k. k. Bau-Adjunkt der n.-ö. Statthalt. in Wien;
Gelber Josef, Ingenieur in Wien;
Hausner Heinrich, k. k. Ober-Baurat i. P. in Wien;
Klar Christoph Edl. v., k. u. k. Feldmarschall-Leutnant in Sarajewo;
Kleiner Isaak, k. k. Ingenieur in Wien;
Lischka Wenzel, Architekt, Stadtbaumeister in Wien;
Loebl Theodor, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Nugent Harry William Percy, Ingenieur der Imperial Continental Gas-Association in Berlin;
Prasch Adolf, k. k. Regierungsrat, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien;
Propper Emanuel Jirku, Professor am westschweizerischen Technikum in Biel;
Schmolik Franz, Ober-Verwalter der Domänen-Direktion der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Brandeis;
Schorr Walter, k. k. Ober-Kommissär im Patentamt in Wien;
Schubert Ferdinand, Ober-Ingenieur in Berlin;
Schwarz Julius, Ober-Inspektor d. K. Ferdinands-Nordb. i. P. in Wien;
Tallero Emil, Ingenieur der Österr. Siemens-Schuckertwerke in Wien;
Tüscher Ferdinand, Maschinen-Fabrikant in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Breitenthaler Karl, Ingenieur des n.-ö. Landesausschusses in Wien;
Drobny Franz, Stadtbau-Direktor in Karlsbad;
Kornfeld Wilhelm, Ingenieur im Patentbureau Tischler in Wien;
Kühnelt Ernst, Ingenieur-Adjunkt d. K. Ferdinands-Nordb. in Wien;
Müllner Eugen, k. u. k. Bau-Adjunkt der Privat- u. Famil.-Fonds-Güter-Direktion in Wien;
Režný Robert, k. k. Ingenieur im Ministerium des Innern in Wien;
Schlöglhofer Franz, k. u. k. Generalmajor, Kommandant der technischen Militär-Fachkurse in Wien;
Schnell Anton, Ober-Ingenieur der Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss & Co. in Graz;
Schützenhofer Viktor, Maschinen-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Wellisch Siegmund, Strecken-Ingenieur der Bauunternehmung E. Weiner in Turka;
Wossely Alfred, Ingenieur, Unterbauführer der Bahnlinie Görz Triest in Reifenberg;
Witt Julius, Ober-Ingenieur und Bureauvorstand der österr. Nordwestbahn in Wien;
Zetter Dr. Georg, techn. Direktor der Union A.-G. für chemische Industrie in Wien.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Exkursion zur Besichtigung der Tabakhauptfabrik in Wien-Ottakring am 5. Dezember 1904.

Unter Führung des Obmannes der Fachgruppe, Ober-Baurat, Stadt-Baudirektor Franz Berger, hatten sich zur Besichtigung der Fabrik 75 Teilnehmer eingefunden. Dieselben wurden vom Vertreter der General-Direktion der Tabakregie, Oberfinanzrat Adolf Freih. Merkl v. Reinsee, vom Leiter der Anstalt, Inspektor Alfred Dreischock, sowie von den Sekretären Eugen Wlasak und Johann Hranky begrüßt und in drei Gruppen durch alle Räume geleitet.

Die Fabrik ist in den Jahren 1893 bis 1897 an Stelle der früheren, in den Räumen der ehemaligen Porzellanfabrik im IX. Bezirke bestandenen Anstalt, welche neueren Anforderungen nicht mehr entsprach, nach dem Projekte und unter der Leitung der Herren Hofrat E. Jantsch und Oberfinanzrat Adolf Freih. Merkl v. Reinsee erbaut worden. Die Ausführung war dem behördlich autorisierten Zivil-Ingenieur, Stadt-Baumeister, Baurat Karl Stigler übertragen.

Auf dem ungefähr 20.000 m^2 großen Areale befinden sich das eigentliche Fabriksgebäude mit einem Haupt- und drei Seitentrakten, dann diesem zu beiden Seiten vorgelagert zwei Gebäude, eines derselben für Kanzleien und Wohnungen, das zweite für Magazinsräume, endlich hinter dem Hauptgebäude ein dreistöckiges Rohstoffdepot und längs der beiden Seitenfronten des ersteren ebenerdige Nebengebäude, welche Wohlfahrtsanstalten, Aborte und Depots enthalten. Für die weitere Ausdehnung der Fabrik ist noch ein zweiter Baublock von ebenfalls annähernd 20.000 m^2 Flächenausdehnung reserviert.

Die Anlage liegt neben der Stadtbahn (Vorortelinie) und kann der Zutransport der Rohtabake und sonstigen Bedarfsartikel mit einer von dieser abzweigenden normalspurigen Schleppbahn erfolgen. Die motorische Kraft wird zum Teile in einer eigenen elektrischen Anlage erzeugt, welche auch den Strom zur Beleuchtung der Fabrik liefert, zum Teile aus dem städtischen Elektrizitätswerke bezogen. Die Beheizung der Arbeitssäle und sonstigen Räumlichkeiten erfolgt mittels einer Hochdruckdampfheizung. Für Trinkzwecke und zur Befeuchtung der Tabakblätter wird ausschließlich Hochquellenwasser verwendet; das Nutzwasser zur Speisung der Kessel, für die Bäder und für die Dampfwäscherei wird der Wientalwasserleitung, jenes für Reinigungszwecke, und zur Bespritzung des Hofes und Gartens wird dem Hausbrunnen entnommen.

Das Hauptgebäude enthält nur Arbeits- und Lagerräume mit den zugehörigen Nebenlokalen. Die Arbeitssäle haben eine lichte Höhe von 4·6 m und sind so groß bemessen, daß auch in den dichtest besetzten Arbeiterräumen ein Luftraum von 10 m^3 auf jede Arbeitsperson entfällt. In vielen Räumen ist dieses Ausmaß wesentlich überschritten. Außerdem ist in allen Räumen für eine entsprechende Ventilation vorgesorgt. Beim Eingange in jeden Arbeitsraum ist ein besonderer Vorraum angeordnet, welcher Kleiderkästen und Regenschirmständer für die Arbeiterschaft sowie Waschapparate mit einer reichlichen Zahl von Ausläufen zur Reinigung der Hände vor dem Betreten und bei dem Verlassen des Arbeitsraumes enthalten. An den Wänden der sehr geräumigen Gänge und der Stiegen ist bis zu einer Höhe von 2 m ein Porzellanemailanstrich aufgebracht.

Die beiden die Wohlfahrtsanstalten der Fabrik enthaltenden Nebengebäude sind mittels geschlossener Glasgänge, an welche sich die Arbeiteraborte anschließen, mit dem Hauptgebäude in Verbindung. Im westlichen Nebengebäude befindet sich die ärztliche Abteilung, enthaltend ein Ordinationszimmer, einen Wartesaum und ein Laboratorium, ferner einen Isolierraum für infektiös Erkrankte samt Vorraum. Anschließend an diese ärztliche Abteilung sind ein Dampf- und Duschbad sowie Wannenbäder zur Benützung der Arbeiterschaft angeordnet. Es ist eine Einteilung getroffen, nach welcher jedem Arbeiter und jeder Arbeiterin von Zeit zu Zeit während der Arbeitsstunden Badegelegenheit geboten ist. Zur Reinigung der Badewäsche sowie der in den Fabrikationsräumen in Gebrauch stehenden Handtücher, Schürzen u. dgl. ist eine maschinell eingerichtete Dampfwaschanstalt angelegt. Im östlichen Nebengebäude befinden sich die Arbeiterküche mit den zugehörigen Wirtschaftsräumen und der Speisesaal. Die Arbeiter erhalten hier um den Preis von 22 Heller eine Mittagskost, aus $^1/_8$ l eingekochter Rindssuppe, 100 g Rindfleisch mit $^1/_8$ l Gemüse und 125 g Hausbrot, ferner um den Preis von 11 Heller eine Portion Kaffee ($^1/_8$ l) mit einer Semmel.

In der Fabrik, welche 1400 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigt, werden hauptsächlich feinere Zigarrensorten, in erster Linie Zigarrenspezialitäten, weiters feine Rauchtabake und Zigaretten erzeugt. Gegenwärtig werden im Jahre 32 Millionen Zigarren, 60 Millionen Zigaretten und rund 62.000 kg Rauch- und Zigarettentabak angefertigt; die baulichen Verhältnisse ermöglichen noch eine Erweiterung der Jahresproduktion auf 40 Millionen Zigarren, 70 Millionen Zigaretten und annähernd 150.000 kg Rauchtabak. In der Fabrik werden auch alle Verpackungsbehältnisse, Kisten, Kistchen, Papierschachteln und Blechkassetten hergestellt. Die gewöhnlichen Zigarrenkistchen werden aus Zedernholz angefertigt, weil diese Holzart allein die richtige Porosität besitzt, damit der Luftzutritt zu den eingelagerten Zigarren ein entsprechender, nicht zu großer, aber auch nicht zu geringer sei.

Die maschinellen Einrichtungen zur Erzeugung von Zigarren und Zigaretten sowie der Behältnisse sind sehr zweckmäßig und sinnreich, dem neuesten Stande der Technik entsprechend und mit allen nur möglichen Arbeiterschutzvorrichtungen versehen.

Die gesamte Fabriksanlage erforderte an Kosten für den Bau K 1,813.000, für die maschinelle und Beleuchtungseinrichtung K 250.000 und für die weitere innere Einrichtung K 92.000, sohin zusammen K 2,205.000.

Nach nahezu dreistündigem Besuche, während welchem die als Führer wirkenden Herren die nötigen Aufklärungen in eingehendster und dankenswertester Weise gaben, verließen die Teilnehmer der Exkursion die Anstalt, überrascht von der zweckmäßigen Anlage, von den ausgezeichneten hygienischen und Arbeiterschutz-Einrichtungen und von der Ausdehnung und Mustergiltigkeit des Betriebes.

Der Obmann: *F. Berger.* Der Schriftführer: *Alex. Sveta.*

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Der Kaiser hat Herrn Josef Anzböck, Ober-Inspektor der engl. Gas-Gesellschaft und ersten Vizepräsidenten des Zentralvereines für Bienenzucht in Österreich, das Goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Schleppkraftgesetz. Zu dem in Nr. 48 v. 1904, S. 670 u. ff. erschienenen Aufsatze erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

„In Nr. 48, Seite 670, schlägt F. Kreuter vor, „das Gesetz, das durch die Formel $S = 1000\, t\, \varphi$ ausgedrückt ist, du Boysches Gesetz" zu nennen. Dies wohl mit demselben Rechte, mit dem man auch von einem Mariotteschen Gesetz u. s. w. spricht. Entschieden entgegenzutreten aber ist der Einführung des Ausdruckes „Schleppkraft" durch Herrn Kreuter, denn die damit bezeichnete Kraft schleppt oder zieht das Treib- oder Geschiebematerial nicht hinter sich nach, sondern stößt es vor sich her. In diesem Sinne wird deshalb sonst überall von der Stoßkraft des Wassers gesprochen. Bei der Stellung des Herrn F. Kreuter, der Professor für Wasserbau an der technischen Hochschule in München ist, erscheint die Wahl des Ausdruckes „Schleppkraft" doppelt unglücklich, da diese unlogische Bezeichnung den angehenden Ingenieuren vom Katheder mit in die Praxis gegeben wird. *Josef Unterberger*, Rosenheim."

„Schleppkraft" ist die wörtliche Übersetzung der von dem Begründer der Theorie du Boys angewendeten Bezeichnung „force d'entrainement". Den Ausdruck haben auch alle, denen die Theorie klar geworden, angenommen und er ist bereits in der Literatur eingebürgert, wovon sich Herr Unterberger aus den Schriften hervorragender Fachmänner, wie Sonne, Wang u. a. überzeugen kann. Herr Unterberger hat eben nicht erfaßt, daß die Theorie, die ihn so sehr beunruhigt, auf der Annahme beruht, das Wasser gleite über die ebene Geschiebeschichte hin und schleppe sie dabei mit sich fort. Von Stoßkraft kann man bei einzelnen Blöcken reden, nicht wohl aber bei ebenen Geschiebeschichten. Herr Unterberger hätte also besser getan, über die Gründe nachzudenken, die mich bestimmt haben mochten, den ihn befremdenden Ausdruck vom Urheber der Theorie zu übernehmen und beizubehalten, ehe er leichthin gegen mich den Vorwurf erhob, ich gäbe den Studierenden unüberlegte Lehren in die Praxis mit. *Franz Kreuter*, München."

Wettbewerbe.

Wettbewerb für ein Bezirks-Siechenhaus des Landbezirkes Reichenberg in Maffersdorf. Zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für ein Bezirks-Siechenhaus in Maffersdorf wurde ein

Wettbewerb ausgeschrieben, an dem sich alle Architekten deutscher Nationalität beteiligen können, die in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern ansässig sind. Als Baukapital ist die Summe von K 200.000 in Aussicht genommen. Die Zeichnungen sind im Maßstabe von 1 : 100 vorzulegen. Denselben ist eine annähernde Kostenberechnung beizulegen. Zur Verteilung gelangen drei Preise und zwar K 1200, 800 und 600. Außerdem behält sich die Bezirksvertretung Reichenberg das Recht vor, nicht prämiierte Entwürfe um den Betrag von K 400 zu erwerben. Entwürfe sind unter Motto bis 15. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bezirksvertretung Reichenberg einzureichen. Die Bedingungen, das Programm, der Lageplan sowie eine Photographie des Armenhauses können von der genannten Bezirksvertretung kostenlos bezogen werden. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren: Baurat Stiassny und Professor Dr. Fabiani in Wien; Architekt Zasche in Prag; Verwalter Pfeiffer, Dr. Molitor, Ober-Ingenieur v. Scheure, Architekt Laufer und Professor Raubal in Reichenberg; Bezirksobmann Bosemüller, Stefan Wenzel und Alfred Ginzkey.

Wettbewerb für einen Kursalon und ein Heilbad in Teplitz-Schönau. Zur Erlangung von Entwürfen für einen Kursalon und ein Heilbad wurde unter den deutschen Architekten Österreichs und des Deutschen Reiches ein Wettbewerb ausgeschrieben. An Preisen wurden ausgesetzt ein erster Preis mit K 5000, ein zweiter Preis mit K 3000, ein dritter Preis mit K 1500 und ein vierter Preis mit K 1000. Ein weiterer Betrag von K 1500 soll zum eventuellen Ankaufe weiterer Entwürfe verwendet werden. Entwürfe, welche mit dem Vermerk „Wettbewerb Kursalon-Heilbad" zu versehen sind, müssen bis 1. Juli l. J. beim Stadtrate der Badestadt Teplitz-Schönau in Böhmen eingeliefert sein. Die Entwürfe werden in Teplitz-Schönau öffentlich ausgestellt.

Wettbewerb für ein Amtsgebäude der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer in Wien („Zeitschrift" Nr. 45 von 1904). Auf Grund des von der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer ausgeschriebenen Wettbewerbes zur Erlangung von Entwürfen für ein Amtsgebäude sind bis zum Einreichungstermin (14. Jänner 1906) 39 Entwürfe eingelaufen. Die Prüfung dieser Entwürfe durch das Preisgericht hat am 16. d. M. begonnen. Nach Abschluß derselben wird die öffentliche Ausstellung sämtlicher Entwürfe erfolgen.

Offene Stellen.

7. An der k. k. montanistischen Hochschule in Pfibram gelangt eine Professorstelle für Bergbaukunde, Markscheidekunde und Aufbereitungslehre mit dem Gehalte der VI. Rangsklasse zur Besetzung. Gesuche mit den erforderlichen Dokumenten sind bis 29. Jänner l. J. an das Rektorat der genannten Hochschule zu richten.

8. Die Bezirksforsttechnikerstelle in Landeck (Tirol) mit den Bezügen der X. Rangsklasse der Staatsbeamten gelangt zur Wiederbesetzung. Gesuche mit den erforderlichen Belegen sind bis 31. Jänner l. J. bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen.

9. Bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Salzburg kommt eine Bezirksforsttechnikerstelle zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre ordnungsmäßig belegten Gesuche, und zwar, insoferne sie im Staatsdienste stehen, im vorgeschriebenen Dienstwege bis 10. Februar l. J. bei der k. k. Landesregierung in Salzburg einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Stadtmagistrat Innsbruck vergibt im Offertwege die bei der Herstellung der Hauptausmündung vorkommenden Kanalisationsarbeiten. Es gelangt jetzt in einem Lose zur Vergebung: *a*) zu. 1000 *m* Stampfbetonkanal; *b*) die provisorische Ausmündung; *c*) zu. 200 *m* Eisenrohrleitung aus vorhandenen Eisenrohren; *d*) zwei Regenauslässe. Die Hauptausschreibung für 1905, bestehend aus 2400 *m* gemauertem Kanal, 3600 *m* Steinzeugkanal und 7100 *m* Anschlußleitungen erfolgt Ende Jänner l. J. Anbote sind unter Benützung der Unterlagen zum Einsetzen der Einheitspreise bis 25. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtmagistrate Innsbruck einzureichen. Bedingungen und Offertunterlagen sind im Bureau des Stadtbauamtes, Kanalbau-Abteilung, einzusehen oder gegen Einsendung von K 5 für jedes Exemplar von dort zu beziehen.

2. Der Ortsschulrat in Bischitz vergibt im Offertwege den Bau einer vierklassigen Schule im veranschlagten Kostenbetrage von K 51.726·37. Die Offertverhandlung findet am 25. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Ortsschulrate statt, bei welchem auch die erforderlichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

3. Der Kai vor den Lagerhäusern im Hafen von Zengg ist zu erweitern, und gelangen die hiebei erforderlichen Arbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 30. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der technischen Sektion der k. u. Seebehörde in Fiume statt, bei welcher auch Pläne, Vorausmaß und der Vertragsentwurf zur Einsicht aufliegen.

4. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Gurkfeld vergibt im Offertwege für die für das Jahr 1905 in dortigen Baubezirke genehmigten Savebauten nachstehende Herstellungen: *a*) Steinwurfergänzung bei dem Leitwerke in Km. 108·1 bis 108·5 nächst Gurkfeld im veranschlagten Kostenbetrage von K 4200 und *b*) die Leitwerksverlängerung und Steinwurfergänzung bei dem Leitwerke in Km. 130·5 bis 130·6 unterhalb Jessenitz im veranschlagten Kostenbetrage von K 9900. Die Offertverhandlung findet am 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft statt, bei welcher auch in der Baukanzlei die diesfälligen Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

5. Bei der k. Ackerbauschule in Kassa gelangt der Bau von landwirtschaftlichen Gebäuden im veranschlagten Kostenbetrage von K 9144 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Kassa einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

6. Die Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung des diesjährigen Bedarfes der städtischen Straßenbahnen an Fünfecksteinen (Formsteinen) und zwar 40.000 Stück härterer Gattung. Die Offertverhandlung findet am 7. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Direktion statt.

7. Für die Umgestaltung der Wippachtalbahn zwischen St. Peter und Prvačina, Baulos 1 *a* der Teilstrecke St. Peter—Prvačina—Triest—St. Andrea ist die Ausführung des Unterbaues, der Beschotterung und Oberbauarbeit, der Hochbauten auf der offenen Strecke und in der Station Volčja-draga, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung von Bahnzeichen, sowie die Lieferung der Grenzsteine im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 9. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, einzureichen. Die Detailpläne und einschlägigen Drucksorten sind bei der genannten Direktion und bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Triest einzusehen. Vadium 5%.

8. Wegen Vergebung des Baues einer Brücke entlang der Vizinalstraße Makod—Sauplaj findet am 9. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Oberstuhlrichteramte in Nassód eine Offertverhandlung statt. Die Baukosten der projektierten Brücke sind mit K 305.628 veranschlagt. Pläne und Vorausmaße erliegen beim genannten Oberstuhlrichteramte. Vadium 5%.

9. Wegen Vergebung des Baues des ev.-ref. Pfarrhauses und der Kantorwohnung in Árapatak im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.000 findet am 11. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Anbote sind beim dortigen Pfarramte einzubringen, woselbst auch Pläne und Bedingungen einzusehen sind. Vadium K 600.

10. Vergebung des Baues der Lokalbahn Roßbach—Adorf von Km. 14·0·1 bis Km. 25·8/4. Der Bauausschreibung ist die Annahme zugrunde gelegt, daß die im nachstehenden bezeichneten Herstellungen, Leistungen und Lieferungen gegen Vergütung einer Pauschal-Gesamtsumme, welche der Anbotsteller in das zugehörige Angebotsformular einzusetzen hat, zur Vergebung gelangen. Die Vergebung umfaßt alle zur vollständigen Betriebsfähigkeit und Sicherheit des Bestandes der Lokalbahn Roßbach—Adorf und ihrer Nebenanlagen erforderlichen Herstellungen, Leistungen und Lieferungen mit Ausnahme der Grund- und Gebäudeeinlösung rücksichtlich des auf sächsischem Staatsgebiete gelegenen Streckenteiles, der Erweiterungsbauten in der bestehenden Station Adorf der k. sächsischen Staatsbahnen und der Fahrparkbeistellung, wozu bemerkt wird, daß der Gegenstand des Angebotes in dem zugehörigen Angebotsformulare näher umschrieben ist. Anbote sind bis 15. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahn-Baudirektion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, zu überreichen. Die Behelfe des Vergebungsoperates und das Angebotsformular sind bei der genannten Direktion einzusehen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 80.000.

11. Die Gemeindevorstehung Uttendorf vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulhauses. Anbote sowohl für den Gesamtbau als auch auf einzelne Arbeiten sind bis 15. Februar l. J., vormittags 8 Uhr, bei der dortigen Gemeindekanzlei einzureichen. Die Grundlagen für diese Ausschreibung können beim k. k. Bezirks-Ingenieur in Zell am See eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Von den Bezirksausschüssen Königinhof und Trautenau werden die gesamten Bauarbeiten einer von Ketzelsdorf im Bezirke Königinhof nach Piludorf im Bezirke Trautenau führenden Bezirksstraße im schriftlichen Offertwege vergeben, wobei seitens der Bezirke die Beschotterung, Besandung und Walzung der neuen Straßen vorbehalten werden, da diese in eigener Regie zur Durchführung gelangen. Die Straße hat eine Länge von 6316 *m* und wurde in zwei Baulose, u. zw. das des Bezirkes Königinhof mit einer Länge von 2781 *m* und das des Bezirkes Trautenau mit einer Länge von 3595 *m* eingeteilt. Der Bau der Straße kann zur Gänze oder auch nach den einzelnen Losen vergeben werden. Anbote sind bis 15. Februar l. J., mittags 12 Uhr,

beim Bezirksausschusse Trautenau einzureichen, wo auch die Bedingnisse und das Projekt eingesehen werden können.

13. Zur Vergebung gelangt der Bau und der Betrieb eines Hotels in Varna mit mindestens 120 Zimmern nebst anliegendem Kursalon und Musikpavillon für die Dauer von 50 Jahren. Das Hotel soll mit einer hydro-therapeutischen Einrichtung ausgestattet sein. Anbote unter Anschluß detaillierter Pläne und sonstiger Bedingungen sind bis 15. Mai l. J. a. St. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Der Situationsplan liegt bei der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer zur Einsicht auf.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Hofrat Prof. Architekt Franz Ritter v. Gruber gespendet.

9886 **Die Cholera-Epidemie in den Königreichen Kroatien und Slavonien im Jahre 1886/87.** Von Dr. J. v. Kallivoda. 8°. 60 S. Agram 1887.

9887 **Zur Bekämpfung der Tuberkulose.** Von Dr. L. Teleky. 8°. 11 S. Wien 1902.

9888 **Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden.** Von Dr. M. v. Pettenkoffer. 8°. 115 S. m. Abb. Braunschweig 1872.

9889 **Der Boden und sein Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen.** Von Dr. M. v. Pettenkoffer. 8°. 32 S. Berlin 1882.

9890 **Hygienische Untersuchungen** über Luft, Boden und Wasser auf ihre Beziehungen zu den epidemischen Krankheiten. 8°. 138 S. m. 3 Taf. Braunschweig 1881.

9891 **Boden.** Von Dr. J. Soyka. 8°. 55 S. Berlin.

9892 **Experimentelles zur Theorie der Grundwasserschwankungen.** Von Dr. J. Soyka. 8°. 18 S. Prag 1885.

9893 **Die Versorgung der Gebäude mit Sonnenwärme und Sonnenlicht.** Von F. Ritter v. Gruber. 8°. 55 S. m. 2 Taf. Wien 1888.

9894 **La fenêtre source de lumière dans la maison.** Von E. Trélat. 8°. 12 S. m. Abb. Paris 1886.

9895 **De la largeur des rues sous le rapport de la lumière et de l'insolation.** Par E. Clément. 8°. 29 S. Paris 1885.

9896 **Die hygienische Bedeutung des Sonnenlichtes.** Von Dr. Uffelmann. 8°. 15 S. Wien 1889.

9897 **Orientazione e larghezza delle strade.** Di D. Spataro. 8°. 32 S. m. Abb. Roma 1897.

9898 **Die Gesundheitspflege in den Schulen.** Von Doktor Guillaume. 8°. 120 S. m. 5 Taf. Aarau 1865.

9899 **L'inspection hygiénique et médicale des écoles.** Par Dr. Mangenot. 8°. 64 S. Paris 1887.

9900 **Volksgesundheitspflege und Schule.** Von K. Fischer. 8°. 63 S. Berlin 1877.

9901 **Über die Wirkung lang dauernden Sitzens auf die Form der Wirbelsäule.** Von Dr. Billroth. 4°. 3 S. Wien 1885.

9902 **Verein für Sozialpolitik.** Gutachten und Berichte über die Wohnungsnot der ärmeren Klassen in deutschen Großstädten und Vorschläge zu deren Abhilfe. 8°. 2 Bände. Leipzig 1886.

9903 **Die Wohnungsverhältnisse der ärmsten Klassen in Frankfurt a. M.** 8°. 54 S. Frankfurt a. M. 1899.

9904 **Berliner Kommunalreform.** Von Elberstadt. 8°. 33 S. Berlin 1892.

9905 **Wohnungsverhältnisse in österr. Städten insbesondere in Wien.** Von Dr. E. Philippovich und Dr. P. Schwarz. 8°. 66 S. Wien 1900.

9906 **Wiener Wohnungsverhältnisse.** Von Dr. E. Philippovich. 8°. 67 S. Berlin 1894.

9907 **Über Wohnungspflege in England und Schottland.** Von H. Olshausen und Dr. J. Reinke. 8°. 48 S. m. 10 Taf. Braunschweig 1897.

9908 **Eigenes Heim oder billige Wohnungen.** Von E. Pfeiffer. 8°. 239 S. m. 8 Taf. 2. Aufl. Stuttgart 1896.

9909 **Aufgaben von Gemeinde und Staat in der Wohnungsfrage.** 8°. 83 S. Köln 1987.

9910 **Maßregeln zur Erreichung gesunden Wohnens.** Von Dr. Miquel und Baumeister. 8°. 35 S. Braunschweig 1889.

9911 **Städtische Bodenfragen.** Von R. Elberstadt. 8°. 127 S. Berlin 1894.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG

Z. 45 v. 1905.

der 11. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 21. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hofrat Professor Artur Oelwein: „Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt"; mit Vorführung von farbigen Lichtbildern und Ausstellung von Aquarellskizzen.

Zur Ausstellung gelangt das neuerlich der Vereinsbibliothek eingereihte Werk „Moderne Bauformen".

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 23. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. III. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff: „Chemische Reaktionen. Das chemische Gleichgewicht".

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 23. Jänner 1905

findet plötzlich eingetretener Hindernisse wegen keine Versammlung statt.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 24. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur B. Rappos: „Amerikanische Arbeitsmethode".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 26. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Schöngut: „Die Verwendung der Hochdruck-Zentrifugalpumpen im Grubenbetriebe".

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 27. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Wilhelm Bersch: „Über die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke".

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1905, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse 9.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 4. Wien, Freitag, den 27. Jänner 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Ausstellung für das Verkehrswesen in St. Louis.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 29. Oktober 1904 von Ober-Baurat **Hugo Koestler.**

(Schluß zu Nr. 3.)

Die amerikanischen Lokomotivfabriken, und zwar die American Loc. Comp. in New-York, die Baldwin Loc. Works in Philadelphia und die Rogers Locom. Works in Patterson, haben zusammen 35 Lokomotiven ausgestellt, von denen die Mehrzahl Maschinen mit einfacher Expansion und Kolbensteuerung sind, wie sie auf den amerikanischen Bahnen meist in Gebrauch stehen. Zu dieser Klasse gehört auch eine von der American Locomotive Comp. für die Big Four Eisenbahn gebaute Lokomotive, die inmitten des Verkehrsgeleises auf einer Drehscheibe steht, auf welche ich später noch einmal zu sprechen komme.

Verbundlokomotiven, die zuerst von amerikanischen Firmen gebaut wurden, sind von verschiedenen amerikanischen, einer französischen und zwei deutschen Firmen ausgestellt. In erster Linie wäre die Verbundlokomotive „St. Louis" der American Locomotive Co. (Schenectady Works) zu nennen (Abb. 12). Sie ist die größte Lokomotive der Welt und nach dem Entwurfe des französischen Ingenieurs Mallet für die Baltimore & Ohio Railroad Co. gebaut. Die Lokomotive hat sechs Paar Treibräder, von denen die drei vorderen Treibräderpaare durch die beiden Niederdruckzylinder, die drei hinteren durch die beiden Hochdruckzylinder angetrieben werden. Die drei vorderen und die drei hinteren Treibräderpaare sind nicht zusammengekuppelt, sondern bilden je ein Drehgestell, so daß die Maschine trotz ihrer Länge imstande ist, scharfe Kurven zu durchfahren. Die Verbindung der Hoch- und Niederdruckzylinder untereinander, die der Hochdruckzylinder mit dem Dampfdom und die der Niederdruckzylinder mit dem Schornstein geschieht, um kleine gegenseitige Verschiebungen zu ermöglichen, durch biegsame Rohre. Jeder der vier Zylinder wird durch eine Kulissensteuerung nach Art der Heusingerschen betätigt. Die Regelung der Füllung geschieht durch gleichzeitiges Verstellen der Steuerungen der Hochdruck- und der Niederdruckseite.

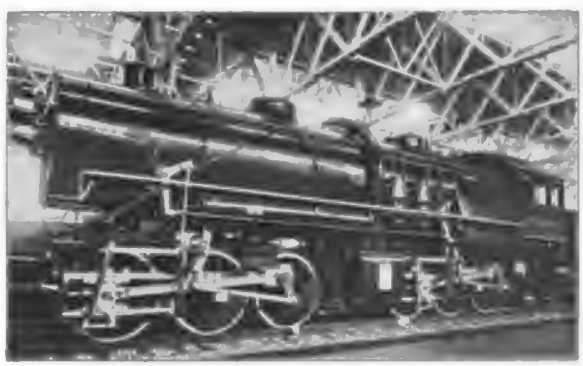


Abb. 12.

Die Lokomotive kann auch als Einfachexpansionsmaschine arbeiten, wenn es sich darum handelt, eine etwas höhere Zugkraft zu leisten. Zu diesem Zwecke werden auch die Niederdruckzylinder mit hochgespanntem Dampf direkt vom Kessel aus gespeist. Die Ökonomie im Dampfverbrauch ist naturgemäß in diesem Falle nicht so gut wie beim Arbeiten als Verbundmaschine. Als Zweifachexpansionsmaschine leistet die Lokomotive eine Zugkraft von 32.000 *kg*, als Einfachexpansionsmaschine eine Zugkraft von 38.300 *kg*.

Einige andere Daten der Maschine seien hier noch angeführt: Durchmesser der Hochdruckzylinder 51 *cm*; Durchmesser der Niederdruckzylinder 81 *cm*; Hub 81 *cm*; Durchmesser der Treibräder 142 *cm*; Gesamtgewicht mit Tender und Wasser 216.000 *kg*; Gewicht der Lokomotive allein 150.000 *kg*; somit eine Achsbelastung von 25 *t*.

Große Anerkennung fanden die beiden von Deutschland ausgestellten Lokomotiven, die bekannte Schnellzugslokomotive von Henschel & Sohn in Kassel und eine Verbund-Heißdampf-Schnellzugslokomotive von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, auf der Ausstellung die einzige Maschine, die mit Dampfüberhitzer ausgestattet ist.

Die Lokomotive ist $^2/_5$ gekuppelt, d. h. von den fünf Achsen sind zwei als Treibachsen verwendet; die beiden vorderen Laufachsen sind zu einem Drehgestelle verbunden. Die hintere Laufachse hat wegen des „Schlingerns" bei großen Geschwindigkeiten etwas seitlichen Spielraum. Die Niederdruckzylinder liegen auf der äußeren, die Hochdruckzylinder auf der inneren Seite des Vorderteiles des Rahmens. Die Steuerung ist eine Modifikation der Heusingerschen (Patent v. Borries) und gestattet verschiedene Füllungen und Füllungsverhältnisse der Hoch- und Niederdruckzylinder, von denen die ersteren durch Kolbenschieber, die letzteren durch entlastete Flachschieber betätigt werden. Die vier Pleuelstangen greifen sämtlich auf der vorderen der beiden untereinander gekuppelten Treibachsen, und sind auf jeder Seite die Kurbeln des Hochdruckzylinders gegen die des Niederdruckzylinders um 180°, das Kurbelpaar der einen Seite gegen das der anderen um 90° versetzt. Durch die Versetzung der Kurbeln des Hochdruckzylinders gegen die des Niederdruckzylinders um 180° wird die Wirkung der hin und her gehenden Massen, die sich bei größeren Geschwindigkeiten als ein gefährliches Schlingern äußert, auf ein Minimum reduziert.

Bei den Probefahrten in Deutschland und auf der Vandalialinie wurden Geschwindigkeiten von 82 Meilen (130 *km*) pro Stunde bei sehr ruhigem Gange erreicht. Zum Anfahren arbeitet die Maschine ähnlich wie die oben beschriebene Verbundlokomotive der American Locomotive Co. als Einfach-Expansionsmaschine, indem durch eine besondere Vorrichtung den Niederdruckzylindern hochgespannter Dampf direkt aus dem Regulatorkopfe zugeführt wird.

Nachstehend noch einige Daten der Maschine: Durchmesser der Hochdruckzylinder 36 *cm*; Durchmesser der Niederdruckzylinder 56 *cm*; Hub 60 *cm*; Durchmesser der Treibräder 194 *cm*; Gesamtgewicht 60.200 *kg*; Zugkraft 30.400 *kg*.

Digitized by Google

Der Überhitzer (System Pielock) der Hannoverschen Maschinenbau - Aktiengesellschaft erhitzt den im Kessel erzeugten Dampf durch Herumleiten um die Feuerröhren der Heizung auf etwa 570° F (300° C) und erzielt nach ausgeführten Versuchen eine durchschnittliche Ersparnis an Kohlen von 15 bis 18% und eine Wasserersparnis von za. 20%. Vermöge seiner einfachen Konstruktion kann dieser Überhitzer in jede vorhandene Lokomotive mit Vorteil eingebaut werden.

Eine von der gewöhnlichen Anordnung der Zylinder abweichende Form weist die Lima Locomotive & Machine Co., Lima, Ohio, auf (Abb. 13). Die „Lima" hat zu beiden Seiten etwas vor dem Führerstande je drei stehende Zylinder, welche auf zwei längs der ganzen Maschine in der Höhe der Mittelpunkte der 6 Paar Treibräder laufenden Treibwellen angreifen. Die Treibwelle treibt mittels konischer Zahnräder sämtliche 6 Paar Räder an. Die Treibwelle ist aus einzelnen, durch lose Kuppelungen miteinander verbundenen Teilen hergestellt, so daß eine Verkürzung, bezw. Verlängerung, wie sie beim Durchfahren von Kurven nötig ist, ermöglicht wird. Vermöge ihrer besonderen Konstruktion ist die Maschine nur zur Frachtbeförderung geeignet, wobei es mehr auf enorme Zugkraft als auf Geschwindigkeit ankommt. Die Treibwellen gestatten ferner infolge ihrer Länge kleine Durchbiegungen, so daß die Lokomotive auch auf schlechten, provisorisch angelegten Geleisen brauchbar ist.

Die bekannte Pulman Comp. in Chicago hat zwei Züge ausgestellt, von denen der eine je einen Rauch-, Speise-, Salon-, Schlaf- und Aussichtswagen, der andere zwei sogenannte Chaircars, wie sie im Lokalverkehre verwendet werden, einen gewöhnlichen Schlafwagen, einen Kaffeewagen und einen mit besonderem Luxus ausgestatteten Salonwagen enthält. Alle diese Wagen sind brillant ausgeführt, die inneren Verkleidungen in Mahagoniholz, zum Teile sind sogar Holzschnitzereien verwendet, die Decken aber reich mit Gemälden geschmückt, die freilich nicht immer als sehr geschmackvoll gelten können. Bei den Schlafwagen sind schon Abteile vorhanden, weil dieselben jetzt immer häufiger von solchen Reisenden verlangt werden, die längere Reisen unternehmen müssen.

Die New York Central Bahn hat ihren ältesten Zug aus dem Jahre 1831, bestehend aus Lokomotive, Tender und drei Personenwagen, ihren Empire State Express mit der Lokomotive, Tender, drei Chaircars und einem Schlafwagen ausgestellt und damit wohl am besten den ungeheuren Fortschritt gezeigt, der auf diesem Gebiete in dem Zeitraume von sieben Dezennien gemacht wurde.

Die American Car und Foundry Comp., eine mir neue Gesellschaft, stellte einen für die Missouri Pacific Bahn gebauten Zug aus, der aus einem Post- und Gepäckwagen, einem Schlafwagen mit Rauchsalon, zwei Chaircars und einem Speisewagen besteht.

Ausgestellt hat ferner die Pressed Steel Car Co. Pittsburg verschiedene Typen von Güterwagen, u. a. einen Kohlenwagen für 50 *t* Belastung, wie solche auch zum Transporte der Kohle in das Kesselhaus der Ausstellung benützt werden. Die Rodger Ballast Car Co. zeigt ihre bekannten Typen von Schotterwagen und Plattformwagen, die durch Verstellen einzelner Teile des Bohlenbelages in Trichterwagen verwandelt werden können.

Die Industrial Works Bay City haben zwei Eisenbahnkrane für schwere Lasten (100 *t*), die Lidgerwood Mfg. Com. New York einen „Rapid"-Umlader ausgestellt, welch letzterer aus einem Zuge von Lowries besteht, deren erster hinter der Lokomotive mit einer Winde ausgestattet ist. Die Winde zieht einen auf dem letzten Wagen liegenden Pflug über die Wagen, deren Plattformen durch Brücken verbunden sind, wodurch der Schotter durch die Klapptüren aus den Wagen hinausgedrängt wird. Es wird angegeben, daß ein Zug von 16 Wagen auf diese Weise in 6 Minuten entladen werden kann, worüber ich eine Sicherheit nicht erlangt habe. Die Einrichtung ist übrigens nicht neu, denn ich habe 1893 in Chicago ähnliche gesehen und auch hier im Vereine vorgeführt; sie zielt wie alle diese Anordnungen lediglich auf Ersparnisse an teueren Arbeitslöhnen hin.

Die American Loc. Comp. hat einen Schaufelbagger ausgestellt, wie sie in Amerika ausschließlich zum Beladen der Lowries mit Erde, Sand und Schotter üblich sind, und zeigt auch einen seitlich mit Streifbrettern versehenen Wagen, der sofort das Planieren des abgeladenen Schotters in der Bahn besorgt; der Bagger hebt 15 *t* bei 3·7 *m* Ausladung und 3·5 *t* bei 11·6 *t* Ausladung.

Eines der Geleise im Verkehrspalaste ist dem Straßenbahnwagen gewidmet, und da zeigt sich wieder der historische Sinn der Amerikaner, die den ersten in Amerika für San Francisco gebauten Straßenbahnwagen und noch weitere von den ältesten Typen neben den neuesten durch ihre Bequemlichkeit und reiche Ausstellung auffallende Wagen für den Straßenbahn- und Stadtbahnverkehr ausgestellt haben. Einzelne dieser Wagen sind besonders luxuriös eingerichtet und dienen als Salonwagen; solche Wagen werden

Abb. 13.

besonders gerne für Ausflüge geschlossener Gesellschaften verwendet, die man ja in Amerika auch häufig per Straßenbahn macht, und bezahlt man für die Benützung derselben pro Stunde K 25.

Die meisten der Straßenbahnwagen sind aus der St. Louis Car Co. hervorgegangen, einer Waggonbauanstalt, die zu sehen ich Gelegenheit hatte. Es ist dies eine sehr große Fabrik, die eine Fläche von 24 *ha* bedeckt, von welcher 83.600 m^2 verbaut sind; wie dies in Amerika üblich ist, werden alle Bestandteile der Wagen, also auch die Räder, Trucks, die Rahmen, für welche nur die Träger von einem fremden Walzwerk geliefert werden, alle Eisenguß-, Messing- und Bronzebestandteile, die Signallaternen und Beheizungsobjekte, die feinsten Holzschnitzereien u. s. w. von der Fabrik selbst gemacht, und ist dieselbe insbesondere mit einer Reihe der modernsten Holzbearbeitungsmaschinen ausgestattet.

Der Chef-Ingenieur dieses Werkes heißt F. Vogel und ist deutscher Abkunft; es ist meine Pflicht, ihm für die außerordentlich liebenswürdige Aufnahme und Führung zu danken, und muß ich auch hervorheben, daß man wohl selten Gelegenheit hat, ein so großes Fabriksunternehmen zu sehen, in dem eine so peinliche Sauberkeit und Ordnung herrscht.

Die Fabrik beschäftigt gegenwärtig 3000 Arbeiter, von welchen 90% ebenfalls Deutsche sind; sie ist für eine

Digitized by Google

jährliche Erzeugung von 3000 Wagen eingerichtet, aber derart mit Aufträgen überhäuft, daß nicht mehr Raum genug vorhanden und daher eine Vergrößerung im Zuge ist.

Sehr interessant ist auch die Ausstellung jener Fabriken, die sich mit der Ausführung von Bremsen für Straßenbahnwagen beschäftigen; auch auf diesem Gebiete ist eine Darstellung der historischen Entwicklung der Bremsen zur Schau gestellt, die für den Fachmann recht lehrreich sein dürfte.

Die Westinghouse Air Brake Co., wie es scheint, die hervorragendste der Fabriken, hat einige Neuheiten ausgestellt, welche auf eine Verbesserung der gegenwärtig bei Straßenbahnwagen in Amerika allgemein eingeführten Westinghouse-Bremse mit Kompressor und Luftkessel hinzielen.

Diese Art der Bremsung scheint jetzt, wo man auf die über 20 *t* schweren Wagen übergegangen ist und auch die Geschwindigkeiten erhöht hat, nicht mehr auszureichen und Anlaß zu den vielen Unglücksfällen zu geben, welche die Tagesblätter verzeichnen.

Die Westinghouse Co. führt nun eine elektro-magnetische Bremse vor, welche, wie folgt, eingerichtet ist:

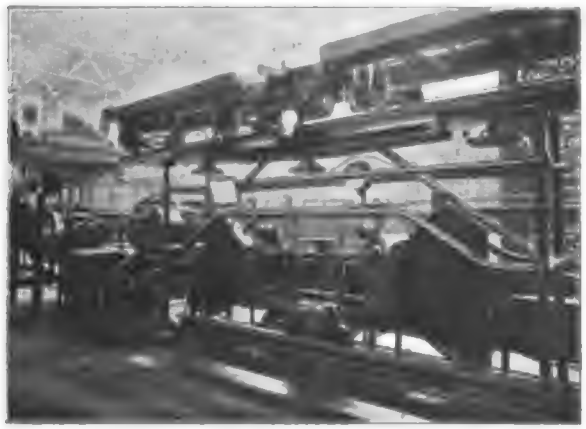


Abb. 14.

Ein kräftiger Elektromagnet ist auf jeder Seite des Wagens zwischen je zwei Achsen angebracht (Abb. 14). Die Magnetpole sind nach unten gerichtet und als Bremsbacken ausgebildet. Während des Nichtgebrauches der Bremse werden die Bremsbacken durch Federkraft in einem kleinen Abstand von den Schienen gehalten. Außerdem sind direkt auf die Räder wirkende Bremsen von gewöhnlicher Anordnung vorhanden, welche gleichzeitig mit der magnetischen Bremse durch mechanische Verbindung in Tätigkeit versetzt werden. Soll die Bremse benutzt werden, werden die Motoren des Wagens durch einen einfachen Griff von der Leitung abgeschaltet und gleichzeitig über die Windungen der Elektromagnete kurzgeschlossen. Nunmehr wirken die Motoren durch die lebendige Kraft des Wagens angetrieben als Generatoren und erregen die Elektromagnete der Bremse durch ihren Strom. Durch die momentan erfolgende Anziehung zwischen den magnetischen Bremsbacken und den Schienen und das gleichzeitige Anpressen der Bremsbacken an die Räder wird eine außerordentlich rasche Bremsung erzielt. Um allzugroßes Anwachsen der Stromstärke in den als Generatoren arbeitenden Motoren zu verhüten, ist ein passender konstanter Widerstand in den Stromkreis eingeschaltet.

Ein weiterer Vorteil der elektromagnetischen Bremse ist die Möglichkeit einer selbsttätigen Kontrolle der Geschwindigkeit des Wagens bei langandauerndem oder steilem Gefälle. Da jede Geschwindigkeit in dem Rheostat (Diverter genannt) eine ganz bestimmte Stromstärke entstehen läßt, kann durch passende Bemessung dieses Widerstandes das Maximum der Geschwindigkeit, mit welcher der Wagen fahren soll, festgelegt werden. Wird dieses Maximum der Geschwindigkeit überschritten, treten die Bremsen automatisch in Tätigkeit und werden automatisch außer Betrieb gesetzt, sobald die Geschwindigkeit des Wagens das festgesetzte Maximum unterschreitet.

Die in den Widerständen in Wärme umgesetzte Energie, die bei der Bremsung erhalten wird, wird bei dem kombinierten Westinghouseschen System der magnetischen Bremsung und elektrischen Heizung zum Heizen des Wagens verwendet. Die Heizkörper sind unter den Sitzen angebracht und sollen hauptsächlich durch den beim Bremsen der Wagen entstehenden Strom gespeist werden, doch können sie nach Bedarf auch an den Linienstrom angeschlossen werden.

Das ausgestellte Modell des Wagens mit elektromagnetischer Bremse wird von einem Schaltbrett aus bedient, von dem vier Leitungen mittels Schleifkontakten zu dem Wagen führen. Die eine Doppelleitung dient zum Betrieb des Motors, die andere Doppelleitung wird beim Bremsen des Wagens kurz, bezw. über den obengenannten Widerstand geschlossen.

Eine weitere Neuerung bringt die Westinghouse Co. in ihrem gewöhnlichen Bremssystem. Durch verschiedene komplizierte Modifikationen wird die „Quick-Action-Brake“ (schnellwirkende Bremse) in eine „High-Speed-Brake“ (Bremse für hohe Geschwindigkeit) umgewandelt; das System wird seit 1902 verwendet, und sind auch die Straßenbahnwagen in St. Louis mit dieser verbesserten Bremse eingerichtet.

Die Werke, welche Eisenbahnbedarfsartikel erzeugen, und zwar nur die amerikanischen, haben zahlreich ausgestellt, ich habe aber nichts gefunden, was mir von besonderem Interesse schien.

Die Continnous Rail Joint Co. in Newark hat eine Traglaschenkonstruktion (Abb. 15) ausgestellt, die sowohl für Vollbahn- als für Straßenbahnschienen anwendbar ist und nach den Angaben des Werkes gegenwärtig schon auf 36.000 *km* Eisenbahnen in Verwendung stehen soll. Ob dieselbe sich bewährt hat, konnte ich nicht in Erfahrung bringen, ich habe insofern Bedenken, als ich glaube, daß die Herstellung dieser Laschen recht schwierig ist. Eine ähnliche Konstruktion, den Wollhäupter Stoß, hat die Independent Railroad Supply Co. in Chicago ausgestellt.

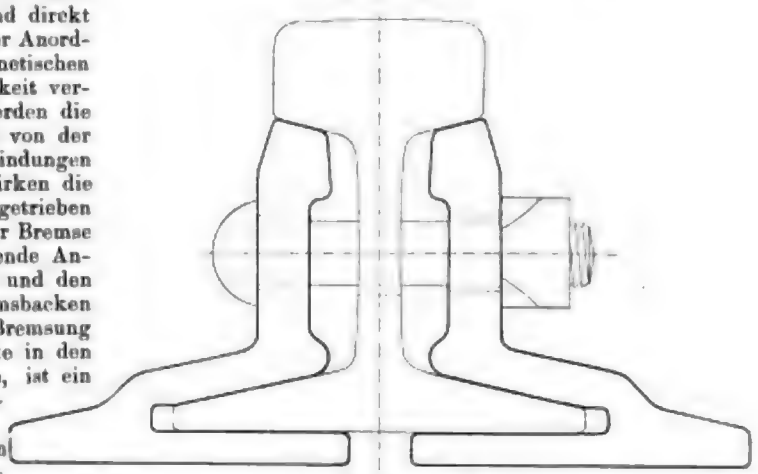


Abb. 15. $^1/_2$ nat. Größe.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, daß die Pennsylvania- und die Baltimore und Ohio-Bahn im laufenden Jahre 9000 *t* Schienen aus Nickelstahl bestellt haben. Es sind dies Bessemerstahlschienen mit 3·5% Zusatz von Nickel, welche zunächst in scharfen Bögen eingelegt werden sollen. Es ist nun von Interesse, daß die Pennsylvania-Bahn schon vor fünf Jahren einen Versuch mit 3500 *t* Nickelstahlschienen gemacht hat, der offenbar gelungen ist, weil man sonst nicht neuerdings solche Schienen bestellt hätte, deren Preis sich doppelt so hoch stellt als jener der gewöhnlichen Stahlschienen.

William Wharton & Comp. in Philadelphia hat eine große Anzahl von interessanten Straßenbahnweichen, Kreuzungen, Weichen mit ununterbrochenem Hauptgeleise etc. ausgestellt, und war der Vertreter dieses Werkes sofort bereit, jedem, der sich für den Gegenstand interessierte, die Detailpläne und sogar die Berechnungen der einzelnen Konstruktionen zur Verfügung zu stellen.

Ein sehr interessantes Objekt ist eine Lokomotiv-Drehscheibe mit 21·3 *m* Durchmesser, welche die Chicago Bridge and Iron Works inmitten des Verkehrspalastes auf einem

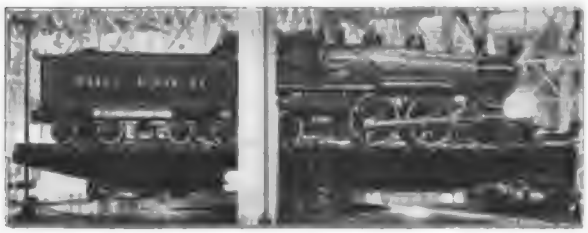


Abb. 16.

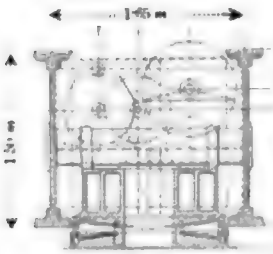


Abb. 17.

Betonklotz so aufgestellt hat, daß die Drehscheibe, auf welcher sich eine Lokomotive der Atlantiktype von der Cleveland, Cincinati, Chicago und St. Louis R. R. befindet, mit einer ziemlichen Geschwindigkeit bewegt werden kann (Abb. 16). Die Drehscheibe soll imstande sein, eine Last von 200 *t* zu tragen, weshalb die Tragkonstruktion aus kräftigen Blechträgern mit einer Höhe von 1·7 *m* und einer Stehblechstärke von 20 *mm* besteht; sie ruht auf 20 konischen Stahlwellen von einer Länge von 30·5 *cm*, deren äußerer Durchmesser 17·8 *cm*, der innere 8·8 *cm* beträgt (Abb. 17). Diese Rillen ruhen auf einem kegelförmigen Stahlbette, sind untereinander in Rahmen mit Bronzelagern verbunden und so gelagert, daß sie auch bei einseitigen Belastungen nicht ausweichen können. Bei der Verwendung im Eisenbahndienste werden die Enden der Drehscheibe selbstverständlich durch Räder, die auf einem Geleise laufen, unterstützt, während für den Ausstellungszweck die Konstruktion so eingerichtet wurde, daß diese Unterstützung entfallen konnte.

Die Drehscheibe wird durch einen 10pferdigen Gleichstrommotor mit Zahnradvorgelege elektrisch angetrieben, dem der Strom durch eine Leitung, die durch einen Schacht im Königsquader gelegt ist, zugeführt wird.

Der Norddeutsche Lloyd hat außer seinen Schiffsmodellen auch ein prächtiges Modell der neuen Landungsanlagen in New-York im Maßstab 1 : 50 ausgestellt; die Hamburg—Amerika-Linie ist ebenfalls durch Modelle ihrer modernsten Dampfer vertreten, die Schiffswerft J. C. Tecklenberg stellt ein Modell des gegenwärtig größten Segelschiffes der Welt, des Fünfmasters „Preußen", aus. Außer den deutschen sind auch noch die englischen und amerikanischen Schiffahrtsgesellschaften durch Modelle ihrer Schiffe und Vorführung von Tabellen und Graphiken über den Verkehr vertreten.

Deutschland ist ferner außer durch die zwei schon erwähnten Lokomotiven durch eine Ausstellung von Schiffsarmaturen der Firma Schaeffer und Rudenberg in Magdeburg und einer Schiffsschraube der Westfalen-Propeller-Gesellschaft, endlich durch die Firma Siemens & Halske vertreten, die Ansichten der Hoch- und Untergrundbahn in Berlin vorführt.

Ferner hat die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Pläne und Ansichten der Elberfeld-Barmener Schwebebahn, die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen Ansichten der beiden Versuchswagen ausgestellt.

England ist vornehmlich durch seine großen Schiffahrtsgesellschaften vertreten, und verdient besondere Beachtung das Modell des im Bau befindlichen Vierschrauben-Turbinen-Dampfers der Cunard-Linie, der mit einer Maschinenkraft von 65.000 *PS* ausgerüstet werden soll, die eine Geschwindigkeit von 46 *km* pro Stunde entwickelt, also die deutschen Schnelldampfer noch übertreffen wird. Die englischen Eisenbahnen haben sich darauf beschränkt, Ansichten der von ihren Linien durchfahrenen Gegenden und Modelle ihrer Wagen auszustellen.

Eine Ausnahme bildet die London und Northwestern, die einen ihrer älteren Hofzugswagen ausgestellt hat, welcher auf dem neuesten Stuhloberbau dieser Bahn ruht. Die Schienen dieses Oberbaues haben ein Gewicht von 50 *kg*. Die Länge derselben beträgt 18·3 *m*. Die Stühle haben ein Gewicht von 23 *kg* auf den Mittelschwellen und 27·4 *kg* auf den Stoßschwellen und sind mit je zwei Stuhlnägeln und zwei Schwellenschrauben auf den Schwellen befestigt. Die Stoßverbindung erfolgt mit einer 46 *cm* langen, 3·7 *mm* starken Flachlasche. Die Schwellen sind 2·7 *m* lang, 25 *cm* breit und in Entfernungen von 76 *cm* verlegt; wie man aus diesen Daten sieht, ein außerordentlich leistungsfähiger Oberbau, für den Verkehr von Lokomotiven mit 18—20 *t* geeignet.

Japan, dessen großartige Beteiligung in allen Gruppen der Ausstellung geradezu staunenswert ist, erscheint im Verkehrspalast durch ein Kolossalrelief vertreten, das das ganze Reich mit seinen Gebirgszügen, Flußläufen, Straßen, Eisenbahnen und Kanälen zeigt und durch die Gründlichkeit und Genauigkeit, mit welcher es gearbeitet ist, viel Bewunderung erregt.

Nun wollen wir wieder zurückkehren zur Ausstellung der Pennsylvaniabahn und zunächst das von derselben ausgestellte Modell im Maßstabe 1 : 12 des neuen Zentralbahnhofes in der Bundeshauptstadt Washington näher betrachten.

Die Geleise der Baltimore- und Ohiobahn und der Pennsylvaniabahn liegen im Bereiche dieser Stadt durchwegs in Straßenhöhe, was bei der fortschreitenden Verbauung und der Zunahme des Verkehrs zu unerträglichen Übelständen Anlaß gegeben hat. Es wurden daher schon seit Jahren zwischen den Bahngesellschaften, der Stadt und dem Distrikte von Columbia Verhandlungen gepflogen, zunächst um einen für die Ausführung eines Zentralbahnhofes geeigneten Platz ausfindig zu machen, zu welchem Zwecke eine umfangreiche Regulierung der Straßenzüge erforderlich ist, dann aber auch um über die Modalitäten der Kostentragung einig zu werden.

Die Verhandlungen führten Ende 1902 zu einem günstigen Ergebnisse, das durch Kongreßakt vom Februar 1903 die Genehmigung erhielt, worauf sofort mit der Demolierung der alten Häuser und den Bauarbeiten für die Zufahrtslinien begonnen wurde.

Der neue Bahnhof wird an die Kreuzung zweier Straßenzüge gelegt, von denen der eine die ganze Stadt von Ost nach West durchschneidet, während der andere

Digitized by Google

von Nord nach Süd läuft und so geführt ist, daß man von jedem Punkt dieser Straße das Kapitol vor sich hat; die Entfernung des Empfangsgebäudes vom Kapitol wird rund 2 *km* betragen, und ist die Stellung desselben so gewählt, daß die Hauptfassade gegen dieses allen Amerikanern heilige Monumentalgebäude zu liegen kommt, weshalb den Bahnen die Bedingung auferlegt wurde, die Architektur des Bahnhofgebäudes jenem des Kapitols anzupassen. Vor dem Haupteingang wird ein großer, 305 *m* langer und 152 *m* breiter Platz liegen. Auf diesem Platze werden sich alle durch den Bahnhofsbau abgesperrten und daher zu verlegenden Straßen kreuzen, und sind nur zwei Straßen, die mit den Buchstaben *H* und *K* bezeichnet sind, unter demselben durchzuführen.

Das Gebäude wird 188 *m* lang, 19·8 *m* hoch und soll aus weißem Marmor und Granit ausgeführt werden; es erhält ein mächtiges säulengeschmücktes Portal, aus dem man in ein Vestibül und dann sofort in den Hauptwarteraum, der 67 *m* lang und 31 *m* breit ist, gelangt. An den beiden Flügeln des Gebäudes sind ebenfalls Portale angeordnet mit Zufahrten für die Fahrgäste, von denen aber die westliche nur für den Präsidenten der Vereinigten Staaten und die Gäste der Nation bestimmt ist, für welche auch eigene Empfangsräume vorhanden sind. Um das Haus läuft eine Loggia mit prächtigen Säulen, die sämtliche Räume verbindet; um den Hauptwartesaal, der durch zehn kolossale Fenster erleuchtet ist, gruppieren sich gegen Westen die Speisesäle, Garderobe, der Damenwartesaal, Rauchzimmer, Telegraph und Telephon, gegen Osten gelangt man zu den Kassen und dem Gepäcksraum.

Aus dem Hauptwartesaal gelangt man direkt auf den Hauptbahnsteig, der 232 *m* lang und 39·6 *m* breit und durch ein eisernes Gitter in zwei Hälften geteilt ist, welches die dreizehn zu den Bahnsteigen führenden Tore, an denen die Kartenkontrolle stattfindet, enthält. Senkrecht auf dem Hauptbahnsteig liegen 29 Geleise, von denen 18 in derselben Höhe, elf aber um 6 *m* tiefer angeordnet sind, von denen wieder sechs unter dem Bahnhof weitergeführt werden, so daß dieser Bahnhof gleichzeitig Kopfbahnhof und Mittelbahnhof ist. Diese Anordnung erklärt sich dadurch, daß die Züge der Baltimore- und Ohiobahn auf einem gemauerten Viadukte durch die Stadt zum Zentralbahnhof geführt werden sollen, während die Züge der Pennsylvaniabahn in einem Tunnel zum Bahnhof gelangen, der zwischen Kapitol und der Kongreßbibliothek situiert werden wird, und auch wieder in einem Tunnel den Bahnhof verlassen.

Man hat die Ausführung einer großen Halle vermieden, um die Wirkung der Kuppel des Kapitols in keiner Weise zu beeinträchtigen, und daher die 15 Bahnsteige nur mit ähnlichen niedrigen Dächern bedeckt, wie sie über den Bahnsteigen unserer Stadtbahnhöfe ausgeführt sind.

Die Länge der Bahnsteige beträgt 279 *m*, ihre Breite 6·3 *m*, sie werden aus Lösche hergestellt, über welche eine Betonschichte von 15 *cm* ausgeführt wird, die man noch mit einem Zementüberzug versehen will.

Das Gepäck wird aus dem Gepäcksraum mittels Aufzügen in einen unter demselben liegenden Raum gebracht, in welchem es nach Richtungen sortiert und sodann mittels Rollwagen auf einem um die Geleise geführten Tunnel zu weiteren Aufzügen befördert wird, welche dasselbe auf die bezüglichen Bahnsteige heben. Die Expreß Comp. hat aber infolge Anlage von Rampen beim Gepäcksraum und am Ende der Bahnsteige die Möglichkeit, das Gepäck direkt zur Beförderung abzugeben oder oben zu übernehmen.

Die Kosten dieses Zentralbahnhofes ohne diejenigen der Zufahrtsrampen werden K 70 Mill. betragen, welcher Betrag abzüglich einer Summe von K 23 Mill., die der Distrikt als Entschädigung für die Straßenzüge, welche dann durch Verschwinden der Bahngeleise aus denselben frei werden, bezahlt, von den beiden vorgenannten Bahngesellschaften aufgebracht werden muß.

Ein zweites hochinteressantes Objekt in der Ausstellung der Pennsylvaniabahn war das in Naturgröße dargestellte Modell des Tunnels dieser Bahn unter dem North River.

Der Bahnhof der Pennsylvaniabahn liegt dermalen, wie alle Bahnhöfe mit Ausnahme jenes der New-York Central R. R., nicht in New-York, sondern in Hoboken, man muß daher, wenn man ankommt oder abreist, stets den Hudsonfluß auf einer Fähre übersetzen. War dies schon im Fernverkehr sehr lästig, so machte sich diese Lage des Bahnhofes noch unangenehmer im Lokalverkehr fühlbar, der von Jahr zu Jahr zunimmt und mit den in Manhattan vorhandenen Verkehrsmitteln nicht mehr bewältigt werden kann. Dieser Lokalverkehr bewegt sich sowohl in der Richtung nach New-Jersey als auch in der Richtung nach Long-Island, und es wurden daher schon längere Zeit Studien gepflogen, welche die Verbindung der Pennsylvaniabahn mit der Long-Islandbahn durch Unterführung des Hudson und East River und der Manhattanhalbinsel bezweckte. Man war sich der großen Kosten dieses Unternehmens von vornherein bewußt, da aber dadurch die Möglichkeit naherückte, mitten in New-York einen Zentralbahnhof errichten zu können, und dadurch besonders für die Pennsylvaniabahn große Vorteile für den Verkehr nach dem Westen zu erringen waren, legte die genannte Bahn ein bezügliches Projekt der Stadtverwaltung vor, welche die Wichtigkeit und Ersprießlichkeit desselben sofort erkannte und, nachdem auch die Regierung des Staates zugestimmt hatte, die Benützung der Straßen zur Führung der Tunnels gegen Bezahlung eines Betrages von K 15 Mill. zuließ.

Nachdem die Pennsylvaniabahn sodann noch das Einvernehmen mit der eben im Bau befindlichen Untergrundbahn, deren Linien unterfahren werden müssen, erzielt hatte, begannen Ende 1903 die Vorarbeiten, und ist nunmehr der Bau in vollem Zuge.

Die neue Linie zweigt von einem Punkte der Pennsylvaniabahn westlich von Hoboken ab und durchdringt einen westlich vom Hudsonfluß liegenden Hügel mit einem zweigeleisigen Tunnel in einem Gefälle von 13‰, während der Fluß mit zwei eingeleisigen Tunnels in einer Tiefe von 15 *m* unter der Sohle unterfahren wird. Nun steigt die Linie wieder mit 19·2‰ und es folgt ein 334·1 *m* langer viergeleisiger Tunnel, der aber so angelegt ist, daß die beiden seitlichen Geleise höher liegen als die zwei mittleren, da die ersteren Auszuggeleise sind, die zur Manipulation mit den Zügen im Zentralbahnhof dienen; darauf folgt ein 182 *m* langer viergeleisiger Tunnel, der bis zum Zentralbahnhof reicht, dessen Schienenniveau nur 5·8 *m* unter der Straßenoberfläche liegt. Dieser Zentralbahnhof wird eine Länge von 457·2 *m* und eine Breite von 158·8 *m* erhalten und bedeckt vier Häuserblocks, welche um den Preis von K 40 Mill. eingelöst wurden, und war die Demolierung der alten Gebäude anfangs Juni d. J., als ich in New-York weilte, bereits erfolgt. Dem Bahnhof bis zur 5. Avenue folgen nun zwei Tunnels mit je drei Geleisen, von da bis zum Anschluß an die Long-Island R. R. zwei eingeleisige Tunnels.

Die Strecke östlich des Zentralbahnhofes einschließlich der Unterführung des East River bietet nicht viel Interessantes, weil sie durchaus in Felsen liegt und daher besondere Bauschwierigkeiten nicht zu gewärtigen sind.

Anders steht es aber mit dem westlichen Teil, der allerdings zunächst unter dem Bergenhügel auch im Felsen liegt; die Sohle des Hudson River dagegen besteht aus Schlamm, und ist fester tragfähiger Boden erst in beträchtlicher Tiefe anzutreffen.

Es wurden nun zunächst Versuche gemacht, um zu ermitteln, welche Belastung Piloten tragen können, welche ergaben, daß die auf eine Tiefe von 12 *m* eingetriebenen Piloten bei einer Belastung mit 100 *t* noch 6 *mm* gingen, nach Entfernung der Last aber wieder auf die ursprüngliche Höhe zurückkehrten. Auf Grund dieser Erfahrungen wurde nun beschlossen, den Tunnel unter dem Fluß aus gußeisernen Ringen mit einem äußeren Durchmesser von 7 *m* zu bilden (Abb. 18); jeder solche Ring besteht aus 11 Teilen und einem Schlußstück, die ersteren wiegen je 900 *kg*, das letztere wiegt 272 *kg*. Die Stärke der Ringe beträgt in der Mitte 3·7 *cm*, an den Flanschen 6 *cm*; die letzteren sind 25 *cm* hoch und haben an der Wurzel eine Stärke von 5·3 *cm*, an den Enden von 3·7 *cm* und sind außerdem durch angegossene Winkel versteift. Die Ringe sind untereinander durch kräftige Schrauben verbunden, und beträgt ihre Breite 73 *cm*; jedes Segment ist mit einer kleinen Öffnung versehen, damit man flüssigen Zement durch dieselbe pressen kann.

Diese Ringe werden mit Beton in einer Stärke von 60 *cm* ausgefüttert; neben den Schienen sind Verbreiterungen dieser Betonhülle in einer Höhe von 2·5 *m* und einer Breite von 1·1 *m* ausgeführt, die als Fußwege für jene Organe dienen sollen, die im Tunnel beschäftigt sind, andererseits aber auch Raum bieten für die Unterbringung der Speisekabel auf der einen, der Telegraphen- und Telephonkabel auf der anderen Seite. In diesen Seitenmauern sind Rettungsnischen, in denen 3—4 Mann Raum haben, vorgesehen, außerdem sind auch Leitern angebracht, über die man vom Geleise auf den Fußweg gelangt.

Das Vortreiben der Tunnels unter den beiden Flüssen soll mittels des bekannten Schildes erfolgen, und zwar glaubt man, daß im Schlick des Hudson River das Vortreiben einfach durch Verdrängen des Schlicks wird erfolgen können. Der Einbau eines 76 *cm* breiten Ringes kann nach entsprechendem Vortrieb des Schildes in 40 Minuten bewirkt werden, weshalb ein rascher Fortschritt in der Vollendung des 1812 *m* langen Tunnels unter dem Hudson gewärtigt wird.

So weit wäre eigentlich kein neues Konstruktionsprinzip in der Ausführung des Tunnels zu erkennen, von dem man hofft, daß ihn der Schlamm tragen wird, weil das Gewicht des ausbetonierten Ringes per lfd. Meter nur 50 *t*, das Gewicht des verdrängten Schlammes aber 100 *t* beträgt. Unter allen Umständen sollte aber getrachtet werden, Erschütterungen des Tunnels durch die fahrenden Züge zu vermeiden, weil durch dieselben eventuell Setzungen entstehen könnten, die einen Bruch der Tunnelröhre zur Folge haben würden.

Man beabsichtigt daher, das Geleise ganz unabhängig vom Tunnel zu machen und auf Piloten zu stellen, welche nur den Oberbau tragen und alle Erschütterungen, die durch die zufällige Belastung entstehen, aufnehmen.

Diese eisernen Piloten (siehe Abb. 18 und 19) wurden in Entfernungen von 4·6 *m* eingetrieben, bestehen aus 2·1 *m* hohen Teilen und besitzen eine Schraube mit nur einem Gang und einer Gewindhöhe von 5·3 *cm*. Untereinander werden die einzelnen Ringe der Piloten durch Schrauben und Dübel verbunden, wobei die letzteren die Torsionswirkung beim Drehen aufzunehmen haben. Ist die Pilote eingetrieben, so wird sie mit Beton ausgefüllt, dann kommt eine gußeiserne Haube über dieselbe, welche das Lager für einen Querträger bildet, an welchem die Längsträger befestigt sind, die das Geleise tragen. Die Kappe ist so eingerichtet, daß die unteren Tunnelsegmente im Falle, daß Setzungen des Tunnels eintreten, mittels kräftiger Schrauben an die Piloten angehängt werden können.

Für den Zentralbahnhof, der 25 Geleise und über 3 *km* Bahnsteige erhalten soll, hat der neue Bahnhof der Orleansbahn am Quai d'Orsay in Paris als Vorbild gedient, und soll auch die Gepäckbeförderung in einer ganz ähnlichen Weise bewirkt werden wie dort.

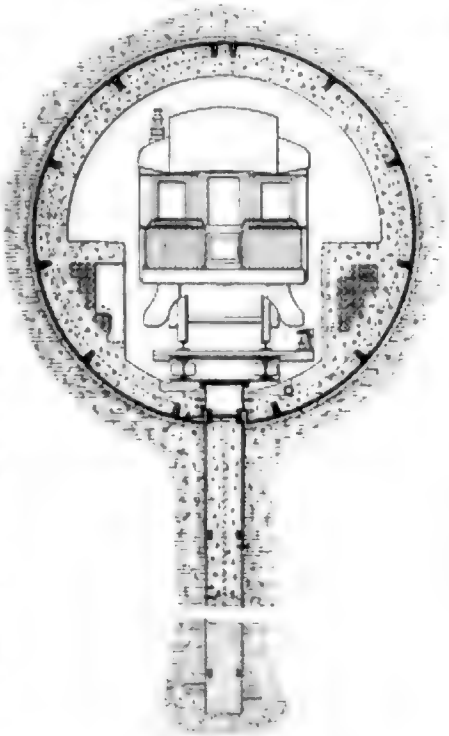


Abb. 18.

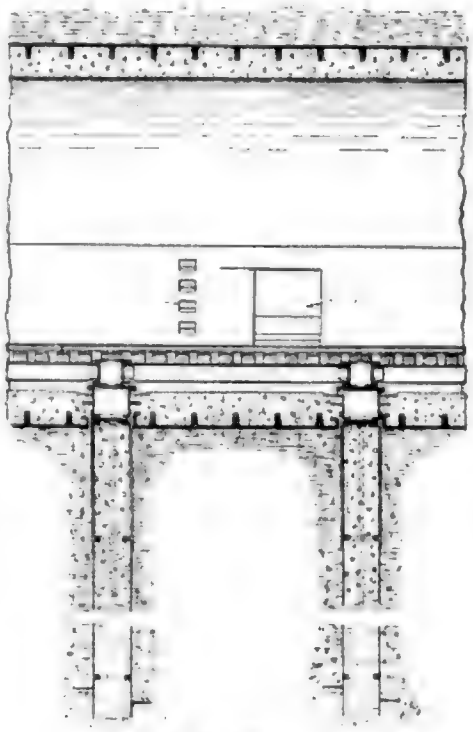


Abb. 19.

Die Gesamtkosten dieser für New-York sehr wichtigen Bahnverbindung sind einschließlich des Zentralbahnhofes mit K 250 Mill. veranschlagt, und hofft man in drei Jahren mit den Arbeiten fertig zu sein.

Der Betrieb in diesem 9·3 *km* langen Tunnel wird elektrisch, u. zw. mittels einer seitlich angeordneten dritten Schiene geführt werden; den Strom soll, wie mir mitgeteilt wurde, die Zentrale der Untergrundbahn liefern.

Außer dieser Bahnverbindung ist gegenwärtig in New-York, wie schon erwähnt, der Bau einer viergeleisigen Untergrundbahn im Zuge, die rund K 175 Mill. kosten soll; ferner werden zwei neue Brücken über den East River und ein Tunnel unter dem Hudsonfluß gebaut. Es gibt also in dieser Stadt für den Techniker sehr viel zu sehen, man erkennt aber auch, daß für Verbesserung der Verkehrsverhältnisse Beträge aufgewendet werden, die den Beweis für den Reichtum des Landes und den Unternehmungsgeist seiner Bewohner liefern.

Alles in diesem an Extremen so reichen Lande erfolgt im großen Stile, daher nehmen auch Unfälle meistens den Charakter von Katastrophen an. Weil einzelne für den Techniker interessante Beobachtungen dabei gemacht wurden, will ich zum Schlusse, obwohl ein Zusammenhang mit meinen bisherigen Ausführungen nicht vorhanden ist, den großen Baltimore-Brand schildern, umsomehr, nachdem mir von diesem Brand eine Reihe von photographischen Aufnahmen zur Verfügung steht, die von einem Berufskollegen zum Teil noch während des Brandes hergestellt worden sind.

Die Stadt Baltimore ist bekanntlich am 7. Februar 1904 von einer schrecklichen Feuersbrunst heimgesucht worden, die einen Teil des Geschäftsviertels zerstörte, indem 2000 Gebäude eingeäschert und ein Schaden von rund K 500 Mill. verursacht wurde. Das Feuer brach um 11 Uhr vormittags an einem Sonntage, also zu einer Zeit, wo in Amerika alle Geschäfte absolut ruhen und die fast durchwegs fromme Bevölkerung sich in den Kirchen befindet, in einem sechs Stock hohen Geschäftshause aus, das in Ziegeln gemauerte Umfassungswände, eiserne Träme mit Polsterhölzern und Fußböden besaß, wobei die Decken durch gußeiserne Säulen gestützt waren. Die Räume waren bis zu den Decken mit leicht brennbaren Waren angefüllt, und fiel eine der Decken nach der anderen ein, wobei die Flammen hoch aufschlugen

Abb. 20.

und brennende Holzteile vom Wind weit fortgetrieben wurden.

Aus dieser Ursache und infolge einer Gasexplosion verbreitete sich der Brand ungeheuer rasch in der Richtung des herrschenden Windes nach Norden, äscherte unterwegs eine große elektrische Zentrale ein, änderte aber in dem Augenblicke, als der Wind sich gegen Südosten drehte, seine Richtung ebenfalls und wurde erst nach dreißigstündiger Dauer bewältigt, nachdem er einen Wasserlauf erreicht hatte, der der Feuerwehr solche Wassermengen lieferte, daß sie dem verheerenden Elemente wirksam entgegentreten konnte.

In dem vom Brande heimgesuchten Stadtteile befanden sich keine hölzernen Häuser, meistens waren es Gebäude mit vier bis sechs Geschossen in Ziegeln gemauert, von denen der größte Teil hölzerne Decken und Dachstühle hatte; 13 der Gebäude waren 14- bis 16stöckige Office Buildings mit einem stählernen Gerippe und feuersicheren Decken. Das Equitable und Calvert Building, zwei von diesen Kolossen, die einen ganzen Häuserblock bedecken, wurden, nachdem der Brand zehn Stunden gedauert hatte, von demselben ergriffen und das Innere dieser Gebäude vollständig vernichtet; das Stahlgerippe hat wenig gelitten, obwohl die Verkleidung desselben an vielen Stellen zerstört worden war. Einzelne massiv gebaute Häuser, wie die Post, das Rathaus und das neue Gerichtsgebäude, blieben nahezu unversehrt und hinderten sogar das Fortschreiten des Brandes in nördlicher Richtung, dagegen wurden das Bankenviertel und die Werftgebäude nahezu vollkommen zerstört.

Die Regierung hatte technische Truppen gesendet, welche zunächst daran gingen, Mauern, die einzustürzen drohten, umzulegen, was meistens durch Sprengen geschah, sodann aber die Straßen so weit vom Schutte zu räumen, daß man eine Schleppbahn in dieselben legen und den Schutt mittels Eisenbahn wegführen konnte.

Vom Standpunkte der Feuersicherheit verschiedener Bauweisen wurden recht interessante Beobachtungen gemacht; alle Bauten, die zwar feuersichere Außenmauern, aber hölzerne Decken hatten, wurden vollständig zerstört (siehe Abb. 20), bei den neueren Geschäftshäusern mit Stahlgerippen blieben zwar die Umfassungsmauern stehen, das Innere aber wurde vernichtet, weil die hölzernen Fensterrahmen Feuer fingen, wodurch die Einrichtung in Brand geriet und infolge der großen Hitze die Decken zerstört wurden und einstürzten (siehe Abb. 21).

Ein Geschäftshaus, das sich einige Stunden mitten im Feuerherde befand, hielt Stand, und wird behauptet, daß

Abb. 21.

die Ursache in der konstanten, automatischen Wasserspülung der Fenster gelegen sei, welche kurz vorher eingerichtet worden war und dieselben geschützt habe. Ein Bankgebäude, das mit metallenen Fensterläden versehen war, blieb ebenfalls unversehrt.

Die technischen Zeitschriften Amerikas berichten auch über das Verhalten einzelner Baumaterialien während des Brandes, und zwar soll Granit, der in Amerika häufig als Verkleidungsmaterial verwendet wird, durch das Feuer sehr leiden und so weit zerstört werden, daß die Fassaden neu hergestellt werden müssen. Marmor und Kalkstein fiel unter dem Einflusse der Stichflammen ab, wurde rissig und mürbe, so daß auch dieses Material nicht als feuerbeständig bezeichnet werden kann. Glasierte Ziegel sind ebenfalls meist abgefallen, während sich der Beton überraschend gut verhalten hat; ein Gebäude, dessen Umfassungsmauern sowohl als der Kassenraum in Schlackenzement ausgeführt ist, hat gar nicht gelitten, obwohl die Hitze Silber und Messing geschmolzen hat. In einem Gebäude, dessen Erdgeschoß mit Betondecken versehen war, brannten die oberen Geschosse mit den Holzdecken ab, die Betondecke blieb aber unverletzt, obwohl alle Trümmer auf sie gestürzt waren.

Gußeiserne Säulen wurden nahezu in allen Fällen verbogen und häufig auch rissig, gewalzte oder genietete Träger aber haben dann, wenn die schützende Umhüllung

Digitized by Google

ausgehalten hat, nicht gelitten, weshalb die Umfassungsmauern der neuen Office Buildings ganz erhalten wurden, so daß ihre Rekonstruktion sehr rasch möglich ist.

Nicht geschützte Träger wurden durch das Feuer verbogen und sind meist mit den Decken in die Tiefe gestürzt.

Aus Holz, Gußeisen allein oder mit Marmorbelag ausgeführte Treppen wurden ohne Ausnahme zerstört, ebenso hat Hartglas dem Brande nirgends widerstanden.

Von den Deckenkonstruktionen haben nur die Ziegelgewölbe, die Beton- und Betoneisendecken dem Brande erfolgreich Widerstand geleistet, selbst in dem Falle, wenn die Einrichtung vom Feuer vernichtet wurde.

So hat diese Katastrophe wieder Gelegenheit geboten, zu lernen, wie man es in Hinkunft besser machen kann, und jedenfalls wird sie Veranlassung geben, in den amerikanischen Städten strenge Bauordnungen einzuführen, so daß wenigstens in den geschlossenen Stadtteilen nur mehr wirklich feuersichere Gebäude ausgeführt werden.

Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistratsbeamten.

(Eingabe des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an den Herrn Bürgermeister von Wien.)

Hochgeehrter Herr Bürgermeister!

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein — die größte Vereinigung österreichischer Techniker — verfolgt in erster Linie den Zweck, in wissenschaftlicher, künstlerischer und praktischer Beziehung auf technischen Gebieten zum Nutzen des öffentlichen und privaten Lebens zu wirken.

Aus seinen Satzungen schöpft der Verein die Berechtigung, sich aus einem willkommenen Anlasse an Sie, hochgeehrter Herr Bürgermeister, mit einer wohlerwogenen Bitte zu wenden.

Die Einbeziehung von Gemeinden am linken Donauufer in das Wiener Gemeindegebiet ist mit Rücksicht auf den Bau der Schiffahrtskanäle endlich zur Tat geworden; damit ist der Verwaltung der Stadt ein großes Feld für ihre Tätigkeit zugewachsen; damit werden sich viele und neue Aufgaben, insbesondere auf rein technischem und technisch-administrativem Gebiete ergeben. Dieses veranlaßt den gefertigten Verein, Ihre Aufmerksamkeit, hochgeehrter Herr Bürgermeister, auf den Umstand zu lenken, daß die städtischen Techniker nicht jene Stellung und jenen Wirkungskreis besitzen, welche ihnen die vollste Entfaltung ihrer Kräfte im Dienste der Stadt ermöglichen würden.

Der gefertigte Verein glaubt aber auch vom Standpunkte des Standesinteresses der akademisch gebildeten Techniker, welches wahrzunehmen er ebenfalls berechtigt und verpflichtet ist, einen Grund mehr zu finden, um bei dieser Gelegenheit Sie, hochgeehrter Herr Bürgermeister, um eine Verbesserung in der Verwaltung, um eine Verbesserung in der Organisation des Wiener Magistrates zu bitten.

Wir müssen die tiefbedauerliche Tatsache feststellen, daß die akademisch gebildeten Techniker in Österreich überhaupt sich noch immer nicht jener Stellung erfreuen, welche ihnen mit Rücksicht auf die Bedeutung der von ihnen vertretenen technischen Wissenschaften mit vollem Rechte gebührt.

Nach dem Beispiele anderer Länder konnte man zwar auch in Österreich nicht mehr länger den technischen Hochschulen das Promotionsrecht und anderes versagen, und ist die Gleichstellung der technischen Hochschulen mit den Universitäten endlich auch bei uns vollzogen. Leider ist dies mit den Absolventen beider Hochschulen noch immer nicht der Fall.

Wer vorurteilslos prüft, kann die Tatsache nicht in Abrede stellen, daß in Österreich an der öffentlichen Verwaltung noch wie vor die juridisch gebildeten Beamten beim Staate sowie bei den autonomen Körperschaften in erster Linie bedacht sind und daß die Techniker dagegen häufig doch nur als Beamte zweiten Ranges angesehen und behandelt werden.

Erklärlich — wenn auch nicht berechtigt — wird dies durch den historischen Entwicklungsgang unserer Verwaltung; man sieht, wie in längst vergangenen Zeiten, auch heute noch im Durchgange durch die juridische Fakultät die alleinige Berechtigung zur Anwartschaft auf leitende Verwaltungsbeamtenstellen.

Daß in einem Rechtsstaate der rechtskundige Beamte eine hervorragende Stelle einnehmen muß, wird jedermann im öffentlichen Interesse begründet finden. Wenn aber in einem Zeitalter, welchem die Technik ihren Stempel aufgedrückt hat, der technische Verwaltungsbeamte in ebenso zurückgedrängter Stellung sich befindet wie zur Zeit unserer Urgroßväter, welche in ihrem ganzen Lebenslaufe wenig oder gar nicht von epochalen technischen Neuerungen berührt wurden, so ist dies weder vom Standpunkte des öffentlichen Interesses noch vom Standpunkte der Schulbildung berechtigt.

Den Gegenstand unserer Klagen über die Wiener städtische Verwaltung bildet der dermalen geltende Grundsatz, wonach der Techniker seine Projekte, Vorschläge oder Gutachten im Gremium der Magistratsräte, in den zwei Senaten oder in den Komitees nicht selbst vertreten oder als Referent vortragen darf, daß es hingegen hiezu eines Vertreters, eines juristischen Verwaltungsbeamten im eigenen Hause bedarf.

Der technische Verwaltungsbeamte hat hier nicht bloß seine technischen Facharbeiten zu leisten, sondern muß auch die ausschlaggebenden Belehrungen und Informationen beigeben. Von der glücklichen und überzeugenden Fassung dieser Schriftstücke, von dem mehr oder weniger glücklichen Auffassungsvermögen des juristischen Referenten, von seiner Fähigkeit, etwas ihm selbst gänzlich Fremdes anderen überzeugend und mit dem autoritativen Ausdrucke eines abgeklärten Fachmannes beizubringen, hängt der schließliche Erfolg der Vorschläge des Technikers, und zwar nicht allein im Gremium der Magistratsräte, in den Senaten oder Komitees, sondern auch auf dem weiteren Wege ab. Gegen die prinzipielle Einschaltung eines für die technischen Angelegenheiten unnötigen und unproduktiven Zwischengliedes im Verwaltungsapparate der Stadt richten sich unsere Klagen. In derlei Zwischengliedern erblicken wir keine Förderung, sondern schon wegen der naheliegenden Mißverständnisse und der Unerfahrenheit der Referenten in Fachangelegenheiten nur eine Gefährdung unserer Arbeiten. Je mehr sich die Technik entwickelt, ausgestaltet und spezialisiert, umso größer wird diese Gefahr.

Die Ausschaltung oder richtiger die Beschränkung dieser Zwischenglieder auf die Ergänzung technischer Arbeiten mit den Erfordernissen des Rechtslebens ist unser Wunsch, unsere Bitte.

Die Arbeit, welche von einem Beamten geleistet werden könnte, muß nach diesem überkommenen Prinzipe von zweien, und zwar zum gegenseitigen Verständnisse in viel umständlicherer Weise verrichtet werden, ohne daß dadurch die Quantität oder die Qualität der Arbeit gefördert würde. Die kleinste vom Alltäglichen abweichende technische Angelegenheit erfordert die von den Fachbeamten so sehr gehaßten, zeitraubenden und geisttötenden sogenannten „umständlichen Äußerungen", in welchen mit Rücksicht auf die Unkenntnis der Referenten in technischen Berufsangelegenheiten bis auf die Elemente des Fachwissens zurückgegangen und förmliche Lehrbehelfe geschaffen werden müssen, hinter welchen schließlich der eigentliche Gegenstand verschwindet.

Diese unproduktiven Arbeiten verschlingen kostbare Zeit, erfordern sowohl bei den Juristen als auch bei den Technikern ein Mehr an Personal und schaffen schließlich doch nur Halbheiten und Quellen von Mißverständnissen und Mißgriffen; dieses überkommene Prinzip ist die ständig wirkende Ursache des schleppenden Geschäftsganges, der ewigen Klagen des Publikums, der Überlastung der Beamten mit allen daraus entspringenden Folgeübeln. Dem juridischen Referenten wird bei technischen Referaten schließlich auch eine ungebührliche Verantwortung aufgedrängt; begreiflich, wenn der juridische Referent sich schließlich nur bei Anlehnung an „bewährte Muster" bei seinen Anträgen beruhigt fühlt und auf diesem Wege die eigene Verwaltung dahin gelangt, nur anderen Verwaltungen nachzuhinken, immer zurück ist und schließlich rückständig wird!

Wenn über solche Prinzipien nicht mehr und mehr und mit Erfolg geklagt wird, so liegt dies zum Teile in der Macht der Gewohnheit, der Überlieferung und der ungenügenden Kenntnis des bureaukratischen Getriebes seitens der gewählten Vertreter; dann aber auch in dem mächtigen Widerstande, welchen ja überall die so festgefügte Bureaukratie schon aus Selbsterhaltungstrieb jeder Neuerung grundsätzlich allzeit entgegenbrachte, die Bureaukratie, die im modernen Techniker naturgemäß einen Eindringling sieht.

Durch die Macht von Tatsachen genötigt, wird man hierzulande die Vertretungen von militärischen Dingen durch Militär zulassen, die Vertretung theologischer Angelegenheiten durch Theologen erklärlich, die Vertreter juridischer Angelegenheiten durch Juristen immer als selbstverständlich finden; nur die ständige Vertretung der technischen Angelegenheiten durch die Techniker selbst sollte unzulänglich und unzulässig sein und zwar bloß darum, weil sie Techniker sind?

Es läßt sich nicht ableugnen, daß auch in Österreich trotz des hier noch so vielfach üblichen, von uns so tief beklagten Referenten-Grundsatzes, große technische Leistungen im Laufe der Zeiten möglich geworden sind. Freilich übersieht man hiebei in der Regel die großen Verwaltungsumständlichkeiten anzuführen, unter welchen sie zustande kamen.

Das kaum verrauschte Semmering-Jubiläum hat uns das wenig beneidenswerte Schicksal österreichischer Techniker wieder an einem tief beklagenswerten Beispiele in Erinnerung gebracht!

Aber selbst bei der so konservativen Staatsverwaltung kommen Fälle vor, wo Techniker ständig und unabhängig Referate führen, ein Beweis dafür, daß selbst die so vielfach als Muster hingestellte Staatsverwaltung keinen Grund findet, den Techniker prinzipiell von der Führung selbständiger Referate auszuschließen.

So zum Beispiel haben alle Statthaltereien und Landesregierungen selbständige technische Referenten, welche unmittelbar den Landeschefs unterstehen; Ratsgremien u. dergl. bestehen dort nicht. Im Patentamte referiert der Techniker selbständig und ist der juridische Beamte auf die Beifügung seiner juridischen Äußerung beschränkt.

Auch wir bitten Sie, hochgeehrter Herr Bürgermeister, um nichts anderes als um die Ausführung des Grundsatzes: Jedem das Seine!

Im Bereiche der Verwaltung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien sind die Techniker, obgleich gerade die Gemeinde Wien in der Wahrung der materiellen Interessen ihrer Beamten es an nichts fehlen läßt, im Vergleiche mit den Juristen zurückgesetzt; allerdings nicht so sehr in Betracht der Bezüge und des Ranges als wie in Betracht des Wirkungskreises.

Nach § 49 der Geschäftsordnung für den Magistrat der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien besteht das Gremium der Magistratsräte aus dem Magistratsdirektor, den Ober-Magistratsräten und den als Vorstände von Magistratsabteilungen bestellten Magistratsräten. Nur bei der Beratung und Abstimmung über fachtechnische Fragen hat der Baudirektor, bezw. sein Stellvertreter im Gremium, in den beiden Senaten und in den Komitees Sitz und Stimme. Für das ganze technisch-wissenschaftliche und technisch-administrative Gebiet, heute, da sich unter dem Einflusse der angewandten Naturwissenschaft unsere ganze Lebensanschauung ändert, ist nur der oberste technische Beamte der Gemeinde, bezw. dessen Stellvertreter den juristischen Magistratsräten gegenüber zugelassen.

Nach § 63, erster Absatz der Geschäftsordnung des Magistrates kann jeder rechtskundige Beamte — ohne Unterschied des Titels oder Ranges — im Gremium, in den Senaten oder in Komitees als Referent fungieren und hat als solcher nach § 66, dritter und vierter Absatz der Geschäftsordnung für sein Referat Sitz und Stimmrecht. In technischen Angelegenheiten darf aber nur der oberste technische Beamte oder sein Stellvertreter mit beraten oder stimmen. Die Bauräte, sonst in Rang und Bezügen den Magistratsräten wohl gleichgestellt, sind von der Ausübung des Stimmrechtes ausgeschlossen. Wir können uns, hochgeehrter Herr Bürgermeister, des Eindruckes nicht erwehren, daß die städtischen Techniker ungeachtet ihrer großen Erfolge doch nicht für würdig erachtet werden, an der kollegialen Behandlung der Geschäfte des Magistrates gleichberechtigt teilzunehmen, obgleich sie nach § 38 des Gemeindestatuts auch Mitglieder des Magistrates sind.

Die Magistratsräte sind als Gremialmitglieder, als Mitglieder der Senate oder Komitees trotz ihrer einseitigen juridischen Fachausbildung und ohne Rücksicht darauf, ob sie in ihrer bisherigen Praxis Gelegenheit hatten, technischen Fragen näherzutreten, nicht bloß berechtigt, sondern sogar verpflichtet, in technischen Angelegenheiten mitzuberaten und abzustimmen.

Die einseitige Zusammensetzung des Gremiums, der Senate und der Komitees wäre selbstverständlich, wenn sich die Beratungsgegenstände nur in Sphären bewegten, welche dem einseitigen Bildungsgange des Juristen entsprechen. Das ist aber durchaus nicht der Fall; im Gegenteil, es dürfte in unserem technischen Zeitalter kaum einen Zweig der städtischen Verwaltung geben, welcher sich des technischen Einflusses ganz und gar entzieht oder bei welchem es im öffentlichen Interesse gelegen erscheint, daß er der Beleuchtung vom technischen Standpunkte aus förmlich entrückt wird.

Bei dem so oft bewährten offenen Blick und mit Rücksicht auf die von Ihnen oftmals öffentlich betonte völlige Gleichwertigkeit der Leistungen der juridisch gebildeten und der technisch gebildeten Verwaltungsbeamten glauben wir, hochgeehrter Herr Bürgermeister, bei Ihnen auf keinen Widerstand zu stoßen, wenn wir freimütig und unbeirrt durch kleinliche oder formale Rücksichten dem Gedanken Ausdruck verleihen, daß ein so hochwichtiges Gremium wie jenes der Magistratsräte, dann die Senate und Komitees nur gewinnen könnten, wenn die geschäftsordnungsmäßige Garantie geboten wird, daß alle Beratungsgegenstände nicht bloß von einem einseitigen Gesichtspunkte aus beurteilt werden, der nun einmal mit dem Bildungsgange der bisherigen Gremialmitglieder untrennbar zusammenhängt.

Wir sind davon überzeugt, daß eine Erweiterung des Gremiums, der Senate und Komitees durch den Hinzutritt gleichberechtigter technischer Mitglieder nunmehr im Interesse der Stadt, somit im öffentlichen Interesse gelegen ist.

Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wendet sich hiemit vertrauensvoll an Sie, hochgeehrter Herr Bürgermeister, da Ihnen nach § 105 des Gemeindestatuts die Festsetzung der Geschäftsordnung für den Magistrat zusteht, mit der Bitte, diese Geschäftsordnung dahin abändern zu wollen, daß nicht nur der Stadtbaudirektor und der Vize-Baudirektor, sondern auch jene Bauräte, welche Vorstände von Bauamts-Fachabteilungen sind, den Magistratsräten gleichwertig als Mitglieder in das Gremium, die Senate und die Komitees berufen werden. Die darauf bezugnehmenden §§ 49, 50 und 51 der Geschäftsordnung könnten dann, soweit oben Techniker in Betracht kommen, etwa folgenden Wortlaut haben:

§ 49. Zusammensetzung des Magistratsgremiums.

Das Magistratsgremium besteht aus dem Magistratsdirektor, dem Baudirektor, den Ober-Magistratsräten, dem Vize-Baudirektor, den als Vorstände von Magistratsabteilungen bestellten Magistratsräten und den als Vorstände von Bauamts-Fachabteilungen bestellten Bauräten.

§ 50. Zusammensetzung der Magistratssenate.

Es bestehen zwei Senate, und zwar der erste für die Angelegenheiten des selbständigen und der zweite für die des übertragenen und des Wirkungskreises als politische Behörde I. Instanz. Jeder Senat ist aus dem Vorsitzenden und aus sechs Mitgliedern des Magistratsgremiums, und zwar vier rechtskundigen und zwei technischen zusammengesetzt, welche vom Bürgermeister über Vorschlag des Magistratsdirektors, bezw. des Baudirektors zu bestimmen sind.

Außerdem werden vom Bürgermeister über Vorschlag des Magistratsdirektors, bezw. des Baudirektors für jeden Senat drei Mitglieder des Magistratsgremiums, und zwar zwei rechtskundige Mitglieder und ein technisches Mitglied als Ersatzmänner bestimmt.

Im Falle der Verhinderung derselben können für verhinderte rechtskundige andere rechtskundige und für verhinderte technische andere technische Mitglieder des Magistratsgremiums beigezogen werden.

§ 51. Zusammensetzung der Komitees.

Komitees haben mindestens aus drei rechtskundigen Mitgliedern und einem technischen Mitgliede zu bestehen, welche vom Bürgermeister oder vom Magistratsdirektor, bezw. Stadtbaudirektor von Fall zu Fall bestimmt werden.

Es ist selbstverständlich, daß die vorstehend besprochenen Abänderungen der Geschäftsordnung noch andere Änderungen nach sich ziehen werden, auf die aber, weil sie das Wesen der Sache nicht oder nur in geringem Maße berühren, nicht weiter eingegangen werden soll.

Wir erlauben uns nun schließlich, Sie, hochgeehrter Herr Bürgermeister, um geneigte Berücksichtigung unserer Vorschläge höflichst zu bitten und zeichnen in Erwartung baldiger günstiger Erledigung mit dem Ausdrucke verbindlichster Hochachtung

ergebenst

Für den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vorsteher:

Wien, am 21. Jänner 1905. gez. *Julius Koch*.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 45 v. 1905.

über die 11. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 21. Jänner 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste, gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Hofrat Professor Artur Oelwein ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Bilder aus der Alpen- und Gletscherwelt".

Der Vortragende hatte es sich zur Aufgabe gestellt, zu zeigen, daß die auf Glasplatten von nur 8 *cm* Seitenlänge übertragenen Schwarzbilder (Diapositive) koloriert die in der Natur erscheinenden Farben zur treuesten Darstellung bringen können. Er wählte hiezu die Darstellung von Landschaftsbildern, weil in diesen die reichsten Farbeneffekte zu finden sind, und brachte diesmal 86 Bilder aus Kitzbühels Umgebung, Fernsichten, dann solche aus dem Wilden Kaiser und den Zillertalern in verschiedener Beleuchtung bis zu den glühenden Farben der Sonnenauf- und Niedergänge. Der Beweis, daß man mit dieser nur mit Anilinfarben möglichen und allerdings sehr mühsamen Farbentechnik jeden denkbaren koloristischen Effekt erreichen kann, wurde erbracht. Ein künstlerisch vollendetes Diapositiv hat den großen Wert, daß es unbegrenzte Dauer hat und immer wieder verwendet werden kann. Bei dieser Gelegenheit stellte der Vortragende auch eine Serie von Aquarellskizzen aus Tirol und Kärnten aus, nach denen er dann die später angefertigten Diapositive malte, und erntete von der zahlreich besuchten Versammlung für seine Arbeiten reichen Beifall.

Unter lebhafter Zustimmung der Anwesenden schließt der Vorsitzende um 8½ Uhr die Sitzung mit den Worten: „Die landschaftlich schönen Bilder, die wir heute hier gesehen, verschafften uns hohen Genuß. Ich sage dem Herrn Hofrat in unser aller Namen den herzlichsten Dank dafür".

C. v. *Popp*.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat die Herren Ludwig Czischek, Professor an der Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke, Heinrich Schmid, Josef Mayer und Robert Albrecht, Professoren an der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, in die siebente Rangsklasse befördert.

Der Ackerbauminister hat Herrn Forstpraktikant Franz Spillmann zum Forst-Inspektions-Kommissär zweiter Klasse ernannt.

† Dr. Philipp Goldschmidt (Mitglied seit 1874, lebenslängliches Mitglied) ist am 22. d. M. im 66. Lebensjahre nach langem, schwerem Leiden verschieden. Dem Verstorbenen, welcher stets warmes Interesse für den Verein hegte, dankt die Bibliothek eine große Anzahl wertvoller Werke.

Ausstellung amerikanischer Ingenieurwerke. Herr Vereinskollege Ing. Otto Felix Schoßberger veranstaltet am 3. und 4. Februar l. J. (5—9 Uhr abends) im kleinen Vortragssaale — als ein Ergebnis seiner Studienreise — eine Ausstellung von über 300 Druckwerken, Photographien und Plänen, eine Reihe jüngster Schöpfungen amerikanischer Ingenieurtätigkeit darstellend. Zur Orientierung über die zur Auslegung gelangenden Gegenstände, welche vorwiegend Brückenbau, Wasserbau, Eisenbahnbau und technischen Unterricht umfassen, sei der Inhalt der Ausstellung hier kurz angeführt:

Standardpläne für Straßen-, sowie für ein- und zweigeleisige Eisenbahnbrücken und

Ausführungspläne mehrerer größerer Eisenbahnbrücken (American Bridge Co. und Louisville Iron & Bridge Co.).

Die vollständigen Bedingnisse und Baupläne der kürzlich eröffneten Williamsburg-Brücke über den East-River in New-York.

Der ausgearbeitete Lindenthalsche Entwurf für die neue Manhattan-Brücke über den East-River.

Ausführungspläne und Photographien über den Baufortschritt des in Fertigstellung befindlichen New-York-Times-Building, dessen Maschinenräume von der neuen Untergrundbahn unterfahren werden (Erbaut von G. A. Fuller & Co.).

Die bisherigen, reich mit Illustrationen und Zeichnungen ausgestatteten offiziellen Berichte über den Bau der New-Yorker, der Bostoner und der Chicagoer Untergrundbahn.

Zahlreiche amtliche Studien und Berichte über Abwässer- und Wasserversorgungsverhältnisse aller Art in den Vereinigten Staaten.

Wasserbauliche Studien von Professor Lewis Haupt in Philadelphia, Mitglied der Nicaragua-Kommission.

Berichte und Normalien des Departements für die Docksbauten in New-York.

Eine kleine Auswahl von Schriften über amerikanische sozialökonomische Einrichtungen, wie z. B. das große Ausstellungsbulletin des Arbeitsstatistischen Amtes in Washington, die offiziellen Berichte des New-Yorker Miethaus-Departements, die Mills-Hotels für ledige Männer in New-York, Arbeiterwohlfahrtspflege in amerikanischen Fabriken u. s. w.

Eine kleine Zusammenstellung über das Ingenieur-Unterrichtswesen in Amerika, über Ingenieurlaboratorien und deren Ausstattung u. s. w.

Sodann Spezialkataloge der Weltausstellung in St. Louis über Transportwesen, die freien Künste, Sozialökonomie, Unterrichtswesen, über verschiedene österreichische, deutsche und japanische Abteilungen u. a. m.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats Dezember 1904.

Art der Leistung / Länge (in m)	Tunnel	Simplon (Hauptstollen) 19.729 m		Simplon (Parallelstollen) 19.803 m		Lötschberg 14.612 m		Mont Cenis 12.849 m	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Gesamtleistung am 30. November	15898	17678	20807	8150	44514	30687	—	—
	Monatsleistung	84·6	102·8	160·6	22·6	24·5	11·5	—	—
	Gesamtleistung am 31. Dezember	16744	18706	22412	8373	44759	30802	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 30. November	14910	17015	7595	—	43585	29370	33954	23056
	Monatsleistung	360	545	295	—	535	353	—	—
	Gesamtleistung am 31. Dezember	15270	17560	7830	—	43920	29723	33954	23056
	Bemerkungen	[8]					[9]		
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. November	13240	15410	6400	—	36220	20800	37360	22100
	Monatsleistung	120	720	370	—	1780	270	1000	1100
	Gesamtleistung am 31. Dezember	13360	16130	6770	—	38000	21170	38360	23200
	In Arbeit am 31. Dezember	1540	1040	280	—	2270	1710	1710	120
	„ „ „ 30. November	1020	1360	370	—	2030	1440	2330	1030
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 30. November	13250	14630	6150	—	34720	19280	36200	21160
	Monatsleistung	160	560	240	—	1570	540	1170	940
	Gesamtleistung am 31. Dezember	13360	15250	6370	—	36290	19820	37370	22100
	In Arbeit am 31. Dezember	1280	800	280	—	1710	1350	830	250
	„ „ „ 30. November	1120	720	210	—	1490	1020	1160	940
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 30. November	1032·0	64·0	265·0	—	250·8	987·0	1616·4	910·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	—	51·0	—	23·0
	Gesamtleistung am 31. Dezember	1032·0	64·0	265·0	—	250·8	1038·0	1616·4	933·0
	In Arbeit am 31. Dezember	—	—	15·0	—	—	45·0	—	—
	„ „ „ 30. November	—	—	—	—	—	42·0	—	8·0
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. November	1336·0	855·0	378·0	—	1215·0	1480·0	1832·0	1725·0
	Monatsleistung	16·0	—	7·0	—	220·0	—	7·0	95·0
	Gesamtleistung am 31. Dezember	1352·0	855·0	385·0	—	1495·0	1480·0	1832·0	1820·0
	In Arbeit am 31. Dezember	—	—	35·0	—	574·0	—	—	1050
	„ „ „ 30. November	—	—	—	—	494·0	—	—	80
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. November	760	1310	1480	—	5140	1480·0	1799·0	1600·0
	Monatsleistung	—	—	90	—	—	—	149·0	110·0
	Gesamtleistung am 31. Dezember	760	1310	1570	—	5140	1480·0	1948·0	1710·0

[1] Dunkelgrauer Kalk (hie und da Dolomit) mit vielen Kalzitadern, von 1618 bis 1630 m Dolomit; kein Druck, kein Einbau. Wasserabfluß am Mundloche 180 bis 270 Sek./l; Gesteinbohrung vier Druckluftbohrmaschinen, System Hatt.

[2] Anhydrit und Gips mit Dolomit und schiefereinlagerungen von 1864·2 m an Werfener Schiefer mit Anhydrit; von 1865 m an geringe Arsenkies-Einsprengungen, trocken; Wassermenge am Mundloche 25 Sek./l; kein Druck, kein Einbau; Druckluftbohrung (System Hoffmann „Währwolf").

[3] Granitgneis (Forellengneis) gebankt, kompakt, meist sehr hart, glimmerarm, gekluftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (vier oder drei Brandt'sche Drehbohrmaschinen auf einem Bohrwagen). Wasserabfluß am Mundloche 12—16 Sek./l.

[4] Harter Gneis mit geringer Klüftung, Bruch trocken; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

[5] Bunte Breccien mit stetig zunehmendem Wasserzuflusse; kein Druck, kein Einbau. Seit 24. Dezember ist der Vortrieb eingestellt, da die neue Pumpenanlage zur Bewältigung des Wasserzuflusses im Gegengefälle noch nicht vollendet ist und noch weitere Zunahme des Wassers zu gewärtigen ist.

[6] Dolomit und Anhydrit, klüftig, ziemlich fest, naß; leichter Einbau, kein Druck; drei Ingersollbohrmaschinen. Vortrieb eingestellt vom 1. bis 8. Dezember behufs Geleiseregulierung u. s. w., und seit dem 17. Dezember, da zunehmender Wasserandrang vor Ort die Arbeitsstelle im Karbon gefährden könnte.

[7] Wasserabfluß am Mundloche 300 bis 1100 Sek./l.

[8] Teils Handbohrung, teils Druckluftbohrung (Ingersoll).

[9] Teils Druckluftbohrung (zwei bis vier Maschinen, System Schwarz), teils Handbohrung. Bis 10. Dezember eingestellt.

Magistrats-Verordnungen.

Auf Grund der durch das Stadtbauamt vorgenommenen Belastungsproben wurde seitens des Magistrates die Verwendung der von der Firma Franz Krükl in Wien, IV Hauptstraße 19, hergestellten Drahtziegel-Betondecken mit Drahtnetzeinlagen von P. Staus & H. Ruff in Kottbus als tragende Decke im Sinne des § 37 der Wiener Bauordnung für das Gemeindegebiet von Wien bedingungsweise für zulässig erklärt. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Auf Grund der vom Stadtbauamte gepflogenen Erhebungen wurde im Sinne des von der Repräsentanz der Union Korkstein-Werke, Wien, IX Währingerstraße 61, gestellten Ansuchens seitens des Magistrates die Verwendung der von dieser Firma erzeugten „Korksteinplatten" zur Herstellung von Wänden bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

Offene Stellen.

10. Bei der Stadtgemeinde Oderfurt in Mähren gelangt die Stelle eines städtischen Ingenieurs vorläufig provisorisch zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 2400 samt 25%igem Quartierbeitrage verbunden. Nach einer mindestens einjährigen, zufriedenstellenden Dienstzeit kann die Anstellung in eine definitive umgewandelt werden, womit das Anrecht auf Vorrückung in die höheren Gehaltsklassen, bezw. auf die 10%igen Quinquennien des jeweiligen Grundgehaltes verbunden ist. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche bis 1. Februar l. J. beim Stadtvorstande einzureichen. Mit dem Gesuche ist der Nachweis zu erbringen der absolvierten Studien an einer technischen Hochschule, der österreichischen Staatsbürgerschaft, deutscher Nationalität und einer mehrjährigen Tätigkeit im öffentlichen (städtischen) Dienste. Die Kenntnis der zweiten Landessprache ist erwünscht.

11. Im Status der alpinen Salinenverwaltungen sind eine, eventuell zwei Bergwesenseleventstellen zu besetzen. Mit der Stelle eines Bergeleven ist ein Adjutum jährlicher K 1200 und der unentgeltliche Genuß eines Zimmers in einem ärarischen Gebäude verbunden. Zugleich werden jenen Bergeleven, deren Dienstleistungen zufriedenstellend sind, Remunerationen von K 100 halbjährig in Aussicht gestellt. Die Bewerber haben die Zeugnisse über die an einer österreichischen montanistischen Hochschule mit gutem Erfolge abgelegten Staatsprüfungen aus dem Berg- und Hüttenwesen beizubringen. Die betreffenden Gesuche sind bis 28. Februar l. J. beim k. k. Finanzministerium einzubringen.

12. Beh. aut. Zivil-Ingenieure, welche geneigt sind, eine hydrotechnische Aufnahme (zwei Stunden von Wien an der Südbahn) zu übernehmen, welche inklusive Bureauarbeiten etwa eine Woche in Anspruch nehmen dürfte, werden gebeten, ihre Adresse der Vereins-Kanzlei bekanntzugeben.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vorgebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunratskanales in der Karmelitergasse sowie des Neubaues eines Hauptunratskanales in der verlängerten Karmelitergasse im II. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 8745·64. Anbote sind bis 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Vergebung der Installation der elektrischen Beleuchtungsanlage in dem südlichen Eck- und Flügelgebäude des Neubaues des Aufnahmsgebäudes am Bahnhofe Prag (K. F. J.-B.). Anbote sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direktion Prag einzureichen, bei welcher auch die Bestimmungen und das Offertformular erhältlich sind.

3. Vergebung des Baues einer kreisförmigen Lokomotivremise mit 11 Ständern, eines Wasserstationsgebäudes, einer Reinigungsgrube und des Fundamentes für eine Lokomotivdrehscheibe in der Bahnstation Cegléd der königl. ung. Staatsbahnen. Generalofferte sind bis 1. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung für Bau und Bahnerhaltung der Direktion der königl. ung. Staatsbahnen in Budapest einzubringen. Die Offertbehelfe können bei der Abteilung für Hochbau der genannten Direktion eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 3000.

4. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Braunspergergasse im X. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 1. Februar l. J., vormittags 10 Uhr statt. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung der Abgrabung und Abfuhr des Erdreiches zwischen der Gürtellinie und Verbindungslinie der Wiener Stadtbahn am Döblinger Gürtel im veranschlagten Kostenbetrage von K 8965 findet am 1. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, bei der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke" eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

6. Die Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen vergibt im Offertwege *a*) die Lieferung und Montierung der eisernen Dachkonstruktion für die neue Montierungshalle am Werkplatz der städtischen Straßenbahnen, XII Aßmayergasse, samt den eisernen Ständern, auf welchen die Dachkonstruktion ruht; *b*) die Lieferung einer Lagerplatzkrananlage, bestehend aus 1 Stück fahrbaren, elektrisch angetriebenen Lagerplatzkran von 18 *m* Spannweite und 1000 *kg* Tragkraft, 1 Stück fahrbaren, elektrisch angetriebenen Lagerplatzkran von 25 *m* Spannweite und 1000 *kg* Tragkraft und der elektrischen Leitungsanlage zum Betriebe dieser zwei Lagerplatzkräne. Die Offertverhandlung findet am 3. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion, IV Favoritenstraße 9, statt. Näheres dortselbst.

7. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Lienfeldergasse im XVI. Bezirke findet am 3. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

8. Die k. k. Salinenverwaltung Hallein vergibt im Offertwege die Lieferung von Muffenrohren, Grubenschienen, Laschen und Schienennägeln, und zwar: zirka 1000 *m* gußeiserne, gerade Muffenrohre nach deutschem Normale mit 3 *m* Baulänge, 125 *mm* lichter Weite und 9·5 *mm* Wandstärke; zirka 1800 *m* Grubenschienen, Profil 50/60, paarig in den üblichen Fabrikationslängen und hiezu passendes Kleinmaterial, und zwar 700 St. zweilöcherige Laschen (Nr. 5); 1000 St. Laschenschrauben mit halbrunden Köpfen und vierkantigen Muttern (10 × 35 *mm*) und 300 *kg* Schienennägel. Anbote sind bis 6. Februar l. J. bei der genannten Verwaltung einzureichen.

9. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Herstellung der Dacheisenkonstruktion für die in der Station Cegléd zu erbauende kreisförmige Lokomotivremise mit 11 Ständern. Anbote sind bis 8. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung für Bau und Bahnerhaltung der Direktion der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen bei der Abteilung für Hochbau. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1000.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der neuen Eisenkonstruktionen der Brücken in Km. 273¾ und 364²/₀ der Linie Wien—Eger. Die Offerteröffnung findet am 10. Februar l. J., nachmittags 3 Uhr, statt. Vadium K 2500.

11. Anläßlich des Baues einer Volks- und Bürgerschule in Leitomischl gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2122·97; *b*) Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 146.452·29; *c*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 6512·88; *d*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 34.032·35; *e*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 2891·25; *f*) Ziegeldeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 6202·88; *g*) Schlosser- und Schmiedearbeiten im Kostenbetrage von K 18.750·50. Sämtliche Arbeiten werden an einen Unternehmer vergeben. Gleichzeitig wird die Durchführung der Zentralheizung, welche mit K 31.382·34 veranschlagt ist, ausgeschrieben. Anbote sind bis 15. Februar l. J. beim Bürgermeisteramte einzureichen, wo auch die bezüglichen Pläne, Bedingnisse und Kostenanschläge zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

12. Anläßlich der Auswechslung der Eisenkonstruktion der Illbrücke in Km. 50⅞ der Linie Lindau—Bludenz gegen ein neues eisernes Tragwerk gelangt die Lieferung und Aufstellung eines Parallelträgers mit 43·34 *m* Stützweite, Bahn „unten", und einem beiläufigen Gewichte von 140 *t* im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die bezüglichen Lieferungsbedingnisse können bei der Abteilung 3 der genannten Direktion eingesehen werden.

13. Der Ortsschulrat in Bukovsko (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer achtklassigen Schule samt Turnsaal im veranschlagten Kostenbetrage von K 107.448·15. Anbote sind beim genannten Ortsschulrate bis 15. Februar l. J. einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

14. Die Bauarbeiten bei Herstellung der neuen Brücke über den Olsafluß im Zuge der Reichsstraße Teschen—Jablunkau gelangen, u. zw. gesondert: *a*) für den steinernen Unterbau im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 22.000 und *b*) für den eisernen Oberbau im berechneten Gesamtgewichte von 76.749 *kg* im Wege einer allgemeinen Offertverhandlung zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Landesregierung in Troppau einzureichen. Die Offertbehelfe können beim technischen Departement der Landesregierung eingesehen werden. Vadium 5%.

15. Die Bauarbeiten bei Herstellung der neuen Brücke über den Mohrafluß in Km. 2·730 der Reichsstraße Troppau—Ostrau gelangen, u. zw. gesondert: *a*) für den steinernen Unterbau im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 27.000 und *b*) für den eisernen Oberbau im Gesamtgewichte von 84.463 *kg* im Wege einer allgemeinen Offertverhandlung zur Vergebung. Anbote sind bis 24. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Landesregierung in

Troppau einzureichen. Die Offertbehelfe können beim technischen Departement der Landesregierung eingesehen werden. Vadium 5%.

16. Die Sparkasse und Kreditanstalt in Kula vergibt im Offertwege den Bau eines Zinshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 103.444·33. Anbote sind bis 25. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Anstalt einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt Ingenieur Fabian Dudás in Kula. Vadium 5%.

17. Der Bezirksstraßenausschuß Rudolfswert (Krain) vergibt im Offertwege den Bau einer eisernen Brücke in Gesindeldorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 7500. Anbote sind bis 28. Februar l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim genannten Ausschusse eingesehen werden.

18. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung nachgenannter maschineller Einrichtungsgegenstände für eine elektrische Zentrale, und zwar: 3 Stück Wasserrohrkessel, 2 Vorwärmer, 2 Speisepumpen, 2 Compounddampfmaschinen von je 200 *PS*, 2 Doppelstromgeneratoren inkl. Verbindungsleitung und Schalttafel, 1 Rückkühlanlage und Rohrleitungen der Zentrale. Anbote sind bis 28. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

19. Vergebung des Baues einer Kammerschleuse, eines Stauwerkes und eines Magazines in Bökény. Offerte sind bis 14. März l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Hauptkasse des k. u. Ackerbauministeriums in Budapest einzureichen. Projekt, Vertrag und Bedingnisse können beim k. u. Strombauamte in Gyula eingesehen, beziehungsweise die Kopien der Pläne und speziellen Baubedingungen von dort gegen Erlag von K 30 bezogen werden.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 62 v. 1905.

der 12. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 28. Jänner 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 14. Jänner l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Antrag des Verwaltungsrates auf Einsetzung eines Ausschusses zum Studium des Einflusses des Meerwassers auf die Uferbauten. Berichterstatter Herr Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy.

Hierauf Vortrag des Herrn Hofrat Professor Doktor Leopold Ritter Schrötter v. Kristelli: „Über Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte".

Zur Ausstellung gelangen durch die Firma Max Jaffé: „Architekturaufnahmen mit großem Gesichtsfelde" nach einem neuen Verfahren.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 30. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. IV. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Dr. Cäsar Pomeranz: „Die chemische Kinetik (Geschwindigkeitslehre)"; mit Experimenten.

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 31. Jänner 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Feuerwehr-Inspektor Johann Leischner: „Über den Brand in Baltimore"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 4. Februar 1905.

Vortrag des Herrn Direktor Viktor Schönbach: „Das preisgekrönte Schiffahebewerk-Projekt „Universell".

Samstag den 11. Februar 1905.

Vortrag des Herrn Direktor Eugen Cserhati: „Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 18. Februar 1905.

Ordentliche Hauptversammlung; hierauf

Vortrag des Herrn Major Franz Walter, Werksleiter der städtischen Gaswerke: „Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 25. Februar 1905.

Vortrag des Herrn Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer: „Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen".

Samstag den 4. März 1905.

Vortrag des Herrn Ingenieur Karl Brabbée, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion: „Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels"; mit Lichtbildern. Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Samstag den 11. März 1905.

Experimentalvortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet".

Samstag den 18. März 1905.

Experimentalvortrag des Herrn Otto Hönigsberg, Ingenieur der Südbahn: „Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle".

Samstag den 25. März 1905

findet wegen des Feiertages keine Versammlung statt.

Samstag den 1. April 1905.

Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Heinrich Kohorn: „Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Mitteilung der Redaktion.

Mit der vorliegenden Nummer beginnt die Veröffentlichung des von der Fachgruppe für Chemie veranstalteten Vortrags-Zyklus über moderne Chemie; sie erfolgt in gleicher Weise wie im Jahre 1902 die der „Vorträge über Elektrotechnik" als Beilage der „Zeitschrift".

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1905, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Dieser Nummer liegt der erste Bogen des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie" bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 5. Wien, Freitag, den 3. Februar 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Von **Richard Siedek**, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern.

(Hiezu Tafel VI.)

In meiner Abhandlung über die „natürlichen Normalprofile der fließenden Gewässer“*) habe ich darauf hingewiesen, daß das Profil des idealen oder sogenannten Normalgewässers, nämlich jenes Gewässers, das sich in einem vollkommen plastischen Materiale bewegt, von der Wassermasse und dem Gefälle abhängig ist, und des weiteren dann gefolgert und nachgewiesen, daß die Profilform eine Funktion der Erosionskraft ist, d. i. jener Kraft, welche das Normalprofil des Gewässers auszubilden imstande ist. Ich habe ferner auch die Behauptung aufgestellt, daß, falls es gelingen sollte, das Verhältnis der Geschwindigkeitsverminderung durch die Geschiebeführung, respektive die Gefällsverminderung rechnungsmäßig festzustellen, man auch in der Lage sein würde, für alle natürlichen Gewässer, die sich in plastischen Betten bewegen, sonach Geschiebe führen, die natürlichen Normalprofile zu bestimmen. Die durch die Geschiebeführung eintretende Geschwindigkeitsverminderung ist aber selbstverständlich gleich jener Geschwindigkeitsvermehrung, die notwendig ist, damit ein Gewässer fähig wird, Geschiebe in Bewegung zu setzen und zu erhalten. Man kann also die früher angeführte Behauptung auch so ausdrücken, daß, falls es gelingen sollte, die für die Geschiebeführung erforderliche Geschwindigkeitsvermehrung, respektive Gefällsvermehrung festzustellen, man in der Lage sein würde, für alle geschiebeführenden Gewässer die natürlichen Normalprofile zu bestimmen. Die Lösung dieser Aufgabe ist nun das Thema der vorliegenden Abhandlung.

Wenn ich gesagt habe, daß die Profilform eine Funktion der Erosionskraft ist, so verstand ich unter letzterer allgemein die lebendige Kraft des Gewässers, welche den Impuls zur Bettformung gibt. Nimmt die Erosionskraft eines Gewässers zu, das ist bei steigendem Wasser, so tritt, wie wir wissen, gegenüber dem Beharrungszustande eine Deformation in der Sohle ein, indem die Geschiebe entsprechend der Zunahme der Kraft je nach ihrer Größe mitgerissen werden. Besteht die Sohle aus Geschieben von verschiedenen Größen, so werden naturgemäß zuerst die kleineren und dann bei konstanter Zunahme der Kraft immer größere Geschiebe in Bewegung gesetzt. Ebenso findet folgegemäß bei fallendem Wasser, d. i. bei Abnahme der Kraft eine Ablagerung der Geschiebe statt, indem sich zuerst die großen und sukzessive immer kleinere Geschiebe ausscheiden und zu Boden sinken. Auf diese Art ist die zuletzt herrschende Kraftgröße gewissermaßen der Maßstab für die Maximalgröße der geschleppten oder zur Ablagerung gebrachten Geschiebe. Man sieht daraus, daß die Geschiebegröße eine Folge der Erosionskraft, somit in bezug auf die Flächeneinheit eines Querprofiles auch ein von der Geschwindigkeit abhängiger Wert ist.

Nimmt man nun verschiedene Geschwindigkeitsstufen an, so werden diesen auch verschiedene Geschiebegrößen zukommen, die je nach den Geschwindigkeiten fortgeschleppt, bezw. abgelagert werden, und ebenso wieder ist es unzweifelhaft, daß bei gleichen Geschwindigkeiten Geschiebe gleicher Größe fortgeschleppt, bezw. abgelagert werden.

Wenn hier gesagt wird, daß bei gleicher Geschwindigkeit Geschiebe gleicher Größe fortgeschleppt werden, so ist das nur in der Weise aufzufassen, daß die Maximalgröße der Geschiebe gleich ist, während es wohl selbstverständlich bleibt, daß alle kleineren Geschiebe als die in Betracht gezogene Maximalgröße gleichfalls mitgeschleppt werden, nachdem in geschiebeführenden Gewässern sich das Geschiebe aus allen Korngrößen bis eben zum Maximalkorn zusammensetzt. Ebensowenig soll mit vorigem auch gesagt worden sein, daß bei gleicher Geschwindigkeit auch bloß Geschiebe von nur gleicher Größe zur Ablagerung gelangen, sondern es ist auch hier bloß das der Geschwindigkeit entsprechende Maximalkorn gemeint, denn die große Unebenheit bei der Ablagerung gröberer Geschiebe führt es herbei, daß sich die Zwischenräume mit feineren Geschieben ausfüllen und verschlemmen. Den Charakter für die Ablagerung wird aber immer das der Geschwindigkeit entsprechend zur Ausscheidung gelangte Maximalkorn des Geschiebes geben.

Nach Dubat hört die Fortbewegung der Sinkstoffe auf, wenn die Geschwindigkeit des Wassers sich bis zu einem bestimmten Maße verringert, u. zw.

die von anisgroßen Sandkörnern bei einer Geschwindigkeit von . . . . . 0·108 *m*,
die von erbsengroßen Geschieben bei einer Geschwindigkeit von . . . . . 0·189 „
die von bohnengroßen Geschieben bei einer Geschwindigkeit von . . . . . 0·325 „
die Fortbewegung von Geschieben von einer Größe von 0·027 *m* bei einer Geschwindigkeit von . 0·650 „
und von Geschieben von Hühnereigröße bei einer Geschwindigkeit von . . . . . 0·975 „

Auf Grund dieser Ergebnisse läßt sich nun für die hier des weiteren festzuhaltenden Normen im allgemeinen nachstehende Klassifikation aufstellen, u. zw. die Fortbewegung der Sinkstoffe hat aufgehört für

feinkörnige Geschiebe bis zu Bohnengröße bei einer mittleren Profilgeschwindigkeit von . . . . . 0·35 *m*,
für kleine Geschiebe bis zu Wallnußgröße bei einer mittleren Profilgeschwindigkeit von . . . . 0·65 „
für mittlere Geschiebe bis zu Hühnereigröße bei einer mittleren Profilgeschwindigkeit von . . 1·00 „
für grobe Geschiebe bis zu Faustgröße bei einer mittleren Profilgeschwindigkeit von . . . . 1·40 „.

In diesen vier angenommenen Kategorien der Geschiebe erscheinen alle jene Größenverhältnisse enthalten, welche für eine regelmäßigere Bettbildung geschiebeführender Flüsse im allgemeinen in Betracht fallen, und sind, wie man später sehen wird, die Unterteilungen genügend gewählt, um die einzelnen Fälle charakteristisch zu unterscheiden und annähernd genau präzisieren zu können. Auch sei bemerkt, daß bei voriger Klassifikation die mittlere Profilgeschwindigkeit

*) „Die natürlichen Normalprofile der fließenden Gewässer“. Von R. Siedek. Wien 1902. Wilhelm Braumüller.

eingeführt wurde, welche erfahrungsgemäß in Schalenprofilen — und bloß solche sollen hier in Betracht fallen — nur um weniges größer ist als die Geschwindigkeit an der Sohle in den tiefsten Punkten des Profiles, somit diese Geschwindigkeit jenes Stadium bezeichnet, bei dem die nach der Geschiebeklassifikation für jeden Einzelnfall angeführten Geschiebegrößen auch an den tiefsten Profilstellen aufgehört haben, sich weiter zu bewegen, somit bereits abgelagert sind.

Daß an der ganzen Sohle des Querprofiles keine vollkommen gleichmäßige Ablagerung von Geschieben gleicher Korngröße stattfindet, ist wohl einzusehen, nachdem bei einem symmetrischen Profile in der Mitte die größte Sohlengeschwindigkeit herrscht, diese sukzessive gegen das rechte und linke Ufer hin abnimmt und daher die zur Ablagerung gelangenden Geschiebe ihrer Größe nach von der Mitte zu den Ufern abnehmen werden. Immer charakterisiert aber rücksichtlich der Geschiebeführung die mittlere Profilgeschwindigkeit einen ganz bestimmten Zustand, in dem sich das Querprofil eines Gewässers befindet, und zwar in prägnantester Weise für jene Partie der Sohle, die sich nahe der Mitte oder, allgemein ausgedrückt, nahe der Lage des Stromstriches befindet. Diese Partie ist es auch, die bei Variationen der Form des Querprofiles in geschiebeführenden Gewässern den größten Veränderungen unterliegt.

Es ist offenbar jenes geschiebeführende Gewässer als in einem idealen Zustande zu betrachten, in welchem die mittlere Geschwindigkeit und somit auch die Geschiebebewegung eine vollkommen gleichmäßige ist, daher Ablagerung und Abtragung nicht fortwährend wechseln, somit keine Entartungen der Sohle und der Stromrichtung eintreten, sondern sowohl die Sohlenform als auch die Lage des Stromstriches eine konstante bleibt. Da aber natürliche Flüsse einer großen Zahl von Einflüssen unterworfen sind, die auf die Bettgestaltung ungünstig wirken, und jede Änderung im Regime nur zu weiteren Veränderungen führt, so ist bei diesen Gewässern ein idealer Zustand für längere Strecken nicht zu finden, und kann ein solcher nur auf künstlichem Wege herbeigeführt werden, indem den die Veränderungen herbeiführenden Kräften durch Bauten entgegengewirkt wird. Um dies aber durchführen zu können, ist es erforderlich, das Normalprofil des Gewässers zu kennen, dasjenige Profil, welches eine gleichmäßige Fortbewegung des Geschiebes bei einem ausgeglichenen Gefälle herbeiführt.

Schon in meiner eingangs angeführten Studie habe ich unter Berufung auf Girardon das vollkommen regelmäßige Furtprofil als das Normalprofil eines Gewässers bezeichnet, doch trifft dies nur insoweit zu, als das Furtprofil wohl die normale Form, d. i. das charakteristische Verhältnis der Breite zur Tiefe entsprechend dem Gefälle annimmt, wobei letzteres aber nicht als normales Gefälle angesehen werden kann, wenn man darunter das mittlere Gefälle einer Strecke versteht. Vor allem handelt es sich aber darum, mit Rücksicht auf die Geschiebeführung eine Relation festzustellen, welche die Profilform präzisiert.

Für die Abflußmenge in einem Profile eines Gewässers besteht die Relation

$$Q = T \,.\, B \,.\, v \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

d. h. die Wassermenge ist gleich dem Produkte aus der mittleren Geschwindigkeit, der mittleren Tiefe und der Wasserspiegelbreite, somit auch, da die mittlere Geschwindigkeit allgemein als eine Funktion des Gefälles und der mittleren Tiefe $v = f(TJ)$ anzusehen ist:

$$Q = f(TJ) \,.\, B \,.\, T \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2).$$

Faßt man ein zweites Profil dieses Gewässers ins Auge, das eine von ersterem abweichende Wassermenge sowie ein anderes Gefälle besitzt, so ist die Profilform, d. h. die Breite und Tiefe des zweiten berechenbar, sobald die Form des ersten Profiles bekannt und das Verhältnis zwischen Gefälle und mittlerer Tiefe in beiden Profilen gegeben ist. Diese Relation läßt sich auf folgende Weise ermitteln. Wie wir wissen, wird die lebendige Kraft bekanntlich ausgedrückt durch die Relation

$$L = M \gamma \frac{v^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3),$$

worin M die Menge, γ das spezifische Gewicht, v die Geschwindigkeit und g die Akzelleration der Schwere bedeutet. Da nun $\frac{v^2}{2g}$ die Fallhöhe darstellt, die in den von uns zu betrachtenden Fällen allgemein genommen dem Gefälle (J) gleichkommt, und man M durch die Fläche F und die Geschwindigkeit v ausdrücken kann, so schreibt sich die Gleichung auch

$$L = F \,.\, v \,.\, \gamma \,.\, J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

und bedeutet dieselbe die Größe der lebendigen Kraft des Gewässers in einem bestimmten Querprofile bei einer bestimmten Wassermenge pro Sekunde.

Denken wir uns nun die Wassermenge in einem bestimmten, ihrer Geschwindigkeit entsprechenden Zustande der Sättigung mit Sinkstoffen, bezw. Geschieben und gleichzeitig an der Sohle einen Widerstand auftreten, so wird die lebendige Kraft vermindert und sonach die Gleichung 4 übergehen in

$$L^1 = F \,.\, v^1 \,.\, \gamma^1 \,.\, J \,.\, K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5),$$

wobei sich naturgemäß die gröbsten Sinkstoffe der Größe des eingetretenen Widerstandes entsprechend ausscheiden werden und die Geschwindigkeit gleichfalls proportional einen minderen Wert annehmen wird. Infolge letzteren Umstandes wird sich auch nach der Relation $\frac{v^2}{2g} = J$ das Gefälle ändern, weshalb in Gleichung 5 der Koeffizient K eingeführt worden ist.

Die Differenz dieser durch Gleichung 4 und 5 gegebenen Kraftgrößen drückt den Einfluß des Widerstandes auf die Wassermenge aus und ist durch die Gleichung

$$\Delta = L - L^1 = F J (v \gamma - v^1 \gamma^1 K) \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

gegeben.

Dividiert man diese Differenz durch die Profilbreite (Wasserspiegelbreite), so erhält man die Größe des Einflusses des Widerstandes pro laufendes Meter der Profilbreite als Mittelwert, somit

$$\frac{\Delta}{B} = \frac{F J}{B} (v \gamma - v^1 \gamma^1 K) \,. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

Damit zwischen dem Widerstande und dem von ihm herbeigeführten Kraftverluste der Wassermenge Gleichgewicht herrsche, ist es unbedingt notwendig, daß die Momente dieser beiden Kräfte einander gleich sind.

Der Widerstand W wirkt bei flüssigen Körpern am stärksten an der Sohle und nimmt, wie wir aus den bei Messungen erhobenen Vertikalgeschwindigkeitskurven entnehmen können, mit der Höhe ab. Wir können hiefür somit eine Resultierende in einem bestimmten Abstande a (siehe Text-Abb. 1) von der Sohle setzen. Die lebendige Kraft da-

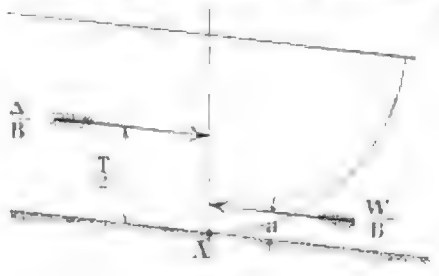


Abb. 1.

gegen und somit auch die durch die Gleichung 6 ausgedrückte Kraft wirkt im Schwerpunkte und mit Rücksicht auf den hier zu berücksichtigenden Mittelwert daher in der halben Tiefe. Wenn nun Gleichgewicht vorhanden sein soll, so muß

$$\frac{\Delta}{B}\frac{T}{2}=\frac{W a}{B}=\frac{F J T}{2 B}(\nu\gamma-\nu^1\gamma^1 K). \quad . \quad . \quad 8)$$

sein, wenn beide Kräfte an einem Hebel wirken, dessen Stützpunkt nach Abb. 1 in A an der Sohle gedacht ist.

Fassen wir nun einen zweiten Fall ins Auge, wo die Geschiebesättigung und Ablagerung die gleiche ist, sonach auch die Geschwindigkeit die gleiche sein muß, indes die Menge eine andere und somit auch das Gefälle ein anderes ist, so ergibt sich für diesen Fall die durch Gleichung 8 gegebene Relation, wie folgt:

$$\frac{W_1 a_1}{B_1}=\frac{F_1 J_1 T_1}{2 B_1}(\nu\gamma-\nu^1\gamma^1 K_1). \quad . \quad . \quad . \quad 9).$$

Infolge der Bedingung der gleichen Geschiebesättigung und Ablagerung ist es aber auch erforderlich, daß der Widerstand per laufendes Meter des Querprofiles der gleiche ist, somit die unter Gleichung 8 und 9 aufgestellten Ausdrücke rechts vom Gleichheitszeichen auch einander gleichgestellt werden können, woraus sich sodann die Bedingungsgleichung für die Gleichheit der Widerstände in den beiden Profilen ergibt:

$$\frac{F J T}{B}(\nu\gamma-\nu^1\gamma^1 K)=\frac{F_1 J_1 T_1}{B_1}(\nu\gamma-\nu^1\gamma^1 K_1) \quad . \quad . \quad 10).$$

Löst man in dieser Bedingungsgleichung den Wert F, die Fläche, in die Faktoren Breite B und Tiefe T auf und setzt für den Klammerausdruck λ, bezw. λ_1, so erhalten wir

$$\lambda T^2 J=\lambda_1 T_1^2 J_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

oder auch

$$\frac{\lambda}{\lambda_1}\frac{T^2}{T_1^2}=\frac{J_1}{J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12).$$

Da wir wissen, daß die Werte λ und λ_1 nur sehr wenig voneinander verschieden sind, so lautet die Bedingung für die Gleichheit der Widerstände, bezw. für die gleiche Geschiebeablagerung in den beiden Profilen im allgemeinen dahin, daß sich die Quadrate der Tiefen umgekehrt wie die Gefälle verhalten müssen.

Zu dieser Bedingung kann man auch gelangen, sobald derselbe Weg betreten wird, den Du Bois behufs Berechnung der Schleppkraft des Wassers eingeschlagen hat.*)

Ist nämlich m die Masse eines Wasserfadens und v seine Geschwindigkeit, so ist in den Zeitteilchen dt der Zuwachs an lebendiger Kraft

$$\frac{m}{2}\left[(v+dv)^2-v^2\right]=m v dv \mu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13),$$

wenn $\mu=\left(1+\frac{dv}{2v}\right)$ gesetzt wird. Letzteren Ausdruck hat Du Bois seiner Kleinheit wegen weggelassen, er soll aber hier beibehalten werden. Da nun $\frac{dv}{dt}=gJ$ ist, so kann der durch Gleichung 13 bestimmte, durch die Arbeit des Widerstandes aufgehobene Zuwachs an lebendiger Kraft ausgedrückt werden durch $\mu . m . g . J . v . dt$, und ist daher die verzögernde Kraft bezogen auf den Wasserfaden $\mu . m . g . J$ und bezogen auf ein Prisma von 1 m^2 Grundfläche $\mu . M . g . J$.

Setzt man ferner in diesem Ausdruck für $M=\frac{1000\,T}{g}$, so schreibt sich derselbe $\mu . 1000 . T . J$, und sobald berücksichtigt wird, daß diese verzögernde Kraft im Abstande $\frac{T}{2}$ von der Sohle, d. i. im Schwerpunkte des Prismas wirkt, ist das Moment derselben

$$\mu . 1000 . \frac{T^2}{2} J=W . a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14),$$

gleich der Größe der Resultierenden der Widerstände mal ihrem Abstande von der Sohle.

Ist in einem zweiten Falle das Widerstandsmoment das gleiche, die Masse jedoch verschieden, so ergibt sich für beide Fälle die Relation

$$\mu T^2 J=\mu_1 T_1^2 J_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15),$$

ein ganz gleichgebauter Ausdruck wie der, welcher mit Gleichung 11 gefunden wurde. Dieser Ausdruck führt somit zu demselben Resultate, nämlich, daß, falls die Widerstände gleich sind, die Quadrate der Tiefen sich zu verhalten haben wie umgekehrt die Gefälle. Denn auch hier ist der Unterschied zwischen μ und μ_1 ein sehr geringer. Da mithin für den Fall gleicher Geschiebeführung in voneinander verschiedenen Profilen eine Relation aufgestellt werden konnte und somit auch das Verhältnis zwischen Gefälle und Tiefe bei gleicher Geschiebeführung präzisiert ist, ist es des weiteren noch nötig, diese Relation auch bei den von mir aufgestellten Normalprofilen als zutreffend nachzuweisen.

In meiner bereits mehrfach zitierten Abhandlung über die Normalprofile habe ich als Relation für die in denselben auftretende Geschwindigkeit die Gleichung des sogenannten idealen Gewässers aufgestellt, welche die Form

$$v=c . T . \sqrt{J}=\frac{T . \sqrt{J}}{\frac{20}{\sqrt{B}}\sqrt{0{\cdot}001}} \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

besitzt.

Wäre dieses die Gleichung für ein bestimmtes Normalprofil, so lautete für ein zweites Profil von verschiedener Abflußmenge, jedoch von gleicher Geschwindigkeit und Geschiebeführung die Gleichung

$$v=c_1 T_1 \sqrt{J_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17).$$

Man kann nun diese Ausdrücke einander gleich setzen und gelangt, da auch hier c von c_1 sehr wenig verschieden ist, zu demselben Resultate wie bei Gleichung 12 und 15, d. h. daß sich unter der Voraussetzung von gleicher Geschiebeführung die Gefälle verhalten müssen wie umgekehrt die Quadrate der mittleren Tiefen. Meine „Normalprofile für gleiche Geschwindigkeiten" entsprechen somit der gestellten Bedingung.

Nachdem aber diese Profile, was das Breiten- zum Tiefenverhältnis anbelangt, wie in der Abhandlung über die Normalprofile erwiesen wurde, den idealen Furtprofilen gleich sind, so entsprechen gewiß auch die Breiten meiner Normalprofile dem Gleichgewichtszustande geschiebeführender Flüsse und das umsomehr, als ja die von mir aufgestellte Relation für das Verhältnis der Breite zur Tiefe

$$Tn=\sqrt{0{\cdot}0175\,B-0{\cdot}0125} . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

aus über 500 Beispielen verschiedenster Art abgeleitet worden ist.

Allerdings ist hiebei nicht zu übersehen, daß meine Formel mit den sie ergänzenden Gleichungen nur auf empirischem Wege gefunden wurde, doch kann in den günstigen Resultaten, die damit erzielt worden sind, ein Beleg für die Genauigkeit der Näherungswerte, die sie bietet, gefunden werden. Aus demselben Grunde können die Resultate der weiters hier anzustellenden Deduktionen auch immer nur als Näherungsergebnisse betrachtet werden, doch wird der gleichzeitig anzustellende Vergleich mit tatsächlichen Ver-

*) Siehe „Annales des Ponts et Chaussées 1879" oder „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften", III. Bd. Der Wasserbau. 1900.

hältnissen den Grad der Genauigkeit der auf diesem hier vorgezeichneten Wege gefundenen Resultate erweisen können.

Auf Grund dieser Erwägungen bin ich nun darangegangen, die Normalprofile für die geschiebeführenden Gewässer in ein Schema zu bringen, aus dem sie für jeden beliebigen Fall leicht entnommen werden können. Die Art, wie dieses Schema zusammengestellt wurde, möge an einem Beispiel erläutert werden. Für das Normalprofil von 10 *m* Breite ergibt sich nach Gleichung 18 die mittlere Tiefe mit 0·403. In diesem Profile ergibt sich nach der von mir aufgestellten Formel unter Berücksichtigung des Faktors für das Gefälle nach der Relation

$$v = \frac{T\sqrt{J}}{\sqrt[20]{B}\sqrt{0{\cdot}001}} + \frac{J - Jn}{\beta(J + Jn)} \quad \ldots \quad 19)$$

bei einem relativen Gefälle

von	$J = 0{\cdot}0009$	$v = 0{\cdot}33$	und	$Q = 1{\cdot}34$,
bei	$J = 0{\cdot}0019$	$v = 0{\cdot}65$	„	$Q = 2{\cdot}65$,
„	$J = 0{\cdot}006$	$v = 1{\cdot}00$	„	$Q = 4{\cdot}06$,
„	$J = 0{\cdot}014$	$v = 1{\cdot}40$	„	$Q = 5{\cdot}67$,

da $Q = B\,T\,v$ ist.

Die hier angenommenen Gefälle wurden so gewählt, daß sich die in der oben gegebenen Klassifikation enthaltenen Geschwindigkeiten ergeben, bei denen die zugehörigen Geschiebegattungen, wie erwähnt wurde, zur Ablagerung gelangen. Man entnimmt hieraus, wie sich die Stufen für die verschiedenen Geschiebeführungen in dem Gefälle und in der Wassermenge ausdrücken und sich somit in ein ganz bestimmtes System ordnen.

Bildet man dieses System nun weiter aus, indem man für verschiedene Breiten und für verschiedene Gefälle die zugehörigen Wassermengen berechnet, so läßt sich, sobald man die Resultate graphisch aufträgt, ein Bild über den Zusammenhang der einzelnen Faktoren gewinnen. Zu diesem Zwecke wurde ein rechtwinkeliges Achsensystem (siehe Tafel VI) gezeichnet, in welchem die Wassermengen als Abszissen, die Gefälle als Ordinaten zur Auftragung gelangten. Wie aus vorstehendem Beispiele zu entnehmen ist, ergeben sich in diesem System eine Anzahl Punkte, welche solche Profile charakterisieren, die die gleiche Breite, im gegebenen Falle 10 *m*, bei verschiedenen Gefällen und verschiedenen Wassermengen besitzen, sich somit durch eine Kurve in diesem System ausdrücken. Da es sich hier um Normalprofile handelt, haben diese mit Bezug auf Gleichung 18 auch gleiche Tiefe und daher auch gleiche Fläche, und es kann somit eine solche Kurve die „Kurve gleicher Normalprofile" oder nach vorliegendem Beispiele die „Kurve des Normalprofiles für 10 *m* Breite" genannt werden. Es wurden nun entsprechend den in der Praxis zumeist vorkommenden Fällen für verschiedene Breiten und Gefälle nach Gleichung 19 die mittleren Geschwindigkeiten und sodann die Wassermengen gerechnet und hienach eine Reihe von Kurven gleicher Normalprofile konstruiert, die für den praktischen Gebrauch in bestimmten Maßstaben in Tafel VI, *Abb. 1 bis 3*, dargestellt sind.

Außerdem wurden auch die Normalprofile für die im vorigen Beispiele angegebenen Geschwindigkeiten, bezw. für die angenommenen Geschiebekategorien gerechnet und hienach in den schematischen Darstellungen die „Kurven der Normalprofile gleicher Geschwindigkeit" oder „gleicher Geschiebeführung" konstruiert. Diese Kurven kreuzen in dem aufgestellten System die Kurven gleicher Normalprofile fast unter rechten Winkeln und teilen das ganze System in Zonen gleicher Geschiebeführung ein.

Handelt es sich nun darum, für eine gegebene Wassermenge und ein gewisses Gefälle das Normalprofil zu bestimmen, so sucht man mit Hilfe der beiden gegebenen Werte in dem Schema Tafel VI den zugehörigen Punkt auf. Fällt er, z. B. sobald das Gefälle von 0·002 und die Wassermenge von 22·15 m^3 gegeben wäre, mit einer der konstruierten Kurven zusammen (hier in *Abb. 1* mit der Kurve für 30 *m* Breite), so ist hiemit die Breite, dann nach Gleichung 18 die mittlere Tiefe und danach die Fläche des Normalprofiles gegeben. Es zeigt sich gleichzeitig, daß bei vorliegendem Beispiele in diesem Profile Geschiebe von mittlerer Größe zur Ablagerung gelangen, somit bei der gegebenen Wassermenge ein Geschiebe von kleinem Korn oder feinkörniger Größe weitergeschleppt wird, sich daher die Sohle nach den mittleren Geschieben ausbilden wird. Fällt hingegen der Punkt zwischen zwei eingezeichnete Kurven gleicher Normalprofile, so läßt sich aus der gegenseitigen Entfernung des Punktes und der benachbarten Kurven die Normalprofilbreite leicht abschätzen und können dann daraus, wie früher gezeigt, die übrigen Elemente berechnet werden. Fällt der Punkt außerdem noch zwischen zwei Kurven der Geschiebekategorien, so ist je nach seiner kürzesten Entfernung von der einen oder anderen der Charakter der Geschiebeführung in dem Profile näher präzisiert.

Bevor ich weiter auf die Anwendung der Normalprofile eingehe, sei es mir gestattet, einen Vergleich derselben mit den in geschiebeführenden Flüssen vorkommenden Profilen durchzuführen. Sprechen wir zu diesem Zwecke noch einmal den Begriff des Normalprofiles genau aus und sagen, das Normalprofil eines geschiebeführenden Gewässers ist jenes Schalenprofil, das es seinem Gefälle und seiner Wassermenge entsprechend bei geradem Laufe (Furt) selbst ausbilden würde. Ändert sich durch äußere Einflüsse die Gestalt des Profiles, demnach die Breite und mittlere Tiefe, bei gleichbleibendem Gefälle und gleichbleibender Wassermenge, so muß, falls diese Änderungen nicht sehr groß sind, die Fläche nahezu dieselbe bleiben, da sich auch die Geschwindigkeit nur wenig ändert. Flußprofile in wenig gekrümmten Strecken sollen demnach mit den Normalprofilen von gleichem Gefälle und gleicher Wassermenge der Fläche nach ziemlich übereinstimmen. Findet dies bei konkreten Beispielen wirklich statt, dann liegt auch jedenfalls der Beweis vor, daß die Normalprofile, was die Fläche anbelangt, richtig angenommen worden sind.

Um diese Übereinstimmung nachzuweisen, war es notwendig, von jedem zur Untersuchung herangezogenen Profile die genaue Abflußmenge und das genaue Gefälle zu kennen. Der ersteren Bedingung konnten die vielen von mir zur Aufstellung der Formel benützten Profile genügen, der letzteren aber nicht so ganz, da das Gefälle einerseits, wie ich bereits bei der Formelaufstellung hervorgehoben hatte, nicht immer mit der genügenden Sorgfalt erhoben, andererseits die Erhebung auch nicht auf die entsprechende Strecke, die von mir auf zwei Flußbreiten ober- und eine Flußbreite unterhalb allgemein fixiert wurde, ausgedehnt worden ist.

Wie man wohl einsehen wird, handelt es sich bei der von der Geschiebeführung abhängigen Bettbildung nicht gerade genau um das Gefälle an der Meßstelle selbst, sondern es wird hier ein mehr ausgeglichenes Gefälle zu berücksichtigen sein, wofür wohl das Gefälle in der von mir, wie früher erwähnt, allgemein fixierten Strecke genügen dürfte, nicht aber das Gefälle ganz kurzer Strecken, wie es in vielen Fällen bei den Messungen erhoben worden ist. Um letzterem Nachteile möglichst zu begegnen, habe ich daher, wo meine Voraussetzung begründet erschien, sobald im selben Profile ein Gefälle bei höheren Wasserständen bekannt war, dieses zum Vergleiche herangezogen, bezw. statt dem für Niedrigwasser angegebenen benützt. Da durch die Uferbauten die Form des Profiles zu sehr beeinflußt war, mußte ich Beispiele von Messungen bei hohen Wasserständen ausschalten und konnte deshalb von den Serienmessungen in ein und demselben Profile bloß eine Messung, u. zw. bloß eine solche bei Niedrigwasser benützen. Schließlich mußte ich auch jene Fälle eliminieren, bei welchen das relative Gefälle unter 0·0003 herabsank.

Tabelle I. Vergleich natürlicher Profile mit den entsprechenden idealen Normalprofilen.

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Gewässer	Jahr	Erhebungsdaten: mittlere Tiefe T	Wasserspiegel-Breite B	Profilfläche F	Relatives Gefälle J	mittlere Geschwindigkeit V_m	sekundliche Abflussmenge Q	Ermittelte Werte d. Normalprofiles: mittlere Tiefe T_1	Wasserspiegel-Breite B_1	Profilfläche F_1	Geschiebegattung
1	Rottweil	Prim	1899	0·18	3·4	0·6	0·032	1·08	0·66	0·20	3·0	0·60	mittel
2	Wildalpe	Seisenbach	1901	0·32	5·1	1·6	0·0191	1·40	2·26	0·39	6·0	1·82	„
3	Rotenmoos	Hinter-Wildalpenbach	1901	0·19	5·0	1·0	0·0187	1·04	1·01	0·24	4·0	0·96	„
4	Pattrich	Trisanna	1903	0·69	18·5	12·8	0·01	1·29	16·6	0·55	18·0	9·9	„
5	Peidnerbad	Glenner	1898	0·30	9·1	2·8	0·0074	0·80	2·19	0·33	7·0	2·32	klein
6	Furth	Valser-Glenner	1898	0·23	8·9	2·0	0·00725	0·50	1·03	0·27	5·0	1·37	„
7	Platz	Faggenbach	1903	0·69	10·4	8·2	0·007	1·62	13·1	0·54	17·5	9·5	mittel
8	Ilanz	Glenner	1899	0·23	21·5	5·0	0·00491	0·74	3·71	0·40	10·0	4·0	klein
9	Spitzwyler-Brücke	Kander	1895	0·37	9·6	3·5	0·00676	0·87	3·09	0·37	8·5	3·14	„
10	Zwettl	Zwettlbach	1899	0·45	15·1	6·3	0·0063	1·23	7·77	0·48	14·0	6·7	mittel
11	Rautschka	Bystřica	1901	0·20	6·3	1·3	0·0061	0·44	0·55	0·24	4·0	0·96	fein
12	Brixen	Rienz	1902	1·24	28·0	34·9	0·006	2·18	76·3	0·88	≙ 45	40	grob
13	„	„	1902	1·01	42·7	49·5	0·001	1·09	54·1	1·02	60	61·1	klein
14	Emmenmatt	Ilfis	1897	0·95	29·5	28·2	0·00590	2·57	72·4	0·88	≙ 45	40	grob
15	Ilanz	Glenner	1898	0·80	8·9	2·0	0·00555	0·87	2·40	0·36	8·0	2·86	klein
16	Brixen Km. 48·21	Eisack	1902	0·47	14·2	6·7	0·0065	1·02	6·87	0·47	13·5	6·4	mittel
17	Rotenbrunnen	Hinter-Rhein	1902	1·04	52·8	54·4	0·00584	1·86	100·5	0·97	≙ 55	54	grob
18	Zermatt	Mattervisp	1899	0·38	8·2	3·1	0·00528	1·10	3·44	0·39	9·4	3·67	klein
19	Schönmünzach	Schönmünz	1893	0·55	12·4	6·8	0·0052	0·99	6·75	0·47	13·5	6·4	mittel
20	Tardisbrücke	Rhein	1902	1·29	78·6	101·1	0·00502	2·32	234·6	1·24	≙ 88	109	grob
21	Emmenmatt	Emme	1897	1·27	29·4	37·5	0·00493	2·22	83·3	0·92	49	45	„
22	Pradl	Sill	1901	0·97	25·1	24·37	0·0048	1·83	44·4	0·79	36·5	28·9	„
23	Hallenkau	Beczwa	1901	0·15	8·6	1·3	0·0048	0·34	0·45	0·23	3·8	0·88	fein
24	Davos-Platz	Landwasser	1896	0·25	7·5	1·9	0·00479	0·45	0·89	0·27	5·0	1·37	„
25	Rotenbrunnen	Hinter-Rhein	1899	0·61	31·5	19·3	0·00469	0·94	18·2	0·62	23·0	14·4	mittel
26	„	„ „	1898	0·48	30·3	14·4	0·00288	0·89	12·9	0·70	21·5	13·0	„
27	Landbrücke	„ „	1898	0·49	5·7	2·8	0·00469	0·67	1·90	0·34	7·3	2·48	klein
28	Unterh. Rotenbach	„ Enz	1893	0·37	9·3	3·4	0·0046	0·53	1·82	0·33	7·0	2·32	„
29	Tumpen	Ötztalerache	1903	0·79	28·9	22·7	0·0045	1·32	29·6	0·71	29·5	20·9	grob
30	Wilhemsburg	Trainen	1899	0·44	27·5	6·2	0·0044	0·53	6·34	0·46	13·0	6·0	mittel
31	Bruggen	Sannabach	1903	1·37	18·7	25·6	0·0043	2·24	57·0	0·85	42	36	grob
32	Kirchberg	Emme	1899	1·99	38·7	76·8	0·0042	3·45	265·0	1·26	≙ 92	116	„
33	Martigny	Drance-Kanal	1902	0·72	1·8	1·3	0·00407	0·82	1·05	0·30	5·8	1·73	fein
34	Kernmatt-Brücke	Aar	1885	0·62	15·0	9·3	0·0039	1·52	14·2	0·60	21·0	12·5	mittel
35	Chur	Plessur	1901	0·32	7·3	2·4	0·00389	0·67	1·61	0·33	7·0	2·32	klein
36	Triebitz	Třebovka	1903	0·61	3·8	2·4	0·00373	1·08	2·43	0·37	8·5	3·14	„
37	Unterh. Rohrdorf	Nagold	1893	0·24	7·9	1·9	0·0037	0·53	1·00	0·29	5·7	1·68	fein
38	Länsdorf, Brücke	Stille Adler	1903	0·85	8·3	7·0	0·00361	1·32	9·3	0·53	17·0	9·1	mittel
39	Prinzersdorf	Pielach	1900	0·62	9·2	5·7	0·0036	1·07	6·08	0·47	13·5	6·4	klein
40	Alvaneubad	Albula	1896	0·40	16·2	6·4	0·00353	0·53	3·41	0·40	10·0	4·0	„
41	Patrich	Trisanna	1903	0·69	18·5	12·8	0·0035	1·29	16·5	0·62	23·0	14·4	mittel
42	Steinbach	Kocher	1897	0·58	18·6	10·8	0·00335	1·13	12·2	0·58	20·0	11·6	„
43	Baldenstein	Albula	1904	0·52	21·3	11·0	0·00334	0·78	8·6	0·53	17·0	9·1	„
44	Ragaz	Tamina	1898	0·18	11·2	2·1	0·00311	0·38	0·78	0·28	5·3	1·50	fein
45	L'Allondon	Ruesin	1902	0·34	9·3	3·2	0·0030	0·55	1·75	0·35	7·8	2·75	klein
46	Vaetin	Beczwa	1903	0·29	23·5	7·0	0·003	0·72	5·04	0·45	12·5	5·7	„
47	Ilanz	Vorder-Rhein	1898	0·38	23·0	8·8	0·00295	0·64	5·66	0·47	13·5	6·4	„
48	„	„ „	1899	0·37	39·6	14·6	0·00289	0·80	11·7	0·58	20·0	11·6	„
49	Genf	Arve	1903	1·39	70·7	98·3	0·00278	1·68	160·5	1·17	79	92	grob
50	„	„	1903	1·24	70·2	87·1	0·00257	1·42	123·3	1·10	70	77	„
51	Bärenburg	Hinter-Rhein	1898	0·61	10·6	6·5	0·00273	0·41	2·68	0·39	9·3	3·61	klein
52	Reichenau-Farsch	Vorder-Rhein	1897	0·88	49·4	43·4	0·00267	1·60	69·6	0·94	51	48	grob
53	Felsberg	Rhein	1899	1·04	55·9	58·2	0·00265	1·37	79·7	0·97	55	54	„
54	Bistfowan	Bistřica	1903	0·40	14·6	5·9	0·00262	0·97	5·70	0·48	14·0	6·7	klein
55	Rudersdorf	Mur	1898	0·84	52·5	44·1	0·00261	1·36	60·0	0·90	47	42	grob
56	Ilanz	Vorder-Rhein	1900	1·22	47·3	57·6	0·0026	2·04	117·5	1·08	67	72	„
57	Fridingen	Donau	1894	0·35	6·1	2·1	0·0026	0·48	1·02	0·31	6·8	1·97	fein
58	Siezenheim	Saalach	1902	0·28	31·6	8·8	0·0026	0·67	5·88	0·49	14·5	7·1	klein
59	Stein	Feistritz	1899	0·70	17·5	12·3	0·00253	0·25	3·07	0·40	10·0	4·0	„
60	Landeck	Inn	1903	0·90	24·1	21·9	0·0025	1·10	24·1	0·72	30·0	21·5	mittel
61	Zadejiele	Lokawka	1903	0·78	35·7	27·8	0·0025	1·17	32·6	0·77	35·0	27·1	„
62	Rorbas	Töß	1898	0·33	15·1	5·0	0·00242	0·73	3·68	0·43	11·5	5·0	klein
63	Baiersbronn	Forbach	1891	0·49	7·7	3·8	0·0024	0·45	1·70	0·36	8·0	2·86	fein
64	Döttingen	Neckar	1892	0·39	22·0	8·6	0·0024	0·56	4·80	0·46	13·0	6·0	klein
65	Stein	Feistritz	1899	0·37	12·3	4·5	0·00238	0·66	2·96	0·40	10·0	4·0	„
66	Bächling	Jagst	1896	0·50	12·3	6·1	0·0023	0·63	3·78	0·44	12·0	5·3	„
67	Hangetried	Sense	1898	0·36	8·2	3·0	0·00225	0·47	1·38	0·34	7·5	2·59	fein
68	Tiefenkastel	Albula	1904	0·80	12·8	10·3	0·00224	0·69	7·08	0·53	17·0	9·1	klein
69	Baldenstein	„	1898	0·58	18·2	10·6	0·00223	0·75	7·96	0·54	17·5	9·5	„
70	Interlaken	Aare-Kanal	1902	0·93	37·8	35·4	0·0022	1·40	49·5	0·88	45	39·6	mittel
71	Tschuppach	Inn	1903	0·65	25·3	16·5	0·0022	0·90	14·8	0·64	24·0	15·2	klein
72	Laupen	Saane	1898	0·82	44·7	14·2	0·00218	0·70	9·97	0·57	19·5	11·2	„
73	Emmingen	Nagold	1893	0·37	8·6	3·2	0·00217	0·43	1·37	0·37	8·5	3·14	fein
74	Schönmünzach	Schönmünz	1891	0·48	24·1	11·6	0·00216	0·43	4·97	0·47	13·5	6·4	klein
75	Nekor	Wilde Adler	1903	0·76	18·0	13·6	0·00211	1·26	17·1	0·69	26·0	17·3	„
76	Graz	Mur	1898	0·70	53·0	37·1	0·0021	0·91	33·8	0·80	57·0	22·5	mittel
77	Bergenweiler	Brenz	1894	0·77	13·1	10·1	0·00204	0·98	9·89	0·57	19·5	11·2	klein

Post Nummer	Bezeichnung der Messung	Gewässer	Jahr	Erhebungsdaten: mittlere Tiefe T	Wasserspiegel-Breite B	Profil-fläche F	Relatives Gefälle J	mittlere Geschwindigkeit V_m	sekundliche Abflussmenge Q	Ermittelte Werte d. Normalprofiles: mittlere Tiefe T_1	Wasserspiegel-Breite B_1	Profilfläche F_1	Geschiebebeschaffenheit
78	Rottweil	Neckar	1881	1·03	12·1	12·5	0·002	1·07	13·3	0·62	23·0	14·4	klein
79	"	"	1880	0·60	8·9	5·3	0·002	0·38	2·3	0·38	9·0	3·43	"
80	Dellmensingen	Westerach	1894	0·48	10·0	4·8	0·002	0·81	3·89	0·45	12·5	5·7	fein
81	Schlbrugg	Sihl	1902	0·72	27·4	19·8	0·002	0·76	15·0	0·61	24·5	15·8	klein
82	Lunedorf	Stille Adler	1883	0·51	8·6	4·4	0·00197	0·69	3·05	0·42	11·0	4·6	"
83	Fachwerk	Lassingbach	1901	0·32	9·4	3·0	0·00192	0·57	1·74	0·37	8·6	3·14	fein
84	Laupen	Sense	1898	0·69	11·4	3·7	0·0019	0·54	1·97	0·38	9·0	3·43	"
85	Granges	Rhône	1902	0·49	40·4	19·9	0·0019	1·08	21·4	0·72	30·0	21·5	mittel
86	Pfunhausen	Neckar	1882	0·63	51·4	32·4	0·0019	0·89	28·8	0·77	35·0	27·1	"
87	"	"	1892	0·41	45·6	19·0	0·0019	0·61	12·1	0·62	23·0	14·4	klein
88	Martigny	Drance	1902	0·51	14·0	7·1	0·00188	0·42	2·98	0·42	11·0	4·6	"
89	Dellmensingen	Westerach	1894	0·37	9·1	3·4	0·00183	0·35	1·18	0·34	7·5	2·59	fein
90	Stegmatt-Brücke	Aare	1901	0·41	15·3	6·2	0·00183	0·64	3·96	0·45	12·5	5·7	klein
91	Odheim	Kocher	1891	0·59	27·9	16·6	0·00183	0·60	9·89	0·58	29·0	11·6	"
92	Dellmensingen	Roth	1894	0·47	7·8	3·7	0·00182	0·38	1·39	0·36	8·0	2·86	fein
93	Brixen i. Mülland	Eisack	1902	0·88	33·8	29·6	0·0018	1·16	34·4	0·82	39·0	31·9	mittel
94	Mlotyka	Soła	1901	0·25	12·0	3·0	0·0018	0·59	1·18	0·34	7·5	2·59	fein
95	Steinbach	Kocher	1895	0·37	16·6	6·1	0·0018	0·67	4·12	0·46	13·0	6·0	klein
96	Wimmis	Simme	1904	0·56	17·7	10·0	0·0018	0·62	6·20	0·53	16·5	8·7	"
97	Aarberg	Aare	1899	0·76	56·3	42·6	0·0018	1·15	49·0	0·90	47	42	mittel
98	Turtmann	Rhône	1902	0·57	37·4	21·2	0·00179	0·74	15·8	0·67	26·5	17·8	klein
99	Gögglingen	Donau	1884	0·60	50·1	30·1	0·00177	0·83	24·9	0·75	330	248	mittel
100	Obergraïn	Mur	1897	0·85	66·9	56·8	0·00177	1·16	65·9	0·97	55	54	"
101	Ulrichen	Rhone	1903	0·28	7·4	2·1	0·00175	0·49	1·03	0·33	7·0	2·32	fein
102	Spiegen	Hinter-Rhein	1898	0·67	4·8	1·7	0·00169	0·62	1·06	0·34	7·5	2·52	"
103	Unterh. Bichlingen	Jagst	1899	0·46	7·7	3·5	0·00167	0·35	1·24	0·36	8·0	2·86	"
104	Ausser-Ferrera	Averser-Rhein	1898	0·44	4·1	1·8	0·00167	0·55	0·95	0·33	7·0	2·32	"
105	Felsenbach	Lendquart	1898	0·42	15·0	6·3	0·00166	0·62	3·9	0·46	13·0	6·0	klein
106	Eyach	Eyach	1892	0·46	9·3	4·3	0·00160	0·69	2·35	0·43	11·5	5·0	fein
107	Glatt	Glatt	1892	0·68	11·0	7·5	0·0016	0·68	5·09	0·50	15·0	7·5	klein
108	Oelfonges	Rhone	1903	1·07	54·5	58·2	0·0016	1·22	71·1	1·00	58	58	mittel
109	Felsberg	Rhein	1902	1·40	65·6	95·5	0·00158	1·89	180·6	1·28	94	120	grob
110	Zillis	Hinter-Rhein	1898	0·49	12·1	5·9	0·00158	0·56	3·33	0·45	12·5	5·7	fein
111	Tardis Brücke	Rhein	1899	1·17	50·9	59·5	0·00155	1·64	97·6	1·09	69	75	mittel
112	Salzburg	Salzach	1898	1·93	40·0	77·2	0·00153	1·89	151·4	1·18	81	96	"
113	Cajetanibrücke	Inn	1903	0·74	25·7	19·1	0·0015	0·66	12·6	0·65	25·0	16·3	klein
114	Pernštýn	Soła	1903	0·45	40·0	18·0	0·0015	0·63	11·0	0·62	23·0	14·4	"
115	Hasrdz	Rhône	1903	1·29	61·5	79·3	0·0015	0·95	75·1	1·03	61	63	mittel
116	Ruderswyl	Emme	1898	0·43	5·1	2·2	0·00141	0·67	1·48	0·38	9·0	3·43	fein
117	Obmagen	Soła	1902	0·54	35·0	18·6	0·00140	0·72	13·5	0·68	27·0	18·3	klein
118	Kaufbeuren	Lech	—	0·69	55·8	38·6	0·00140	1·05	40·4	0·88	45	40	mittel
119	Odheim	Kocher	1899	0·44	27·4	12·1	0·00138	0·41	4·94	0·62	160	83	fein
120	Schlbrugg	Sihl	1902	0·70	26·5	18·3	0·00135	0·43	5·80	0·55	180	99	"
121	Rattaser	Rhein	1891	0·40	10·3	4·1	0·00133	0·64	2·64	0·44	120	53	"
122	Kufstein	Inn	1900	1·03	94·0	97·0	0·0013	1·13	110·0	1·15	77	89	mittel
123	Altsgmünd	Kocher	1897	0·31	11·7	4·0	0·0013	0·46	1·86	0·40	100	40	fein
124	Bayersbrunn	Mürz	1891	0·39	15·5	6·0	0·0013	0·42	2·54	0·44	120	53	"
125	Perjen	Inn	1903	0·85	35·7	30·3	0·0013	0·72	21·8	0·76	34·0	25·9	klein
126	Wiblingen	Iller	1894	0·80	44·5	36·6	0·0013	1·10	39·2	0·89	46	41	"
127	Altenburg	Neckar	1892	0·53	27·5	14·6	0·00127	0·56	8·2	0·60	21·5	13·0	"
128	Neckargartach	"	1894	1·13	31·6	35·7	0·00127	0·95	34·3	0·95	43	37	"
129	Reichenau	Vorder-Rhein	1894	0·46	36·1	16·7	0·00126	0·68	11·4	0·65	25·0	16·3	"
130	Darzbach	Jagst	1897	0·30	13·0	3·9	0·00125	0·42	1·61	0·39	9·5	3·72	fein
131	Czernichów	Soła	1901	0·22	44·0	9·7	0·00123	0·39	3·78	0·49	14·5	7·1	"
132	Oelfonges	Rhone	1902	0·62	60·1	37·3	0·00123	0·95	35·6	0·87	44	38	klein
133	La Plaine	Arve	1899	1·69	65·0	111·3	0·00123	1·57	174·6	1·32	100	132	mittel
134	Raabs	Mähr. Thaya	1899	0·45	6·9	3·1	0·00121	0·46	1·43	0·38	9·2	3·51	fein
135	Reckingen	Rhône	1903	0·64	8·5	4·6	0·00121	0·71	2·14	0·42	11·0	4·6	"
136	Bernbrandek	Stille Adler	1902	0·35	20·1	10·5	0·00121	0·46	5·14	0·53	17·0	9·1	"
137	Olten	Aare	1881	1·98	88·0	95·2	0·00121	1·30	124·2	1·21	84	101	mittel
138	Aarberg	Alte Aare	1902	0·73	18·4	13·5	0·00121	1·29	16·2	0·72	30·0	21·5	klein
139	Gesken	Rems	1900	0·81	51·1	41·4	0·00120	1·23	50·5	0·96	53	51	"
140	Altsgmünd	Kocher	1896	0·33	11·9	4·5	0·0012	0·42	1·90	0·40	100	40	fein
141	Oberschul	Erchtnung	1891	0·20	8·3	1·7	0·0012	0·29	0·48	0·30	8·0	1·82	"
142	Epterndorf	Neckar	1890	1·05	11·7	12·3	0·0012	0·73	9·0	0·62	23·0	14·4	klein
143	Steinhaldo	Doron	1894	0·96	67·3	64·6	0·0012	1·03	66·5	1·03	61	63	mittel
144	Ulm	"	1891	0·93	80·0	73·4	0·0012	1·19	89·5	1·11	71	79	"
145	Rundersingen	"	1894	1·09	88·3	41·7	0·0012	0·97	40·5	0·91	48	44	klein
146	"	"	1894	0·63	36·0	22·7	0·0012	0·46	10·4	0·64	24·0	15·2	"
147	Riedling	"	1894	0·62	28·2	14·7	0·00118	0·66	9·07	0·64	24·0	15·2	"
148	Reichenau	Hinter-Rhein	1897	0·98	27·3	26·7	0·00116	1·25	33·3	0·87	44	38	"
149	Pyrmicht	Adler	1902	0·65	23·0	15·0	0·00116	0·66	10·7	0·65	25·0	16·3	"
150	Bühlingen	Eschach	1894	0·70	8·4	5·9	0·00116	0·36	2·12	0·43	11·5	5·0	fein
151	Wien	Save	1902	1·61	76·8	115·8	0·00116	1·50	173·7	1·32	101	134	mittel
152	Crailsheim	Jagst	1895	0·50	11·9	6·0	0·00115	0·35	2·08	0·42	11·0	4·6	fein
153	Neckartenzlen	Neckar	1892	0·75	45·8	34·3	0·00115	0·91	31·3	0·85	43	37	klein
154	Brunsom	Rhône	1902	0·65	17·0	30·5	0·00114	0·95	28·9	0·85	42	36	"
155	Sidera	"	1902	0·91	33·5	30·0	0·00113	0·65	19·4	0·75	34·0	25·9	"

Fortsetzung auf S. 71.

Digitized by Google

Rechnungs-Abschluß für das Vereinsjahr 1904.

Z. 55 v. 1905.

Einnahmen	Erfolg K	h	Voranschlag K	h
An Jahresbeiträge-Konto 1904	64.407	34	63.120	—
„ Rückstände-Konto von 1903	4.843	19	3.500	—
„ Gründungsbeiträge-Konto	2.415	—	2.500	—
„ Zinsen des Ablösungsfonds	3.369	60	3.370	—
„ Schiedsgerichte-Konto	247	—	—	—
„ Diverse Einnahmen-Konto	8.929	31	8.500	—
„ Mitgliederverzeichnis-Konto (Anzeigen)	384	20	100	—
„ Außerordentliche Vereins-Druckschriften-Konto	430	41	120	—
„ Vereins-Hausmiete-Konto	25.690	—	25.695	—
„ Zinsen-Konto	815	03	550	—
Summe der Einnahmen Kronen	111.511	08	107.455	—
Summe der Ausgaben . Kronen	102.483	52	—	—
Überschuß Kronen	9.027	56	—	—

Ausgaben	Erfolg K	h	Voranschlag K	h
Für Vereins-Zeitschrift-Konto	25.211	54	29.500	—
„ Bibliothek Konto	5.703	92	6.200	—
„ Wissenschaftliche Untersuchungen	2.686	10	2.600	—
„ Gehalte, Wohnungsgeld, Neujahrspenden, Kranken- und Altersversorgung der Beamten	17.877	48	18.213	—
„ Löhne, Wohnungsgeld, Neujahrspenden, Kleidung, Kranken- und Altersversorgung der Diener	4.875	06	5.228	—
„ Eigenmiete-Konto	10.040	—	10.040	—
„ Steuer- und Stempel-Konto	1.239	51	1.200	—
„ Regiekosten-Konto	6.287	24	6.150	—
„ Kanzleispesen-Konto	772	80	800	—
„ Beheizungs-Konto	1.047	29	1.000	—
„ Beleuchtungs-Konto	1.911	68	1.800	—
„ Mobiliar-Konto	612	10	500	—
„ IV. Österr. Ingenieur- und Architekten-Tag-Konto	485	64	630	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Konto	2.950	87	600	—
„ Haussteuern-Konto	10.311	84	11.000	—
„ Vereinshaus-Erhaltungs-Konto	2.307	84	2.030	—
„ Vereinshaus-Beleuchtungs-Konto	1.037	48	1.000	—
„ Aufzug-Beleuchtungs- und Instandhaltungs-Konto	389	15	400	—
„ Außerordentliche Haus-Ausgaben-Konto	6.785	98	10.700	—
Summe der Ausgaben Kronen	102.483	52	109.591	—
Summe der Einnahmen Kronen	—	—	107.455	—
Abgang Kronen	—	—	2.136	—

Bilanz der gesamten Gebarung im Jahre 1904.

Aktiva	Wertpapiere K	h	bar K	h
Saldo mit 31. Dezember 1904 der eigenen Gebarung	—	—	11.986	41
Stammfonds	6.900	—	—	—
Ghega-Stiftung	—	—	6.239	07
Passiv-Saldo	554.665	—	3.022	89
	561.565	—	21.248	07

Passiva	Wertpapiere K	h	bar K	h
Ghega-Stiftung	186.800	—	6.239	07
Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung	200.000	—	10	52
Unterstützungsfonds	8.000	—	537	63
Ablösungsfonds	93.600	—	697	80
Kaiser Franz Josef-Studien-Stipendium	20.000	—	1.162	12
Radinger-Stipendium	12.000	—	270	80
Pensions-Reservefonds	4.000	—	346	93
Preisbewerbungsfonds	500	—	3.062	08
IV. Österr. Ingenieur- und Architektentag	—	—	853	89
Technischer Führer durch Wien	—	—	4.915	07
Interims-Konto	—	—	3.152	16
Aktiv-Saldo	6.800	—	—	—
	561.565	—	21.248	07

Ghega-Stiftung.

Einnahmen	Wertpapiere K	h	bar K	h
An Vortrag vom Jahre 1903	196.800	—	10.983	60
„ angekaufte Wertpapiere	10.000	—	—	—
„ Beitrag der Lemberg-Czernowitzer Bahn	—	—	400	—
„ „ „ Karl Ludwig- „	—	—	600	—
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	9.091	05
„ Konto-Korrent-Zinsen	—	—	122	41
Summe der Einnahmen	206.800	—	21.197	12
Hievon die Ausgaben	—	—	14.958	05
Stand am 31. Dezember 1904	206.800	—	6.239	07

Ausgaben	K	h
Für Techniker-Unterstützungs-Verein	1.000	—
„ Studien-Stipendien für drei Techniker	2.250	—
„ Reise-Stipendium im VIII. Falle	1.500	—
„ Drucksorten und Stempelgebühren	18	30
„ Ankauf von K 10.000.— 4% öst. Kronenrente	10.189	75
Summe der Ausgaben	14.958	05

Wien, 31. Dezember 1904.

Für die Buchhaltung:
C. v. Popp.

Für die Kasse-Verwaltung:
Karl Scheller.

Geprüft und richtig befunden:
Der Revisions-Ausschuß:
Emil Cavallar. Franz Kieslinger.
Johann Wienke.

Voranschlag für das Vereinsjahr 1905.

Einnahmen 1905	Kronen	h	Kronen	h	Erfolg 1904 Kronen	h
I. An Jahresbeiträge-Konto:						
1430 Beiträge zu K 32 für 1905	12.880	—				
880 „ „ „ 24 „ 1905	21.360	—	64.240	—	64.407	54
Rückstände für 1904			2.500	—	4.843	19
II. „ Gründungsbeiträge-Konto	—		2.000		2.415	—
III. „ Ablösungsfonds-Konto:						
Zinsen			3.870		3.669	03
IV. „ Diverse Einnahmen-Konto:						
Saalbenützung, Druckschriften-Verkauf u. s. w.	—	—	5.800	—	8.029	31
V. „ Schiedsgerichte-Konto	—	—	—	—	247	
VI. „ Mitglieder-Verzeichnis-Anzeigen-Konto	—		200		164	50
VII. „ Außerordentliche Vereins-Druckschriften-Konto			250		456	41
VIII. „ Vereinshausmiete-Konto:						
Vertragsgemäßer Zins für 1905		—	25.680	—	25.680	—
IX. „ Zinsen-Konto:						
Zinsen d. laufenden Rechnung		—	700		815	03

Ausgaben 1905	Kronen	h	Kronen	h	Erfolg 1904 Kronen	h
I. Für Vereins-Zeitschrift-Konto:						
1. 3150 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Anzeigen, Buchbinder	51.000	—			32.898	81
2. Autoren-Honorar	12.000	—			11.841	50
3. Gehalte des Redakteurs, des Red.-Stellvertreters, des Beamten und Neujahrsspenden	6.420				6.630	
4. Versendung	8.400				8.466	61
5. Inseraten-Druck	7.400				7.405	38
6. Advertista, Kanzlei, Porto, Steuern	800				1.124	02
7. Sonderabdrücke	800	—			1.451	93
Zusammen	68.820				69.507	05
Hievon ab Eingänge:						
1. Personal-Abonnements	4.500	—			4.571	24
2. Buchhändler-Abonnements	7.800	—			7.895	18
3. Anzeigen und Beilagen	28.000	—			28.693	13
4. Einzel-Verkauf, Klischeeverrechnung	1.100	—			1.286	27
5. Sonderabdrücke	1.100	—			1.706	29
Zusammen	43.500	—			44.095	51
Erfordernis	25.320	—	26.500		25.211	54
II. „ Bibliothek-Konto:						
1. Abonnement von Zeitschriften	1.500	—			1.509	70
2. Neuanschaffungen	1.400	—			1.372	42
3. Buchbindearbeit	1.500	—			1.243	38
4. Porti u. s. w.	100	—			105	42
5. Bibliothek-Nachtragskatalog					1.475	
	4.500	—	4.570		5.705	92
III. „ Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen:						
1. Allgemeines	1.700				2.036	47
2. Photographen-Ausschuß	600	—			582	03
3. Rückstände	3.500	—			—	—
	5.800	—	5.870	—	2.036	10
IV. „ Auslagen für Beamte:						
1. Gehalte, Wohnungsgeld und Neujahrsspenden	15.700				14.850	
2. Ehrengabe für den ehemaligen Vereins-Sekretär G.	2.400				2.400	
3. Krankenversicherung	158				84	24
4. Altersversorgung	573				573	24
	18.811		18.811		17.877	48
V. „ Auslagen für Diener:						
1. Lohn, Wohnungsgeld und Neujahrsspenden	4.500	—			4.291	68
2. Kleidung	250	—			152	
3. Krankenversicherung	53	—			52	56
4. Altersversorgung	378	—			378	84
	5.281	—	5.281	—	4.873	08
VI. „ Eigenmiete-Konto:						
Zahlung in das Hauskonto	—	—	10.040	—	10.040	—
VII. „ Steuer- und Stempel-Konto:						
Einkommensteuer und Zinsen						

Digitized by Google

	1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder	400	—					389	13
	2. Porti	1.000	—					441	42
	3. Wäsche und Zimmerputzen	400	—						
	4. Einkassierungsspesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regiebedürfnisse u. s. w.	2.500	—					2.423	27
	5. Stenographische Aufnahmen	600	—					568	—
	6. Diverse Drucklegungen	800	—					1.488	42
	7. Auslagen für Vorträge	400	—					—	—
		6.100	—		6.100	—		6.287	24
IX.	**Kanzleispesen-Konto:** Papier und Schreibmaterial	—	—		800	—		772	80
X.	**Beheizungs-Konto:** Gas, Kohlen, Holz, Heiz- und Ventilationsdienst	—	—		1.100	—		1.047	29
XI.	**Beleuchtungs-Konto:** Beleuchtung	—	—		2.000	—		1.911	68
XII.	**Mobiliar-Konto:** Reparaturen und Nachschaffungen	—	—		1.200	—		612	10
XIII.	**IV. Öst. Ingenieur- u. Arch.-Tag-Konto:**	—	—		500	—		485	64
XIV.	**Außerordentliche Ausgaben-Konto:**	—	—		700	—		2950	87
XV.	**Pensions-Reserve-Fonds**	—	—		4.600	—		—	—
XVI.	**Vereinshaussteuer-Konto:** Diverse Steuern, Stempel, Gebührenäquivalent, Kommunalzuschläge hiezu u. s. w.	—	—		10.700	—		10.311	84
XVII.	**Vereinshaus-Erhaltungs- und Verwaltungs-Konto:**								
	Feuerversicherung	80	—					79	85
	Portier: Lohn, Krankenversicherung, Kleidung und Neujahrsgeld	1.527	—					1.485	61
	Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen u. s. w.	900	—					749	38
		2.507	—		2.507	—		2.307	84
XVIII.	**Vereinshaus-Beleuchtungs-Konto**	—	—		900	—		1.037	48
XIX.	**Aufzug-Instandhaltungs-Konto**	—	—		400	—		389	15
XX.	**Außerordentl. Vereinshaus-Ausgaben-Konto:** Instandhaltungsarbeiten und Fassadenerneuerung	—	—		4.000	—		6.785	98
	Summe der Ausgaben				107.639	—		102.483	52
	Summe der Einnahmen				—	—		—	—
	Abgang Kronen	—	—		—	—		—	—

	Summe der Einnahmen				107.780	—		111.511	08	
	Summe der Ausgaben				107.639	—		102.483	52	
	Überschuß Kronen				141	—		9.027	56	

Wien, 27. Jänner 1905.

Vom Verwaltungsrate des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Rechnungs-Abschluß der Fonds vom 31. Dezember 1904.

Einnahmen	Wertpapiere K	Wertpapiere h	bar K	bar h	Ausgaben	K	h
Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung.							
An Vortrag vom Jahre 1903	200.000	—	844	52	Für erteilte Unterstützungen	8.834	—
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	8.000	—			
Summe der Einnahmen	200.000	—	8.844	52			
Hievon die Ausgaben	—	—	8.834	—			
Stand am 31. Dezember 1904	200.000	—	10	52	Summe der Ausgaben	8.834	—
Unterstützungsfonds.							
An Legat Georg Hessler	—	—	10.862	50	Für Rückzahlungen aus Legat Hessler	1.582	30
„ Spenden	—	—	131	50	„ Notarspesen	50	20
„ angekaufte Wertpapiere	8.000	—	—	—	„ Ankauf von K 8.000.— 4% öst. Kronenrente	8.048	27
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	160	—	„ erteilte Unterstützungen	940	—
Summe der Einnahmen	8.000	—	11.154	—			
Hievon die Ausgaben	—	—	10.616	37			
Stand am 31. Dezember 1904	8.000	—	537	63	Summe der Ausgaben	10.616	37
Ablösungsfonds.							
An Vortrag vom Jahre 1903	93.600	—	348	—	Für Verwaltungsgebühr	70	20
„ neue Einzahlungen	—	—	420	—			
Summe der Einnahmen	93.600	—	768	—			
Hievon die Ausgaben	—	—	70	20			
Stand am 31. Dezember 1904	93.600	—	697	80	Summe der Ausgaben	70	20
Kaiser Franz Josef-Studien-Stipendium-Stiftung.							
An Vortrag vom Jahre 1903	20.000	—	840	—	Für ausgezahltes Studien-Stipendium	610	—
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	800	—			
„ Rückführung vom Stammfonds	—	—	132	12			
Summe der Einnahmen	20.000	—	1.772	12			
Hievon die Ausgaben	—	—	610	—			
Stand am 31. Dezember 1904	20.000	—	1.162	12	Summe der Ausgaben	610	—
Radinger-Studien-Stipendiumkonto.							
An Vortrag vom Jahre 1903	—	—	12.000	—	Für Ankauf von K 12.000.— 4% öst. Kronenrente	11.969	20
„ angekaufte Wertpapiere	12.000	—	—	—			
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	240	—			
Summe der Einnahmen	—	—	12.240	—			
Hievon die Ausgaben	12.000	—	11.969	20			
Stand am 31. Dezember 1904	12.000	—	270	80	Summe der Ausgaben	11.969	20
Pensionsreservefonds.							
An Vortrag vom Jahre 1903	—	—	4206	64	Für Ankauf von K 4000.— 4% öst. Kronenrente	4079	71
„ Spenden	—	—	30	—			
„ angekaufte Wertpapiere	4000	—	—	—			
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	160	—			
„ Konto-Korrent-Zinsen	—	—	30	—			
Summe der Einnahmen	4000	—	4426	64			
Hievon die Ausgaben	—	—	4079	71			
Stand am 31. Dezember 1904	4000	—	346	93	Summe der Ausgaben	4079	71
Preisbewerbungsfonds.							
An Vortrag vom Jahre 1903	500	—	2.942	08		—	—
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	20	—		—	—
„ Konto-Korrent-Zinsen	—	—	100	—		—	—
Stand am 31. Dezember 1904	500	—	3.062	08			—
Stammfonds.							
An Vortrag vom Jahre 1903	6800	—	—	—	Für Vortrag vom Jahre 1903 (5867·23 + 6800)	12.667	23
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	249	20	„ Rückgabe an die Kaiser Franz Josef-Studien-Stipendium-Stiftung	182	12
„ Legat Schulz	—	—	500	—			
„ Gebarungs-Überschuß des Jahres 1904	—	—	9.027	56	Summe der Ausgaben	12.799	35
Summe der Einnahmen	—	—	9.776	76	Dagegen die Einnahmen	9.776	76
Stand am 31. Dezember 1904	6.800	—	—	—	Passiv-Saldo mit 31. Dezember 1904	3.022	59

Wien, 31. Dezember 1904.

Für die Buchhaltung:
C. v. Popp.

Für die Kasse-Verwaltung:
Karl Scheller.

Geprüft und richtig befunden:
Der Revisions-Ausschuß:
Emil Cavallar. Franz Kiesslinger.
Johann Wienke.

Post Nummer	Bezeichnung der Messung	Gewässer	Jahr	Erhebungsdaten: mittlere Tiefe T	Wasserspiegel-Breite B	Profilfläche F	Relatives Gefälle J	mittlere Geschwindigkeit V_m	sekundliche Abflussmenge Q	Ermittelte Werte d. Normalprofiles: mittlere Tiefe T_1	Wasserspiegel-Breite B_1	Profilfläche F_1	Geschiebsführung
156	Niedau	Aare	1895	1·38	24·4	33·8	0·00111	1·35	45·7	0·95	52	49	klein
157	Kiebingen	Neckar	1892	0·97	31·8	30·8	0·0011	0·74	22·8	0·80	37·0	29·5	„
158	Reisach	Inn	1883	1·29	113·0	145·4	0·0011	1·46	212·9	1·41	114	161	mittel
159	Bern	Aare	1896	0·93	83·5	49·9	0·0011	0·71	35·3	0·90	47	42	klein
160	Autre-Rhône	Rhône	1898	0·69	61·5	42·5	0·00109	1·02	43·2	0·95	52	49	„
161	Sanok	San Km. 277·640	1897	0·38	76·9	29·1	0·00108	0·79	23·3	0·81	36·0	30·7	„
162	Oberndorf	Salzach	1899	1·23	84·0	103·6	0·00106	1·16	119·7	1·23	87	107	mittel
163	Rottweil, Eisenbahnbrücke	Neckar	1899	0·60	8·9	5·3	0·00106	0·38	2·03	0·43	11·5	5·0	fein
164	Giubiasco	Tessin		1·72	65·8	113·1	0·00105	1·88	212·6	1·42	116	165	mittel
165	Broye à Payern	Payern	1893	1·08	18·6	20·0	0·00104	0·94	18·9	0·77	35·0	27·1	klein
166	Trient	Etsch	1902	1·31	75·6	99·0	0·00104	1·22	121·0	1·24	88	109	mittel
167	Orbe	L'Orbe	1898	0·37	18·5	7·0	0·00103	0·46	3·20	0·49	14·5	7·1	fein
168	Port du Sex	Rhône	1887	0·97	71·5	69·2	0·001	1·27	87·7	1·15	76	87	mittel
169	Matrei	Sill	1901	1·70	1·79	3·0	0·001	1·20	3·63	0·51	15·5	7·9	fein
170	Plochingen	Neckar	1892	0·55	51·0	28·0	0·001	0·51	14·3	0·73	31·0	22·6	„
171	Unter-Griesheim	Jagst	1895	1·66	84·9	140·9	0·00100	1·39	195·9	1·40	113	158	mittel
172	Döttingen	Aare	1902	1·48	97·5	144·8	0·0010	1·42	205·0	1·42	116	165	„
173	Massongex	Rhône	1902	0·71	62·2	44·3	0·00099	0·85	37·9	0·93	50	46	klein
174	Berg	Donau	1894	0·80	36·1	28·9	0·00098	0·70	20·2	0·80	37·0	29·5	fein
175	Roßhof-Diepersdorf	Mur	1899	0·89	74·2	65·6	0·00096	1·08	71·2	1·10	70	77	klein
176	Sitten	Rhône	1902	0·80	38·4	30·6	0·00093	0·79	24·1	0·84	41	34	„
177	Oberndorf	Salzach	1902	1·02	82·7	84·4	0·00091	0·98	81·0	1·15	77	89	„
178	Wels	Traun	1903	1·41	34·3	48·5	0·0009	1·14	55	1·04	63	66	„
179	Innsbruck	Inn	1900	0·74	61·7	45·8	0·00089	0·91	42·0	0·98	56	55	„
180	Riddes	Rhône	1902	0·68	46·3	31·5	0·00086	0·87	27·4	0·89	46	41	„
181	Lauffen	Neckar	1894	0·84	98·6	82·8	0·00085	0·95	78·7	1·15	77	89	„
182	Gmünd	Lainsitz	1899	0·90	11·7	10·6	0·00084	0·51	5·4	0·58	20·0	11·6	fein
183	Döttingen	Aare	1898	1·43	107·6	154·3	0·00083	1·23	189·3	1·45	121	176	mittel
184	Enzweihingen	Enz	1893	0·50	28·5	14·2	0·00082	0·42	5·98	0·61	22·0	13·4	fein
185	Haldenstein	Rhein	1902	0·84	40·3	33·8	0·00082	0·80	27·0	0·89	46	41	klein
186	Thun	Aare	1895	0·73	28·5	20·8	0·00082	0·54	11·2	0·72	30·0	21·5	fein
187	Wernstein	Inn	1902	1·48	156·0	231·5	0·00081	1·20	277·8	1·60	148	237	mittel
188	Savognin	Julia	1898	0·43	10·8	4·6	0·00078	0·29	1·36	0·41	10·5	4·3	fein
189	Ulm	Donau	1893	0·75	78·3	58·7	0·00078	1·06	62·2	1·11	71	79	klein
190	Oberh. Villach	Drau	1899	1·39	80·1	111·7	0·00076	1·18	131·8	1·35	105	142	„
191	Międzybrodzie	San Km. 274·370	1897	0·68	95·0	64·3	0·00075	0·69	44·4	1·02	60	61	„
192	Sigmundskron	Etsch	1902	0·71	43·4	31·0	0·00072	0·81	25·2	0·90	47	42	fein
193	Reichenau	Vereinigter Rhein	1894	0·93	36·9	34·1	0·00070	0·76	26·0	0·91	48	44	„
194	Pfatten	Etsch	1902	1·13	67·3	69·1	0·00067	0·98	67·7	1·16	78	91	klein
195	Littai	Save	1902	1·16	104·8	121·3	0·00065	1·19	144·6	1·41	115	163	„
196	Sarnen	Aa	1885	1·13	12·7	14·3	0·00065	1·07	15·3	0·80	37·0	29·5	fein
197	Collombey	Rhône	1902	0·78	50·6	39·4	0·0016	1·01	39·6	0·86	43	37	„
198	Krasiczyn	San Km. 189·150	1897	0·52	60·8	31·6	0·00061	0·76	24·1	0·91	48	44	„
199	Unterh. des Schwarzwassers	Sense	1897	0·61	12·2	7·4	0·00060	0·43	3·18	0·54	17·5	9·5	„
200	Hurko	San Km. 156·164	1897	0·47	68·8	32·7	0·00058	0·76	24·8	0·92	49	45	„
201	Greifenbrunn	Stempfelbach	1900	0·78	6·0	4·7	0·00056	0·24	1·12	0·42	11·0	4·6	„
202	Rabensburg	Thaya	1886	0·63	36·0	22·6	0·00058	0·83	18·8	0·85	42	36	„
203	Raabs	Vereinigte Thaya	1899	0·87	19·4	7·2	0·00056	0·51	3·67	0·57	19·0	10·8	„
204	Munkendorf	Gurk	1902	1·07	54·1	58·0	0·00054	0·69	40·0	1·04	63	66	„
205	Port du Sex	Rhône	1903	0·88	58·1	51·2	0·00053	0·84	42·8	1·07	66	71	„
206	Tacen	Save	1899	0·88	48·3	41·9	0·00052	0·66	27·5	0·96	53	51	„
207	Tetschen	Elbe	1877	1·08	105·4	113·8	0·00051	0·81	92·2	1·30	98	128	klein
208	Königgrätz	Adler	1902	0·67	43·0	29·0	0·00050	0·32	14·5	0·82	39·0	31·9	fein
209	Raron	Rhône	1902	0·60	26·5	16·0	0·00050	0·84	13·4	0·80	37·0	29·5	„
210	Glattfelden	Glatt	1898	0·52	14·7	7·7	0·00046	0·35	2·70	0·53	17·0	9·1	„
211	Zauchen	Zeier	1902	0·72	31·3	22·4	0·00042	0·75	16·8	0·86	43	37	„
212	St. Ursanne	Doubs	1898	0·67	29·1	19·4	0·00042	0·15	2·86	0·55	18·0	9·9	„
213	Josefstadt	Elbe	1898	0·88	23·0	20·2	0·00041	0·87	7·5	0·70	29·0	20·4	„
214	Görtschach	Zeier	1899	0·79	11·8	9·0	0·00039	0·50	4·47	0·62	23·0	14·4	„
215	Speisendorf	Thaya	1899	0·46	24·4	11·2	0·00038	0·14	1·66	0·48	14·0	6·7	„
216	Przemyśl	San Km. 165·644	1897	0·77	63·0	48·4	0·00038	0·57	27·6	0·99	57	57	„
217	Sobieslau	Lužnitz	1893	0·51	40·8	21·0	0·00038	0·23	4·9	0·64	24·0	15·2	„
218	Mellingen	Reuß	1898	1·05	45·3	47·5	0·00037	0·62	29·2	1·02	60	61	„
219	Saut du Doubs	Doubs	1898	0·72	13·4	9·7	0·00037	0·18	1·72	0·49	14·5	7·1	„
220	Tryncza	Wysłok	1897	0·74	38·6	28·7	0·00037	0·64	18·4	0·90	47	42	„
221	Leibnitz	Sulm	1899	0·62	20·9	13·1	0·00036	0·36	4·77	0·64	24·0	15·2	„
222	Zablocie	Soła	1901	0·26	27·0	6·9	0·00036	0·26	1·78	0·49	14·5	7·1	„
223	Radomyśl	San Km. 11·120	1897	0·64	164·0	104·9	0·00035	0·58	55·6	1·20	83	100	„
224	Karolówka-Dynów	„ „ 236·080	1897	0·68	64·0	43·6	0·00034	0·34	14·7	0·85	42	36	„
225	Bremgarten	Reuß	1897	0·82	61·2	50·2	0·00032	0·61	30·4	1·04	63	66	„
226	Baden	Limmat	1898	0·89	33·1	29·5	0·00032	0·67	19·9	0·93	50	46	„
227	Günzing	Ybbs	1900	1·02	22·6	23·1	0·00031	0·86	19·9	0·93	50	46	„
228	Visp	Visp	1902	0·59	13·1	7·7	0·00030	0·44	3·40	0·58	20·0	11·6	„
229	Jaroslau	San Km. 119·498	1897	0·81	116·3	94·2	0·00030	0·60	56·5	1·22	86	105	„
230	Wieselburg	Erlauf	1900	0·42	28·3	12·0	0·0003	0·35	4·18	0·62	23·0	14·4	„
231	—	Drau Km. 262·145	1901	1·05	77·5	81·3	0·00062	0·98	79·9	1·23	87	107	klein
232	—	„ „ 262·070	1902	0·80	76·0	60·9	0·00072	0·83	50·4	1·07	66	71	„
233		„ „ 261·995	1902	0·71	79·5	56·6	0·00092	0·92	51·9	1·03	61	63	„
234	—	Enns „ 29·385	1902	1·73	95·0	164·1	0·00062	0·88	143·8	1·42	116	165	„

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Gewässer	Jahr	Erhebungsdaten: mittlere Tiefe T	Wasserspiegel-Breite B	Profilfläche F	Relatives Gefälle J	mittlere Geschwindigkeit V_m	sekundliche Abflußmenge Q	Ermittelte Werte d. Normalprofiles: mittlere Tiefe T_1	Wasserspiegel-Breite B_1	Profilfläche F_1	Geschiebeführung
235	Wieselburg	Enns Km. 27·891	1902	1·20	108·0	129·5	0·0011	1·13	146·0	1·28	94	120	mittel
236	—	„ „ 24·436	1902	1·41	92·0	130·1	0·0013	1·11	144·4	1·24	89	111	„
237	—	„ „ 20·260	1902	1·45	123·0	178·4	0·0005	0·76	136·3	1·44	120	173	klein
238	—	„ „ 13·980	1902	1·01	103·0	104·1	0·002	1·16	120·6	1·12	73	82	grob
239	—	„ „ 10·615	1902	1·01	126·5	127·6	0·0007	0·85	109·4	1·30	98	128	klein
240	—	„ „ 8·821	1902	0·76	141·0	106·7	0·0007	1·02	108·8	1·30	97	126	„
241	—	Enns Km. 3·894 l. Sarmi	1902	1·37	27·0	37·1	0·00054	0·33	12·2	0·77	35·0	27·1	„
242	—	„ „ 3·894 r. „	1902	1·34	56·1	75·1	0·00097	1·06	79·3	1·12	73	82	„
243	—	„ „ 3·894 Seitenarm	1902	1·35	83·2	112·2	0·00075	0·82	91·5	1·24	88	109	„
244	—	Enns Km. 3·646	1902	0·71	110·1	78·3	0·00213	1·17	91·5	1·04	62	64	grob
245	—	„ „ 3·646	1901	0·96	111·4	106·5	0·00235	1·41	150·5	1·16	78	91	„
246	—	„ „ 1·295	1902	0·90	90·5	81·6	0·0015	1·33	108·6	1·13	74	84	mittel
247	Spitz	Donau	1900	2·78	308	858	0·000338	1·16	1000	2·50	359	897	„
248	Schwallenbach	„	1900	2·61	303	791	0·000405	1·25	1000	2·44	340	827	„
249	Krems	„	1900	2·98	254	760	0·000500	1·30	1000	2·36	320	751	„
250	Hollenburg	„	1900	3·25	218	709	0·000490	1·40	1000	2·37	322	763	„
251	Traismauer	„	1900	2·69	229	618	0·000625	1·62	1000	2·29	300	686	grob
252	Altenwörth	„	1900	3·31	195	645	0·000760	1·55	1000	2·21	280	618	„
253	Zwentendorf	„	1900	4·07	167	680	0·000650	1·48	1000	2·27	295	668	„
254	Langenschönbichl	„	1900	2·43	268	652	0·000825	1·53	1000	2·29	300	686	„
255	Langenlebarn	„	1900	3·20	242	776	0·000400	1·30	1000	2·44	340	827	mittel
256	Zeiselmauer	„	1900	3·13	218	684	0·000400	1·48	1000	2·44	340	827	„
257	Greifenstein	„	1900	3·96	168	665	0·000870	1·52	1000	2·26	293	661	grob
258	Höflein	„	1900	2·23	296	661	0·000870	1·54	1000	2·26	293	661	„
259	Korneuburg	„	1900	2·92	228	665	0·000570	1·52	1000	2·32	308	714	„
260	Kuchelau	„	1900	2·18	280	633	0·000720	1·62	1000	2·23	285	634	„
261	Nußdorf	„	1900	2·70	269	728	0·000475	1·40	1000	2·38	325	774	mittel
262	Nordwestbahnbrücke	„	1900	2·97	251	745	0·000400	1·22	920	2·40	330	791	„
263	Kaiser Franz Josef-Brücke	„	1900	2·56	249	639	0·000545	1·44	920	2·29	300	686	„
264	Reichsbrücke	„	1900	2·51	248	623	0·000590	1·47	920	2·26	293	661	„
265	Stadlauer Brücke	„	1900	2·72	249	677	0·000450	1·36	920	2·36	318	749	„
266	Praterspitz	„	1900	2·38	265	632	0·000605	1·45	920	2·25	290	651	grob
267	Mannswörth	„	1900	2·51	277	697	0·000575	1·47	1000	2·32	307	710	„
268	Wien (Durchstich)	„	1897	2·31	272	626	0·000630	1·55	969	2·27	295	668	„

Wie aus den Kurven gleicher Geschwindigkeit (Tafel VI) zu entnehmen ist, wächst nämlich bei gleichmäßiger Abnahme des Gefälles, da die Geschwindigkeit im Verhältnis immer mehr abnimmt, für gleiche Geschwindigkeit und sonach gleiche Geschiebeführung die mittlere Tiefe und die Wasserspiegelbreite bedeutend; das Verhältnis der Breite zur Tiefe wird immer größer, und demgemäß nimmt auch die Fläche und die bettbildende Wassermenge stufenweise bedeutender zu. Da nun die Gefällsermittlung bei geringen Gefällen ohnehin sehr schwierig ist, so gibt ein darin sich einschleichender Fehler einen viel größeren Ausschlag als bei höheren Gefällen, und es ist daher nicht leicht, solche Beispiele einer richtigen Beurteilung zu unterziehen. Ferner sind Gewässer unter 0·3 pro Mille Gefälle, die ohnehin nur mehr Geschiebe von geringer Größe führen, zumeist durch Uferwerke eingeengt, um z. B. für die Schiffahrt eine möglichst große Tiefe zu erlangen, weshalb bei solchen Gewässern auch viel seltener ein natürliches Profil mehr anzutreffen ist. Ich stellte daher über die vorgegebene Grenze hinaus vorläufig keine weiteren Untersuchungen an.

Trotz dieser Einschränkungen standen mir noch immer 268 Beispiele zur Verfügung, an denen ich den erwähnten Vergleich mit den von mir aufgestellten Normalprofilen durchführen konnte und der in der Zusammenstellung in Tabelle I zum Ausdrucke gelangt.

Überblickt man die Vergleichsergebnisse in der Tabelle I und erwägt die Momente, welche hinsichtlich des Zutreffens hiebei zu berücksichtigen sind, so wird zugegeben werden müssen, daß die Übereinstimmung hinsichtlich der Flächen eine außerordentlich günstige ist, daß aber auch, was das Verhältnis der Breiten und Tiefen anbelangt, die von mir aufgestellten Behauptungen sich nicht minder bewahrheiten.

Die in der Zusammenstellung aufgenommenen Beispiele wurden mit den Erhebungsdaten, u. zw.: Jahr der Erhebung, mittlere Tiefe, Wasserspiegelbreite, Profilfläche, relatives Gefälle, mittlere Profilgeschwindigkeit und sekundliche Wassermenge, eingeführt und nach dem Gefälle geordnet, da dieses verhältnismäßig den größten Ausschlag für die Art der Geschiebeführung gibt. Auf Grund des nun für jedes Beispiel vorliegenden Gefälles und der Wassermenge wurde nach dem in Tafel VI dargestellten Graphikon (*Abb. 1, 2 und 3*) auf die bereits beschriebene Weise die Wasserspiegelbreite bestimmt und dann nach den auf selber Tafel (*Abb. 4*) gegebenen graphischen Relationen zwischen Wasserspiegelbreite und Fläche die letztere ermittelt und sodann aus Fläche und Wasserspiegelbreite die mittlere Tiefe gerechnet. Auch ergab sich gleichzeitig bei Ermittlung der Wasserspiegelbreite in den *Abb. 1, 2 oder 3* die Charakterisierung der Geschiebeführung für jedes einzelne Beispiel, die in der letzten Kolonne nach den angenommenen Stufen angedeutet wurde.

Gleich die ersten Beispiele weisen beim Vergleiche der erhobenen Fläche mit jener des ihnen zugehörigen Normalprofiles nur geringe Differenzen auf, trotzdem die Wassermengen nur sehr geringe sind und daher in solchen Fällen die Erhebungsfehler bekanntermaßen größer sind als bei größeren Mengen. Insbesondere ist das schwer richtig zu ermittelnde Gefälle der einflußreichste Faktor, da auf seiner richtigen Erhebung der hier angestellte Vergleich hauptsächlich fußt. Daß die Beispiele mit den Normalprofilen nicht vollkommen übereinstimmen, ist nach dem früher Gesagten selbstverständlich, und es sei noch einmal wiederholt, daß die Beispiele nur näherungsweise den Normalprofilen gleichkommen sollen, bezw. können.

Besonderes Interesse bietet jedenfalls die Kolonne „Charakteristik der Geschiebeführung", daher über die Art der Bestimmung nachstehendes bemerkt sei. Alle bei der Breitenbestimmung zwischen die in der Tafel VI, *Abb. 1, 2 und 3*, gegebenen Größengrenzen der Geschiebe, bezw. der

Geschwindigkeiten fallenden Beispiele wurden nach der die kleinere Größe der Geschiebe bezeichnenden Grenze charakterisiert, so daß z. B. alle zwischen die Kurve von 1 *m* und 1·40 *m* fallenden Beispiele als Fälle mit mittleren Geschieben bezeichnet worden sind. Mit Rücksicht auf die hier durchgeführte Charakterisierung soll daher auch die bei der Messung erhobene Geschwindigkeit zwischen die durch die Charakteristik gegebenen Grenzen fallen oder zumindesten einer derselben sehr nahe stehen, was in Wirklichkeit, wie man aus Tabelle I entnimmt, auch tatsächlich der Fall ist.

So sind, wie vorerwähnt, für mittlere Geschiebe die Grenzwerte 1 *m* und 1·40 *m*, und es zeigt sich gleich bei den Beispielen Post 1—4, für welche sich die Charakteristik „mittlere Geschiebe" ergeben hat, daß auch die bei den Messungen erhobenen mittleren Geschwindigkeiten innerhalb dieser Grenzen gelegen sind. Wenn die in der Tabelle angeführte Charakteristik der Geschiebeführung zumeist auf Geschiebe von geringer Korngröße hinweist, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die meisten dieser Messungen bei niederen Wasserständen vorgenommen wurden, bei welchen eben nur kleinere Geschiebe bewegt werden, bezw. die Bettbildung beeinflussen.

Wir sehen aber auch in ein und demselben Profile, z. B. Nr. 86, 87, Pfannhausen am Neckar, je nach der Wassermenge bei gleichbleibendem Gefälle der Größe nach verschiedene Geschiebegattungen auftreten, was im Grunde genommen ebenso selbstverständlich ist wie z. B. bei Post 238 und 240, Enns Km. 13·98 und Km. 8·821, wo bei gleicher Wassermenge und ungleichem Gefälle gleichfalls in der Größe differierendes Geschiebe auftritt. Besonderes Interesse erregen aber die am Schlusse angefügten Beispiele über die Messungen an der Donau in Niederösterreich, Post Nr. 247 bis 261 und 262 bis 266, bei welchen bei je gleichen Abflußmengen die Profilgröße und die charakteristische Geschiebegattung je nach dem Wechsel des Gefälles schwankt. So notwendig es war, die in Tabelle I gegebenen Beispiele als Beweis für die Richtigkeit meiner Theorie zu publizieren, so wertvoll erscheinen sie mir auch zum Vergleiche, sobald praktische Fälle bearbeitet werden sollen, da sie dann immer eine gewisse Kontrolle für die Berechnung des Normalprofiles ergeben und das Sicherheitsgefühl des Konstrukteurs vermehren, indem hiedurch auch das Vorkommen der für eine Projektierung auf dem Wege der Rechnung ermittelten Profile unter gleichen Verhältnissen in der Natur erwiesen werden kann. (Schluß folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 62 v. 1905.

der 12. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 28. Jänner 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 146 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 14. Jänner l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren E. Ziffer und P. Zwiauer.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

3. Der Vorsitzende: „Vergangenen Montag habe ich im Vereine mit dem Obmanne des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker, Herrn Ober-Bergrat Franz Lorber, dem Herrn Bürgermeister von Wien die Eingabe betreffend die Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistratsbeamten überreicht, welche Sie in der letzten Nummer unserer Zeitschrift abgedruckt finden. Der Herr Bürgermeister versicherte, daß er dem Stande der Techniker stets alle Anerkennung gezollt habe und daß er auch in dieser Frage ihren Wünschen gerne gerecht werden will. Er versprach, unsere Eingabe zu prüfen, zu würdigen und tunlichst derselben zu entsprechen." Beifall.)

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

4. Herr Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag einen fünfgliederigen Ausschuß einzusetzen zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten.

Herr Hofrat Professor R. v. Schoen befürwortet den Antrag und macht auf die bereits vorliegenden diesbezüglichen Arbeiten aufmerksam.

Auf Antrag des Herrn Direktor Zwiauer beschließt die Versammlung einstimmig zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf die Uferbauten einen Ausschuß einzusetzen.

Herr Ober-Baurat Berger empfiehlt, Herrn Hofrat Professor R. v. Schoen zu bitten, dem Ausschusse beizutreten, und beantragt, die fünf vom Verwaltungsrate Genannten und Herrn R. v. Schoen mit Zuruf zu wählen.

Auf die Anfrage des Vorsitzenden erfolgt keine Einwendung gegen die Wahl durch Zuruf, worauf die Wahl erfolgt. Gewählt erscheinen die Herren: Hofrat Heinrich Hillinger, Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy, Ober-Baurat Eduard Michl, Direktor Theodor Pirrus, Hofrat Johann Georg Ritter v. Schoen und Hofrat Ludwig v. Tetmajer.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Berichterstatter für seine Mühewaltung, schließt, da niemand sich zum Worte meldet, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Hofrat Professor Dr. Leopold Ritter Schrötter v. Kristelli ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über Hotelbauten vom hygienischen Standpunkte".

Der Vortragende, von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt, entwickelt das Thema in einstündiger Rede. Von der auszugsweisen Wiedergabe des Vortrages an dieser Stelle kann abgesehen werden, da das Manuskript der „Zeitschrift" zur Veröffentlichung in Aussicht gestellt wurde.

Begleitet von der lebhaften Zustimmung der Anwesenden schließt der Vorsitzende mit den Worten: „Ich danke dem Herrn Hofrat bestens dafür, daß er so wichtige Grundsätze der Hygiene in unserem Kreise besprochen hat".

Schluß der Sitzung 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. *Popp*.

Beilage *B*.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 15. bis 28. Jänner 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Adler Jakob, Ingenieur in Grahowa;
Goldschmidt Dr. Ph., Ingenieur in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Marek Johann, beh. aut. Bau-Ingenieur in Tabor;
Wollheim Albert, Ingenieur in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Alder Viktor, Ingenieur-Chemiker, Fabriksbesitzer in Oberlaa;
Fitz Johann, Gewerke, Verwaltungsrat, Zentraldirektor in Wien;
Fleischmann Jacques, Ingenieur in Wien;
Günsberg Alfred, Ing., k. k. Statthalterei-Baupraktikant in Wien
Haußner Dpl. Ing. Alfred, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn;
Kőszeg Max, Ing., Konstrukteur der Fa. C. Schember & Söhne in Wien;
Mannaberg Leopold, Ingenieur-Adjunkt der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien:
Poech Wenzel, beeid. Bergbau-Ingenieur, Vorstandsmitglied der Deutsch-österr. Bergwerks-Gesellsch. in Dresden, Verwaltungsrat der Dux-Bodenbacher Eisenbahn, des Westböhm. Bergbau-Aktienvereines u. s. w. in Wien;
Schulz Artur, Ingenieur-Adjunkt der österr. Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn in Wien;
Totz Richard, k. u. k. Marine-Oberingenieur in Wien;
Wolff Franz Ritter v., Ing. der städtischen Straßenbahnen in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Inneren hat die Herren Ingenieur Josef Zimmermann zum Ober-Ingenieur und Bau-Adjunkt Adolf Steinbach zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

† Se. Magnifizenz Hofrat Professor Ludwig v. Tetmajer ist am 31. v. M. im 55. Lebensjahre einem Schlaganfalle erlegen. Die hohe Bedeutung des so plötzlich Dahingeschiedenen für die technische Wissenschaft wird von berufener Seite gewürdigt werden.

Verein zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheimes an der k. k. Hochschule für Bodenkultur. Der Bericht über das Vereinsjahr 1903/04 hebt zunächst mit Genugtuung hervor, daß das Gebäude des Studentenheimes und dessen innere Einrichtung mit Beginn des Wintersemesters 1904/05 vollendet und seiner Bestimmung übergeben werden könne. Den im Jahresberichte pro 1902/03 ausgewiesenen

Baukosten per	K 136.000
Einrichtungskosten per	„ 39.000
zusammen . .	K 175.000

stehen derzeit gegenüber:

pauschalierte Baukosten	K 160.300
nicht pauschalierte Baukosten	„ 43.500
Einrichtungskosten	„ 26.400
Gebühren und Diverses	„ 3.500
zusammen . .	K 233.700,

zu deren Deckung die Aufnahme eines Darlehens in der Höhe von K 80.000 erforderlich wurde. Der Verein, der ob seines humanitären Wirkens die allgemeine Wertschätzung und Unterstützung im reichsten Maße verdient und seitens der Studentenschaft in vollem Umfange in Anspruch genommen wird, soll fortan den Titel führen: „Verein zur Verwaltung des Kaiser Franz Joseph-Studentenheimes an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien".

Wettbewerbe.

Wettbewerb für eine Rennbahn in Wiesbaden. Der Rennklub Wiesbaden zu Wiesbaden beabsichtigt auf seinem bei Erbenheim erworbenen Gelände eine Rennbahn für Pferde und Automobil-Rennen zu errichten und schreibt zur Erlangung von Rauplänen für dieselbe eine auch für österreichische Architekten offene Konkurrenz aus. Neben der Anlage der Rennbahnen sind an Bauten erforderlich drei Tribünen, Betriebsgebäude, Totalisatorgebäude u. s. w. Die vier besten Entwürfe werden mit Preisen von M 1500, M 1000, M 750 und M 500 ausgezeichnet. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren: Ober-Reg.-Rat v. Oertzen, Reichstagsabgeordneter, Vorsitzender des Union-Klub, Berlin, Oberstleutnant Barchewitz, Wiesbaden, Major Beckmann, Kommandeur der II. Abteil. 1. Nass. Feld-Art.-Rgt. Nr. 27 „Oranien", Wiesbaden, Architekt Euler, Wiesbaden, Oberst Sieg, Wiesbaden, G. Kulkbrenner, I. Vorsitzender des Renn-Klub Wiesbaden, und Komm.-Rat Bartling, Reichstags- und Landtagsabgeordneter, II. Vorsitzender des Rennklub Wiesbaden. Als Termin für die Einreichung der Arbeiten ist der 31. März l. J. festgesetzt. Nähere Angaben, Lagepläne u. s. w. sind gegen Erstattung von M 5 beim Rennklub Wiesbaden erhältlich.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb für den Umbau einer Bräuhausrestauration in Neupaka (Böhmen). Das Aktienbräuhaus mit Mälzerei in Neupaka schreibt zur Erlangung von Plänen für den Umbau der Bräuhausrestauration einen allgemeinen Wettbewerb aus. Zur Verteilung gelangen drei Preise, und zwar: K 500, 300 und 200. Es sind zwei Entwürfe zu verfassen, und zwar ein solcher für das Gebäude mit einem Saal und ein zweiter für das Gebäude ohne Saal. Im ersten Falle darf die verbaute Fläche nicht 640 m², im zweiten Falle nicht 590 m² übersteigen. Das Gebäude ist zweistöckig zu projektieren und hat zu umfassen: im Souterrain den Eiskeller, Bier- und Weinkeller, Stallungen im Erdgeschosse, zwei Gasthauslokalitäten, Ausschank, Küche und Zubehör, zwei Verkaufsläden mit eventuell daran anschließenden Wohnungen; im ersten und zweiten Stocke mehrere Zimmer für Reisende, eventuell einen geräumigen Saal und überhaupt alle Räumlichkeiten, die ein modern und zweckmäßig eingerichtetes Hotel erheischt. Entwürfe sind bis 15. März l. J. einzureichen. Näheres in der Kanzlei der Verwaltungsrates des Bräuhauses.

Bei Betrachtung dieser Ausschreibung wirft sich sofort die Frage auf, ob es gerechtfertigt sei, zur Lösung einer so kleinen Aufgabe die ganze Architektenschaft einzuladen. Man kann darauf nur mit Nein antworten. Da der Bauherr möglichst billig sogar zu zwei Alternativentwürfen gelangen will, den Maßstab der Pläne nicht angibt, ein Preisgericht nicht für nötig hält und bei der Ausführung den entwerfenden Architekten gewiß nicht heranzuziehen gedenkt, wäre ihm zu raten, sich an zwei oder drei in seiner Nähe wohnende Architekten zu wenden, und mit diesen die Bedingungen zu vereinbaren, unter welchen sie ihm Pläne vorlegen, wodurch er auch die Gelegenheit fände, seine Wünsche zu klarem Ausdrucke zu bringen. Den Kollegen können wir aber nur empfehlen, sich an einem so mangelhaft eingeleiteten Wettbewerbe nicht zu beteiligen, um nicht die Zahl ihrer unangenehmen Erfahrungen zu vermehren.

Offene Stellen.

18. Beim steiermärkischen Landesausschusse kommt die Stelle eines Kulturtechnikers für die Kollos (Gerichtsbezirk Pettau) provisorisch zur Besetzung. Die Bezüge sind: K 200 monatlich und ein Taggeld bei auswärtiger Verwendung von K 12 (ohne sonstige Reisegebühren). Aufgabe dieses Kulturtechnikers ist es, der weinbautreibenden Bevölkerung in der Kollos bei Anlage von Drainagen, Wasserableitungs- und Sammelgräben, Fahr- und Gehwegen, gegebenenfalls auch bei Herstellung von Stützmauern und Terrassen mit technischem Rate zur Seite zu stehen und Vorarbeiter für diese Zwecke auszubilden. Gesuche, mit dem Nachweise der Absolvierung der kulturtechnischen Abteilung der Hochschule für Bodenkultur in Wien oder einer inländischen technischen Hochschule, der Kenntnis beider Landessprachen und der bisherigen praktischen Verwendung sind bis 20. Februar l. J. beim steiermärkischen Landesausschusse in Graz einzureichen.

14. Beim landwirtschaftlichen Bureau der Landesregierung in Sarajevo gelangt die Stelle eines Kulturingenieurs in der IX. Diätenklasse mit den Bezügen von K 2800 Gehalt und K 1000 Zulage zur Besetzung. Bewerber, welche das kulturtechnische Studium an der Hochschule für Bodenkultur in Wien absolviert haben, eine mindestens zweijährige Praxis im Meliorationsdienste, insbesondere im Moorkulturfache nachweisen können, wollen ihre mit den Studien- und Verwendungszeugnissen belegten Gesuche bis 1. März l. J. bei der Landesregierung I in Sarajevo einreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei der Stadtgemeinde Bodenbach kommt die Ausführung eines 210 *m* langen Stampfbetonkanales im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 10.000 zur Vergebung. Anbote sind bis 5. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim städtischen Baumte zur Einsicht auf. Vadium 10%.

2. Vergebung von Ufereinbau-, Baggerungs- und Pilotagearbeiten für die Wiener städtischen Strombäder, und zwar: *a*) Augartenbrücke (Gruppe I) im veranschlagten Kostenbetrage von K 41.000 und *b*) Sophienbrücke und Kaiser Josefsbrücke (Gruppe II) im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.000 und K 6500. Die Offertverhandlung findet am 6. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung VIII (Altes Rathaus, I Wipplingerstraße 8) statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte Fachabteilung II) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

3. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Rüdengasse im III. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 6. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

4. Für die Regulierung der Dampfschiffstraße (Vordere Zollamts- bis Prugerstraße) gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 283824 und K 600 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Anläßlich des Baues eines Schulhauses in Karolinental gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Wasserleitung und Kanalisation im Kostenbetrage von K 27.869·93; *b*) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 23.806·24; *c*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 15.309·50; *d*) Anstreicher

arbeiten im Kostenbetrage von K 7134·60; *e*) Emailfarbenanstrich im Kostenbetrage von K 6368·43; *f*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 7373·78; *g*) Terrazzopflaster im Kostenbetrage von K 9992·17; *h*) Friesfußböden im Kostenbetrage von K 19.394·12. Anbote sind bis 7. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der dortigen Gemeinde einzureichen.

6. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Cobenzlgasse im XIX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 6667·85. Anbote sind bis 7. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7528 und K 400 Pauschale für die Neupflasterung der Hormayrgasse zwischen Pezzl- und Rötzergasse im XVII. Bezirke. Anbote sind bis 7. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Vergebung des Baues von fünf Wohngebäuden für die Angestellten der k. Korrektionsanstalt in Aszód im veranschlagten Kostenbetrag von K 177.464·65. Anbote sind bis 9. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. ung. Justizministeriums in Budapest einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

9. Bei der Gemeindevertretung Köstendorf (Salzburg) gelangt die Bauausführung der Straßenumlegung Neumarkt-Köstendorf-Schleedorf zur Ausführung. Der Unternehmer hat die Straße in drei getrennten Abschnitten 1905, 1907 und 1908 herzustellen. Die mit Pauschal- und Detailkostenvoranschlag belegten Offerte sind bis 10. Februar l. J. bei der Gemeindevorstehung einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

10. Beim allgemeinen Krankenhause in Maramaros-Sziget gelangt der Bau einer Heilanstalt im veranschlagten Kostenbetrage von K 540.210·74 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 14. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Maramaros-Sziget einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim dortigen k. u. Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

11. Die Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung von 100 Motor- und 100 Beiwagen. Die Offertverhandlung findet am 16. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Direktion, IV Favoritenstraße 9, statt. Zeichnungen und Bedingnisse können bei der Betriebsleitung eingesehen und dortselbst zum Preise von K 1 bezogen werden. Näheres in der Vereinskanzlei.

12. Wegen Vergebung des Baues eines Bezirksasyles in Elek im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.880·70 findet am 16. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Stuhlrichteramte eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim dortigen k. u. Staatsbauamte zur Einsicht auf.

13. Wegen Vergebung der Erweiterung der k. u. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Kolozsvár findet am 16. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Kolozsvár eine Offertverhandlung statt. Die zur Vergebung gelangenden Arbeiten und Lieferungen sind veranschlagt: *a*) Erd-, Maurer-, Steinmetz-, Dachdecker-, Zement-, Eisen- und diverse Arbeiten mit K 145.575·68; *b*) Zimmermannsarbeiten mit K 71.531·09; *c*) Tischler-, Schlosser-, Anstreicher- und Glaserarbeiten mit K 32.561·51; *d*) Wasserleitungsarbeiten mit K 8697·24; *e*) Malerarbeiten mit K 1417; *f*) Spenglerarbeiten mit K 11.984·41; *g*) Blitzableiteraufstellung mit K 600. Die Offertbehelfe liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

14. Die Stadt Wittingau vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Gymnasiums im veranschlagten Kostenbetrage von K 200.000. Anbote sind bis 18. Februar l. J., nachmittags 5 Uhr, in der städtischen Kanzlei einzubringen, wo auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

15. Vergebung der Lieferung und Aufstellung einer neuen Eisenkonstruktion samt Geländer für die zu erweiternde Brücke in Km. 18.253 der Linie Lemberg—Itzkany im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 6000. Anbote sind bis 20. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Stanislau einzureichen, bei welcher (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Detailpläne sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 300.

16. Vergebung des Baues eines neuen Stadthauses in Hajdúböszörmény. Die zu vergebenden Arbeiten sind veranschlagt für das Hauptgebäude mit K 184.606·64, für das Nebengebäude K 6891·12. Anbote sind bis 20. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, während die Hauptpläne, Kostenanschläge und Bedingnisse im städtischen Archiv eingesehen werden können. Vadium 5%.

17. Das k. u. Post- und Telegraphen-Bauamt schreibt zur Vergebung sämtlicher Bauarbeiten der auf dem Gebiete der Haupt- und Residenzstadt Budapest und der Gemeinde Ujpest im Laufe der Jahre 1905, 1906 und 1907 herzustellenden Telephonkabelkanäle eine Offertverhandlung aus. Diese Bauarbeiten sind mit K 180.000 bis 200.000 veranschlagt. Anbote sind bis 20. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim Hilfsamte der k. u. Post- und Telegraphendirektion einzureichen, bei welchem auch Bedingungen und sonstige Behelfe gegen Erlag von K 20 erhältlich sind. Das zu erlegende Vadium beträgt K 2000.

18. Wegen Erlangung von Anboten auf Lieferung der elektrischen Einrichtung von 50, bezw. 100 Motorwagen und 50, bezw. 100 Beiwagen findet am 20. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbedingungen sind aus den bei der Betriebsleitung aufliegenden Grundlagen, Bedingnissen und Zeichnungen ersichtlich und können dieselben zum Preise von K 1 daselbst bezogen werden.

19. Die Installation der elektrischen Beleuchtungsanlage am Bahnhofe Nusle-Vrbowitz der k. k. österr. Staatsbahnen im Anschlusse an das Leitungsnetz der elektrischen Unternehmungen der Hauptstadt Prag gelangt im Offertwege an einen Unternehmer zur Vergebung. Anbote sind bis 27. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen, bei welcher (Bureau der Telegraphenkontrolle in Žižkov) Projektspläne, Bedarfsausweise und sonstige Bedingnisse eingesehen werden können.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 80 v. 1905.

TAGES-ORDNUNG

der 13. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 4. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Direktor Viktor Schönbach: „Das preisgekrönte Schiffshebewerk-Projekt „Universell".

Im Eckzimmer gelangen zur Ausstellung:

a) durch die Bronzewaren-Abteilung der Fa. L. A. Riedinger: „Bildliche Darstellungen künstlerisch ausgeführter Beleuchtungskörper";

b) durch Herrn Josef Hnup eine „Patent Spezial-Reißfeder".

Im kleinen Vortragssaale sind ausgestellt durch Herrn Vereinskollegen Ing. Otto Felix Schoßberger: „Amerikanische Ingenieurwerke".

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 6. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. IV. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Dr. Cäsar Pomeranz: „Die chemische Kinetik (Geschwindigkeitslehre)"; mit Experimenten.

Montag den 13. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. V. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Ludwig Storch: „Die Katalyse".

Diese Versammlungen finden im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 6. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Hans Rosenthal: „Technisches von der drahtlosen Telegraphie".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 7. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vorführung von Lichtbildern als Ergänzung des Vortrages des Herrn Ingenieur B. Rappos: „Amerikanische Arbeitsmethode".
3. Vortrag des Herrn Professor Artur Budau: „Druckschwankungen in Turbinen-Zuleitungsröhren"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 8. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahlen in den Ausschuß der Fachgruppe (Obmann und zwei Ausschußmitglieder).
3. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Attilio Rella: „Über das biologische Verfahren".
4. Vortrag des Herrn Bezirksarzt Privat-Dozent Dr. Ignaz Kaup: „Weitere Resultate über den Reinigungseffekt der Abwässeranlagen in Leopoldsdorf".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 9. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Schöngut: „Die Verwendung der Hochdruck-Zentrifugalpumpen im Grubenbetriebe".

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 10. Februar 1905.

Der Titel des Vortrages wird durch die Tagesblätter bekannt gegeben werden.

TAGES-ORDNUNG

Z. 75 v. 1905.

der ordentlichen Hauptversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 18. Februar 1905

abends 7 Uhr, im großen Saale des Vereinshauses

1. Beglaubigung des Protokolles der letzten Geschäfts-Versammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Bericht des Verwaltungsrates über das Jahr 1904.
6. Wahl von 6 Verwaltungsräten mit zweijähriger, 1 Verwaltungsrate mit einjähriger Geschäftsdauer.
7. Wahl der Schiedsrichter für das Jahr 1905.
8. Beschlußfassung über den Voranschlag für das Jahr 1905. (Berichterstatter Herr Ober-Inspektor Karl Scheller.)
9. Bericht des Revisions-Ausschusses über den Rechnungs-Abschluß des Jahres 1904. (Berichterstatter Herr Ober-Ingenieur Emil Cavallar.)
10. Wahl des Kasse-Verwalters für das Jahr 1905.
11. Wahl der Revisoren für das Jahr 1905.
12. Bericht des Verwaltungs-Ausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über das Jahr 1904.
13. Änderungen der Satzungen betreffend den Ablösungsfonds. (Berichterstatter Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun.)
14. Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker.
15. Wahl in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbungs-Angelegenheiten.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

Von der Z. 5 v. 1905.

Ghega-Stiftung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

sind mit 1. April 1905 drei Studien-Stipendien von je K 600 erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht im ersten (XXXVIII.) Falle der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, im zweiten (XXXIX.) Falle der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, im dritten (XL.) Falle dem k. k. Eisenbahnministerium zu.

Zum Genusse dieser Stipendien sind ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder Religion oder der Abteilung berufen, in welcher sie sich den Studien widmen.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmsprüfung an der k. k. Technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäßes Betragen und einen guten Fortgang in so vielen Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, daß die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Übungs- oder Zeichnungs-Stunden als eine Stunde zu rechnen sind. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuß des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theißbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genußdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre als erforderlich sind, das von dem Studierenden gewählte Fach zurückzulegen, bezw. das begonnene zu beenden. Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst versiegelt bis 15. Februar 1905 einzusehen; in der Vereins-Kanzlei kann Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, 2. Jänner 1905.

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vereins-Vorsteher:	Das Verwaltungsrats-Mitglied:
Julius Koch	*Dr. Franz Kapaun*
k. k. Baurat.	k. k. Ober-Baurat.

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Der heutigen Nummer liegt die Tafel VI bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 6. Wien, Freitag, den 10. Februar 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Von **Richard Siedek**, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern.

(Schluß zu Nr. 5. — Hiezu die Tafeln VII bis IX.)

Wenden wir uns nun wieder der Tafel VI zu, und beachten wir die daselbst dargestellten Beziehungen, so lassen sich hierüber nachstehende Sätze aufstellen:

1. die Wasserspiegelbreite, die mittlere Tiefe, das Gefälle, die mittlere Geschwindigkeit, somit auch die Wassermenge und die Geschiebegröße stehen zu einander in allen Fällen in ganz bestimmten Verhältnissen, welche dem Gleichgewichtszustande des Gewässers entsprechen müssen;

2. ändert sich in einem geschiebeführenden Gewässer bei gleichbleibendem Gefälle die Wassermenge, so ändert sich im gleichen Sinne die Profilfläche, die mittlere Geschwindigkeit und daher die Größe des Geschiebes;

3. bleibt die Wassermenge konstant, und ändert sich das Gefälle, so verhält sich die Zu- oder Abnahme der Größe des Geschiebes wie das Gefälle, die Zu- oder Abnahme der Profilfläche jedoch verkehrt hiezu;

4. bleibt die Profilfläche konstant, und ändert sich das Gefälle, so nimmt die Größe des Geschiebes mit dem Gefälle zu oder ab, dann verhält sich auch die Wassermenge im gleichen Sinne;

5. bleibt die Größe der Geschiebe die gleiche, und ändert sich das Gefälle, so nimmt mit diesem die Profilfläche und die Wassermenge zu;

6. je größer das Normalprofil, desto größer ist das Verhältnis zwischen der Wasserspiegelbreite des Profiles zur mittleren Tiefe, desto flacher somit die entsprechende Schalenform des Normalprofiles, deshalb sind auch

7. bei gleichem Gefälle bei gröberen Geschieben die Schalenformen flacher als bei geringeren.

Die hier aufgestellten Sätze erscheinen im Grunde genommen selbstverständlich; daß sie es aber sind, kann nur noch mehr die Richtigkeit der aufgestellten Normalprofile, welche den zur Sprache gebrachten Bedingungen entsprechen, beweisen. Die Sätze geben aber auch den Fingerzeig, wie praktische Fragen mit Hilfe der Normalprofile auf einfache Art gelöst werden können, und sei es mir im folgenden gestattet, einige Aufgaben zu besprechen, wodurch die Anwendung des gegebenen Systemes deutlicher zur Anschauung gebracht werden soll.

Es sei vorerst die zumeist vorkommende Aufgabe gestellt, für ein geschiebeführendes Gewässer das Normalprofil zu bestimmen. Hiezu muß einerseits jene Wassermenge pro Sekunde gegeben sein, für welche die Bestimmung erfolgen soll, sowie das bei dieser Wassermenge vorherrschende Gefälle.

Es drängt sich vorerst unwillkürlich die Frage auf, welche Quantität von den vielen Stadien, in denen sich ein Gewässer befindet, zu berücksichtigen ist, denn wir haben nach Satz 2 gesehen, daß hiedurch die Größe der Geschiebeführung und die Profilfläche wesentlich beeinträchtigt werden. Um dieser wichtigen Frage näher zu treten, habe ich in Text-Abb. 2 und 3 für das angenommene mittlere Gefälle von 0·001, welches für alle Wasserstände, bezw. Wassermengen als konstant angesehen wird, den aufgestellten Geschiebekategorien, bezw. den Geschwindigkeiten von 0·33, 0·65, 1·00 und 1·40 entsprechend, die Normalprofile dargestellt, u. zw. der Deutlichkeit wegen in Abb. 2, betreffend die Tiefen und Breiten im verzerrten Maßstabe von 1 : 25, in Abb. 3 dagegen den untersten und obersten Grenzfall im unverzerrten Verhältnisse der Tiefen und Breiten, um das richtige Verhältnis dieser Werte in der Natur immer vor Augen zu haben. Außerdem sind in der

Abb. 2. Ideale Normalprofile für die Geschwindigkeiten 0·33, 0·65, 1·0 und 1·4 *m* und das relative Gefälle von 0·001.

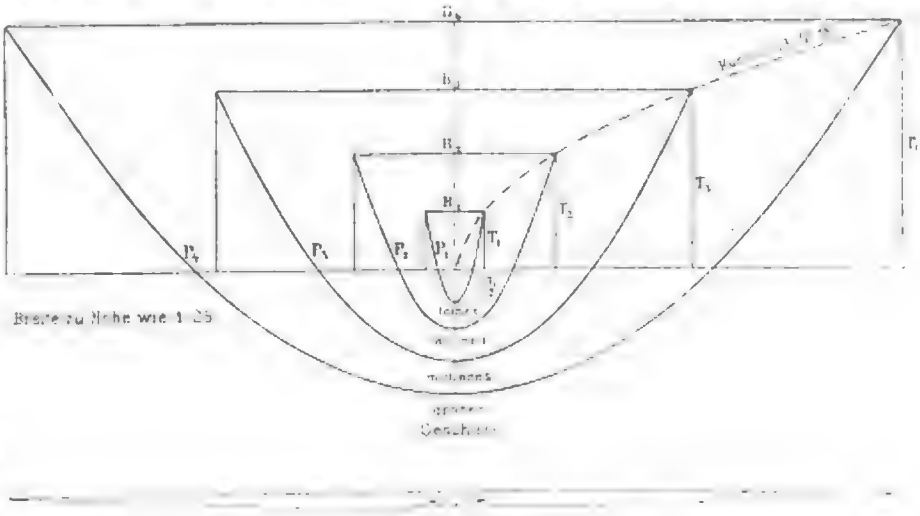


Abb. 3.

Tabelle II.

V	Q	F	B	T_m	$\frac{T_m}{2}$
0·33	1·19	3·61	9·3	0·38	0·19
0·65	15·57	23·96	32·25	0·743	0·37
1·0	86·18	86·18	75·4	1·143	0·57
1·4	313·15	223·68	142·2	1·573	0·786

$J = 0{\cdot}001$.

Tabelle II die diesen Normalprofilen zugehörenden Elemente zusammengestellt. Beachten wir in dieser Tabelle in erster Linie die den Geschiebegattungen, daher auch Geschwindigkeiten zukommenden Wassermengen, so ist zu entnehmen, daß diese von 1·19 m^3 bis 313·15 m^3 pro Sekunde zunehmen, ein ganz bedeutendes Maß, welches jedoch in der Natur vielfach beobachtet werden kann, denn das Verhältnis des Niedrigstwassers zum Hochwasser erreicht bei mittleren Gewässern sehr oft das Maß 1 : 300 und noch mehr. Würde das hier bezüglich der Normalisierung in Frage stehende Gewässer tatsächlich bei Niedrigstwasser 1·2 m^3, bei mittlerem Jahreshochwasser*) rund 300 m^3 pro Sekunde zum Abflusse bringen, dann sollte im Grunde genommen, vom idealen Standpunkte ausgehend, um den Gleichgewichtszustand des normalen Abflusses und daher der Geschiebeführung bei keiner der eintretenden Wassermengen zu stören, das Normalprofil für 300 m^3 zur Anwendung gelangen. Dies ist jedoch in zweierlei Hinsicht nicht vorteilhaft, denn erstens müßte ein 140 m breiter Streifen Landes dem Regime des Gewässers überlassen werden, was in Kulturländern, und nur um solche kann es sich bei Regulierungen und Normalisierungen handeln, schwer durchführbar ist; zweitens müßte aber auch die Sohle, um Entartungen des Gewässers, die unvermeidlich sind, entgegenzutreten, auf nahezu diese Breite versichert werden. Man ist daher aus obigen Gründen gezwungen, das Gewässer auf eine geringere Breite einzuschränken, selbst wenn die ungünstigeren Verhältnisse, die sich daraus ergeben, in Kauf genommen werden müssen, nämlich die Vermehrung der mittleren Geschwindigkeit bei höheren Wasserständen. Diese involviert selbstverständlich eine Steigerung des Angriffes auf den benetzten Umfang, wodurch einerseits bei unversicherter Sohle tiefe Kolke entstehen können, andererseits die Uferbauten in erhöhtem Maße in Anspruch genommen werden. Dieses letzterwähnte Moment gibt, abgesehen von jenen, bei welchen die Einengung, wie wir später sehen werden, überhaupt nicht mehr rationell ist, einen wichtigen Fingerzeig, denn sobald Geschwindigkeiten herbeigeführt werden, die der Art der angewendeten Bauten gefährlich zu werden beginnen, ist selbstverständlich die Grenze der Einengung gegeben.

Die Einengung ist sonach allgemein von der Art des in Verwendung zu bringenden Materiales der Schutzbauten abhängig oder, sobald die Einengung aus speziellen Gründen, wie z. B. lokalen Verhältnissen u. s. w., vorgenommen werden muß, umgekehrt das Material und die Konstruktion der Schutzbauten von der Einengung. Wir entnehmen daraus, daß es nicht gleichgültig ist, welches Material bei Schutz- und Aggressivbauten, denn als solche sind die Einengungsbauten aufzufassen, verwendet wird, eine Schlußfolgerung, die mit der Erfahrung vollkommen im Einklange steht. Es drängt sich nun des weiteren die Frage auf, welche Form für die Einengung die günstigste sei.

Ich habe schon früher erwähnt, daß als Normalprofilform jene Parabelfläche anzusehen ist, welche der durch die Wasserspiegelbreite und mittlere Tiefe gegebenen Fläche gleich ist und wobei die die Parabelfläche abschließende normale Sehne der Wasserspiegelbreite entspricht.

Es sind daher auch derartige Parabeln für die Normalprofile in Abb. 2 und 3 eingezeichnet worden. Der Parabelform gebührt nämlich gegenüber polygonalen Abgrenzungen der Vorzug, bei Zunahme der Wassermenge im Profil die Zunahme der Geschwindigkeit in einer regelmäßigen Weise zu ermöglichen, während die Geschwindigkeitskurven polygonaler Profile vielfache Unregelmäßigkeiten, gewissermaßen Bruchpunkte, aufweisen.

Die Normalparabelkurve ist sonach jeder polygonalen Profilbegrenzung vorzuziehen, somit diesen Begrenzungen gegenüber als die günstigste anzusehen. Man soll daher im allgemeinen für die Profillinie diese Profilform nehmen oder, da die Ausführung der Kurve in der Praxis auf Schwierigkeiten stößt, zumindestens das zu wählende Polygon den entsprechenden Parabelästen möglichst anschmiegen.

Bevor ich jedoch auf die Größe der Einengung weiter eingehe, sei es mir gestattet, die durch Abb. 2 gekennzeichneten Erscheinungen hinsichtlich der Schalenformen, welche in dem vor durchgeführtem Vergleiche mit den natürlichen Profilen auch ihre volle Bestätigung gefunden haben, noch näher zu beleuchten. Die in der genannten Abbildung dargestellten Parabelflächen stellen, wie aus dem früheren bekannt ist, die aufgestellten Grenzprofile der verschiedenen Geschiebekategorien bei einem relativen Gefälle von 0·001 dar. Es wird sonach an der Sohle des ersten Profiles feinkörniges Material, an der des zweiten kleines, an der des dritten mittleres, an der des vierten grobkörniges Geschiebe abgelagert sein, und zwar die bezeichnete Gattung nur in der Mitte auf zirka $^1/_3$ der Breite und dann mit abnehmender Größe gegen das Ufer, da auch die Sohlengeschwindigkeit in diesem Verhältnisse gegen das Ufer abnimmt.

Gelangt nun eine größere Wassermenge, als dem ersten Profile entspricht, sukzessive zur Abfuhr, so wird diese infolge der ihr innewohnenden größeren Geschwindigkeit die Geschiebe an der Sohle in Bewegung setzen und die Schale der Zunahme der Geschwindigkeit entsprechend erweitern, sonach die Profilfläche P_2 und weiters dann P_3 ausbilden, bis bei einer Abflußmenge von zirka 300 m^3 die mittlere Geschwindigkeit von 1·4 m und somit das Profil P_4 erreicht ist; denn alle Geschiebe, die innerhalb des letzten Profiles zur Ablagerung gelangt sind, werden bei einer Geschwindigkeit von 1·4 m, bezw. schon bei den geringeren Geschwindigkeiten weggeschleppt worden sein.

Diese vom Gewässer zu bewirkende Leistung erscheint für den ersten Augenblick erstaunlich groß, da die abzutragende Fläche im gegebenen Falle zirka 160 m^2, daher per laufendes Meter eine gleiche Anzahl Kubikmeter ergibt. Bedenkt man jedoch, daß das Ansteigen der Wasserwelle bis zu ihrer Kulmination in solchen Gewässern im allgemeinen im ungünstigsten Falle in 24 Stunden, d. i. in 86.400 Sekunden erfolgt, und berechnet den durchschnittlichen Abtrag per Sekunde, so ergibt sich hiefür zirka 14 cm^3, ein Betrag, der keinesfalls groß ist. In der Wirklichkeit führen aber Gewässer wie das in Rede stehende, welche die Sohle bis zu groben Geschieben aufwühlen, gar nicht so viel Kleingeschiebe, als hier bei der Ablagerung angenommen wurde, mit sich und nehmen daher gar nicht die kleineren Schalenformen an, weshalb auch die hier approximativ berechnete Menge des Abtragens sich tatsächlich wesentlich kleiner stellen wird.

Ich kann mich leider, um die gestellte Aufgabe dieser Abhandlung nicht allzu sehr auszudehnen, nicht auf die weiteren sich noch ergebenden Deduktionen hinsichtlich der Geschiebeführung einlassen. Nur insoweit, als es für die vorliegende Frage von Wichtigkeit ist, sei darauf hingewiesen, wie die Vertiefung der Sohle bei zunehmender Geschwindigkeit ermittelt werden kann, bezw. wie sich die Vertiefung bei dem gegebenen Beispiel durch die Konstruktion der Normalprofile herausstellt. Es beträgt nämlich, wie aus der Abb. 2 deutlich zu entnehmen ist, für das Gefälle von 0·001 die Zunahme der Tiefe des Normalprofiles bei einer Zunahme der Geschwindigkeit

von 0·33 bis 0·65 m das Maß von $\frac{T_2 - T_1}{2} = 0{\cdot}18\ m$,

„ 0·65 „ 1·0 m „ „ „ $\frac{T_3 - T_2}{2} = 0{\cdot}20\ m$,

„ 1·0 „ 1·4 m „ „ „ $\frac{T_4 - T_3}{2} = 0{\cdot}22\ m$,

*) Bei der Bildung des mittleren Jahreshochwassers müßten selbstverständlich katastrophale Wässer ausgeschieden werden.

somit im ganzen für die Zunahme der Geschwindigkeit von 0·00 bis 1·4 m $\frac{T_4 - T_0}{2} = 0{\cdot}78\,m$, eine Vertiefung, die sich in Wirklichkeit wieder viel geringer ergeben wird, da, wie bereits erwähnt, die angenommene Ablagerung der feinen Geschiebe in der Regel ausbleibt. Es ist auf diese Weise möglich, für jede Geschwindigkeit die zugehörige Austiefung der Sohle gegenüber der Sohlenlage bei einer geringeren Geschwindigkeit zu bestimmen, indem, wie es für die Geschwindigkeiten der angenommenen Geschiebekategorien geschehen ist (siehe Abb. 2), für die in Frage stehenden Geschwindigkeiten die Normalprofile berechnet werden. Die halbe Differenz der diesen Normalprofilen zugehörenden mittleren Tiefen ergibt sodann die zu erwartende Vertiefung in der Achse des Profiles.

Um Verwechslungen vorzubeugen, erwähne ich, daß unter Austiefung des Normalprofiles stets die Entfernung des Parabelscheitels von der Grundlinie des flächengleichen Rechteckes verstanden ist, somit diese immer auf das Nullprofil bezogen wird.

Kehren wir nun zu der früher besprochenen Einengung des Profiles zurück und setzen hiebei als zulässige Grenzgeschwindigkeiten etwa 1·8 m pro Sekunde fest, so ist nun jenes Parabelprofil, das bei einer Wassermenge von rund 300 m^3 1·8 m Geschwindigkeit ergibt, zu ermitteln. Dies hat seine Schwierigkeit, da die Profilform vom Gefälle, bezw. von der Geschwindigkeit einerseits und von der Breite und Tiefe andererseits abhängig ist und überdies jedenfalls die Bedingung erfüllen soll, auch für geringe Wassermengen als Normalprofil zu gelten. Um diese Ermittlung, welche zu weitläufigen Näherungsrecherchen führen würde, möglichst zu vereinfachen, habe ich die Normalprofile für die Zunahme der Wassermenge über das Normalmaß weiter berechnet, d. h. ermittelt, welche Werte bei Vergrößerung der Parabelfläche der Normalprofile und Beibehaltung des normalen Gefälles die Geschwindigkeiten und die Abflußmengen erlangen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind nach Geschiebekategorien geordnet graphisch in Tafel VII und VIII dargestellt worden, und zwar sind linker Hand in einem rechtwinkeligen Achsensystem die Breiten als Ordinaten und die Wassermengen als Abszissen aufgetragen, und kennzeichnen die eingezeichneten Kurven, ausgehend von den Elementen des Normalprofiles bei gleichbleibendem Gefälle und bei Zunahme der Normalparabelfläche das Verhältnis der Breite zu der Wassermenge. Zur rechten Hand ist in diesem Graphikon das Verhältnis der Breiten zu den Flächen in gleicher Art dargestellt, so daß aus den beiderseitigen Ordinatensystemen, sobald für einen Fall die Wassermenge und das Gefälle gegeben ist, sofort die Wasserspiegelbreite und die Fläche abgelesen und daraus dann die mittlere Tiefe mittels der Gleichung $\frac{F}{B} = T_m$ und die mittlere Geschwindigkeit mittels der Gleichung $\frac{Q}{F} = v_m$ berechnet werden kann.

Um nun das früher angeführte Parabelprofil für rund 300 m^3 Abflußmenge und 1·8 m mittlere Geschwindigkeit zu ermitteln, wird eine Hilfskonstruktion durchgeführt; man entnimmt vorerst den Diagrammen Tafel VII und VIII für die vier festgestellten Kategorien unter Berücksichtigung des gegebenen Gefälles von 0·001 den Wert der Wasserspiegelbreite auf Grund der Abflußmenge von 300 m^3. Dieser stellt sich im gegebenen Fall für die feinkörnigen Geschiebe auf 30·4 m, für kleine auf 59·0 m und für mittlere auf 97·0 m. Diesen Wasserspiegelbreiten entsprechen aus dem rechtsseitigen Teile der Graphikons die zugehörigen Flächen von 124 m^2, 147 m^2 und 183 m^2, woraus sich die mittleren Tiefen mit 4·08, 2·49 und 1·89 m ergeben. Trägt man nun die erhaltenen Wasserspiegelbreiten und mittleren Tiefen, ebenso auch die Wasserspiegelbreite und mittlere Tiefe des gegebenen Normalprofiles für grobe Geschiebe graphisch in einem rechtwinkeligen Achsensystem auf (siehe Abb. 4.), so erhält man durch die Verbindung der sich ergebenden Punkte eine Kurve, welche das Verhältnis der Breiten und mittleren Tiefen für alle innerhalb der Grenzpunkte gelegenen zulässigen Profile von 300 m^3 Kapazität bei 0·001 Gefälle darstellt. Berechnet man ferner für die drei Fälle auch noch die mittlere Geschwindigkeit aus Wassermenge und Fläche (2·42, 2·04 und 1·64 m), so kann man mit Bezug auf die Wasserspiegelbreite auch die Kurve des Verhältnisses für letzteres Element zur mittleren Geschwindigkeit konstruieren, welcher Kurve selbstverständlich auch der durch gleiche Elemente des Normalprofiles gegebene Punkt angehört (siehe Abb. 4).

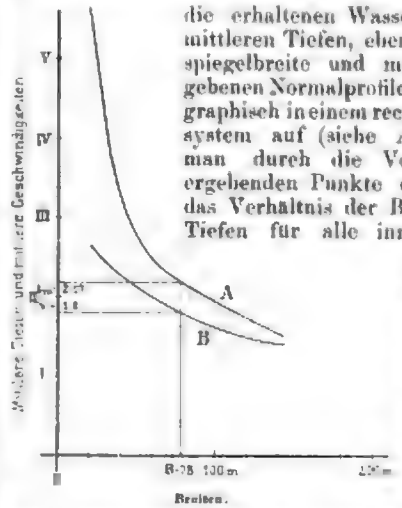


Abb. 4. Hilfskurven zur Ermittlung der Elemente des praktischen Profiles für eine bestimmte Geschwindigkeit bei dem Gefälle von 0·001 und der Wassermenge von 300 m^3.

Aus diesen Kurven ist man nunmehr in der Lage, für jede gewählte Geschwindigkeit, die innerhalb der hier resultierenden Grenzwerte liegt, das zugehörige verengte Profil abzuleiten, somit auch für die hier verlangte Geschwindigkeit von 1·8 m. Die für dieses Profil sich ergebenden Werte der Elemente sind durch die in Abb. 4 eingezeichneten Ordinaten- und Abzissenlinien hervorgehoben. Hiemit ist auch die gestellte Aufgabe, das Normalprofil eines Gewässers zu bestimmen, erfüllt, die freilich durch die Annahme, daß das Einengungsprofil eine Geschwindigkeit von 1·8 aufweisen soll, beschränkt war.

Wir haben somit bei dem eben beschriebenen Vorgange zwei Momente zu unterscheiden, und zwar vorerst die Bestimmung des wirklichen Normalprofiles oder, wie es fürderhin genannt werden soll, „idealen Normalprofiles", das ist jenes, welches dem gegebenen Gefälle und der angenommenen Maximalwassermenge aus dem aufgestellten Schema über die Normalprofile entspricht, und sodann die Ermittlung des durch die Verhältnisse beschränkten Profiles, des „praktischen Normalprofiles", das ist jenes Profil, dessen charakteristische mittlere Geschwindigkeit den praktischen Bedingnissen am besten nachkommt.

Zunächst sei mir aber noch gestattet, bei den Verhältnissen zu verweilen, die sich aus der Einengung ergeben, bezw. die bei den durch die graphische Darstellung in Abb. 4 zum Ausdrucke gebrachten Beziehungen, zwischen dem für alle hier besprochenen Fälle als konstant angenommenen Gefälle und der Wassermenge einerseits und der mittleren Geschwindigkeit und Tiefe sowie der Wasserspiegelbreite andererseits bestehen.

Die in Abb. 4 dargestellte Kurve A für das Verhältnis der Wasserspiegelbreite und mittleren Tiefe zeigt nämlich von einer bestimmten Grenze an eine rapide Zunahme der mittleren Tiefe gegenüber der Wasserspiegelbreite, während bei Kurve B von dieser Grenze an die mittlere Geschwindigkeit nahezu im selben Maße wie im übrigen Teile zunimmt. Diese Grenze läßt sich, wie ein Vergleich derartiger Kurven bei den verschiedensten Ge-

fällen ergibt, mit jenem Profil ungefähr feststellen, das durch das vergrößerte Normalprofil für 0·33 *m* Geschwindigkeit, daher durch jenes für feinkörnige Geschiebe gegeben ist. Von dieser Grenze ab ist demnach, wie wir sehen, die Einengung nicht mehr rationell, denn der Nachteil, der durch die bedeutende erforderliche Hebung der Wasserspiegelnivellette herbeigeführt wird, steht nicht mehr im Verhältnisse zu dem Vorteil, den die Verengung des Bettes liefert. Man sieht aber auch, daß die für diese Grenze sich ergebenden mittleren Geschwindigkeiten ein Maß erreichen würden, welches im allgemeinen aus baulichen Gründen nicht mehr überschritten werden soll, damit die notwendigen Sicherungsanlagen der Sohle und Ufer nicht allzusehr beansprucht werden.

Es handelt sich aber auch noch darum, die Verhältnisse zu beleuchten, die sich hinsichtlich der Austiefung bei erfolgter Einengung ergeben. Dies sei gleich an Beispielen, bei denen auch die polygonale Ausgestaltung des Profiles zur Sprache kommt, erörtert.

Es wäre nämlich für den vorbehandelten Fall von 300 m^3 Abflußmenge und einem Gefälle von 0·001 für die mittlere Geschwindigkeit von 1·8 *m* und für den vorbesprochenen Grenzfall, der eine mittlere Geschwindigkeit von 2·40 *m* aufweist, das polygonale Profil zu zeichnen und die zu gewärtigende Austiefung der Sohle zu bestimmen. Letztere Aufgabe stellt sich sehr einfach dar, u. zw. wie folgt.

Wie aus Abb. 2 zu ersehen ist, wurde für die Normalprofile von $v = 0{\cdot}33$, 0·65, 1·0 und 1·4 *m* und 0·001 Gefälle die Austiefung bereits ermittelt, und es ist daher auf graphischem Wege möglich, das Verhältnis der Austiefung zur mittleren Geschwindigkeit in einem rechtwinkligen Achsensystem (siehe Abb. 5) darzustellen. Wird

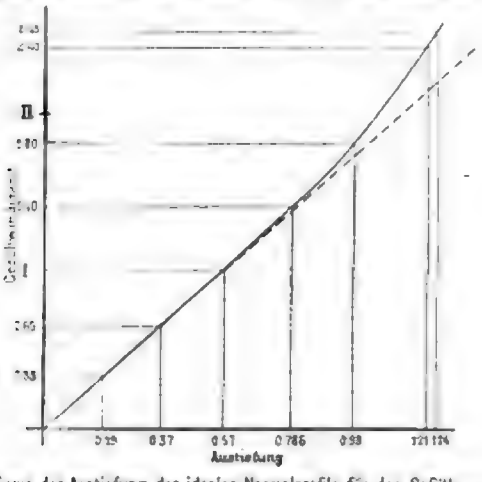
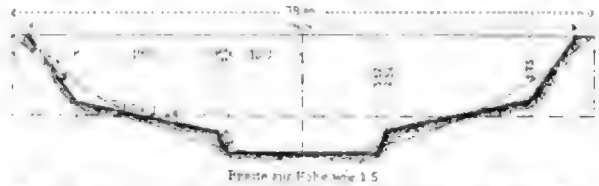


Abb. 5. Kurve der Austiefung der idealen Normalprofile für das Gefälle von 0·001.

nun nach dem durch die Gleichung 18 gegebenen Verhältnisse und dem Gefälle von 0·001 ein Normalprofil, dessen mittlere Geschwindigkeit die gegebene Maximalgeschwindigkeit von 2·40 *m* überschreitet, ermittelt, so erhält man einen neuen Punkt für die in Abb. 5 dargestellte Kurve der Eintiefung und kann durch Zeichnung der Kurve für jeden zwischen dem neu erhaltenen und jenem von 1·4 *m* gelegenen Wert der mittleren Geschwindigkeit, sonach auch für 1·8 *m* und 2·4 *m*, die Austiefung bestimmen. Diese ergibt sich für 1·8 *m* mittlere Geschwindigkeit mit 0·98 *m*, für 2·4 *m* mittlere Geschwindigkeit mit 1·21. Daß das Verhältnis der Eintiefung zur mittleren Geschwindigkeit bei Zunahme letzterer, wie die Kurve in Abb. 5 zeigt, abnimmt, ist wohl der Zunahme der Druckhöhe zuzuschreiben.

Übergehend auf die Konstruktion des Polygonzuges der Profilform, u. zw. für das praktische Profil von 2·40 *m* und 1·8 *m* mittlere Geschwindigkeit, ist es vorerst notwendig, die Elemente dieser Profile festzustellen. Das Gefälle von 0·001 und die Wassermenge von 300 m^3 sind bereits gegeben, ebenso für die Geschwindigkeit von 1·8 *m* und analog für 2·4 *m* aus Abb. 4 die Wasserspiegelbreite und mittlere Tiefe. Es ergibt sich hiefür $B = 7{\cdot}8$ *m*, bezw. $B = 30{\cdot}4$ *m*, und $T = 2{\cdot}17$ *m*, bezw. $T = 4{\cdot}08$ *m*. Zeichnet man nun für die zwei Fälle, wie es in Abb. 6 und 7 geschehen, die



Breite zur Höhe wie 1:5

Für das Polygonprofil ergibt sich die Geschwindigkeit mit 1·87 *m*.

Abb. 6. Praktisches Normalprofil bei einem Gefälle von 0·001 und der Geschwindigkeit $v = 1{\cdot}80$ *m* für die Parabelschale.

Breite zur Höhe wie 1:2·5

Für das linke Polygonprofil ergibt sich die Geschwindigkeit mit 2·34 *m*.

Für das rechte Polygonprofil ergibt sich die Geschwindigkeit mit 2·36 *m*.

Abb. 7. Praktisches Normalprofil bei einem Gefälle von 0·001 und der Geschwindigkeit von 2·40 *m* für die Parabelschale.

entsprechenden Profilrechtecke und in diese die flächengleichen Parabeln ein, so geben letztere die Leitlinien für den Polygonalzug an. Dieser wurde gleichfalls in den genannten Abbildungen mit den bisher üblichen Böschungsverhältnissen dargestellt, wobei auch die vorberechnete Austiefung entsprechend berücksichtigt werden mußte. Für den ersten Fall ergab sich nämlich nach vorigem die Austiefung mit 0·98 *m*, während bei der flächengleichen Parabel des praktischen Profiles die Entfernung des Scheitels von der Grundlinie des Flächenrechteckes 1·07 *m*, somit um 0·09 *m* mehr beträgt. Als nutzbare Fläche wird daher, da die Austiefung nicht weiter schreiten kann als bis 0·98 *m* unterhalb der Basis des Flächenrechteckes, die durch dieses Maß begrenzte Fläche dienen können, und es wird auch mit Rücksicht auf den großen Krümmungsradius der Normalparabel für die praktische Anwendung diesfalls genügen, die Sohle als Gerade anzunehmen.

Im zweiten Falle ist der Unterschied zwischen der berechneten Austiefung von 1·21 *m* und der Entfernung des Scheitels der flächengleichen Parabel von der Basis von 2·04 *m* nicht mehr so gering. Diese Differenz beträgt 0·83 *m* und wirkt somit auf die Linienführung des Polygons nicht unwesentlich ein, denn es muß, um die gleiche Abflußmenge wie das Profil der Parabelfläche zu ergeben, mit dem Polygonzuge im oberen Teile außerhalb der Parabeläste gerückt werden. Aus Abb. 7 ist auch zu ersehen, wie sich für den zweiten Fall etwa ein Profil mit senkrechten Ufern herausstellen würde.

Der hier geschilderte Vorgang der Aufstellung des Normalprofiles sei nun noch einmal kurz wiederholt. Bei Aufstellung eines Normalprofiles, d. i. des zur Ausführung bestimmten praktischen Normalprofiles, ist vorerst jene Wassermenge festzusetzen, die dem Profile als Grundlage zu dienen hat, wie z. B. mittleres jährliches Hochwasser, Bordwasser, Mittelwasser etc. Ist dies erfolgt, so wird für diese Wassermenge nach dem gegebenen Gefälle das ideale Normalprofil ermittelt, das als Ausgangspunkt für die Berechnung des praktischen Normalprofiles dient. Nunmehr ist festzustellen, welche mittlere Geschwindigkeit für die Einengung, bezw. für das praktische Normalprofil zulässig ist, worauf mit Hilfe der Normalparabelflächen geringerer Kategorien, jedoch gleicher Kapazität wie das ideale Normalprofil und aus den Elementen der letzteren die Hilfskurven für das Verhältnis der mittleren Tiefen und Wasserspiegelbreiten und der Wasserspiegelbreiten und mittleren Geschwindigkeiten zu konstruieren sind. Aus den sich diesbezüglich ergebenden Kurven können dann die Elemente für das praktische Profil von bestimmter mittlerer Geschwindigkeit entnommen werden. Endlich ist für die mittlere Geschwindigkeit des praktischen Profiles die Austiefung mittels des idealen Normalprofiles gleicher Geschwindigkeit zu bestimmen und sodann der Polygonalzug festzustellen. Das durch den Polygonalzug begrenzte Profil mit Berücksichtigung der Austiefung bei der diesem Profile zukommenden Maximalwassermenge ist dann das gesuchte Normalprofil.

Welches Sohlenniveau bei geringeren Wassermengen eintreten wird, läßt sich nach dem Vorgesagten leicht bestimmen, indem für die einer solchen Wassermenge nach dem Polygonalprofil entsprechende Geschwindigkeit das ideale Normalprofil ermittelt wird, welches sodann die fragliche Austiefung angibt. Das vollbordige Profil zeigt naturgemäß die maximale Austiefung an und gibt somit, was gewiß nicht zu unterschätzen ist, *den Maßstab für die Fundierung der Uferbauten.*

Dies wird einleuchtend, sobald man für einen anderen Wasserstand oder eine geringere Wassermenge die Sohlenlage berechnet, was, um das Beispiel möglichst kraß zu gestalten, an dem in Abb. 7 dargestellten Falle erfolgen soll. Ist die mittlere Wassermenge z. B. mit 15 m^3 gegeben, so ist, da das Profil durch die zu berechnende Austiefung an der Sohle noch unbegrenzt erscheint, auch die Geschwindigkeit nicht genau bestimmt, welche die Austiefung bedingt. Es muß deshalb hier eine näherungsweise Berechnung platzgreifen, wobei ein Blick in die der Abb. 2 beigegebene Tabelle sehr unterstützen wird. Man entnimmt dort, daß in der Normalparabel für 0·001 Gefälle 0·65 m Geschwindigkeit bei einer Wasserspiegelbreite von 32·25 m fast dieselbe Wassermenge von 15 m^3 zum Abfluss kommt. Da das in Rede stehende Polygonprofil jedoch weit enger ist, sonach bei gleicher Abflußmenge seine mittlere Tiefe und die Geschwindigkeit größer sein wird, so kann z. B. für letztere vorerst 0·80 m angenommen werden. Für diese Geschwindigkeit ergibt sich (siehe Abb. 7) eine Austiefung von 0·46 m, und ist demnach in diesem Abstande von der Normalbasis die Sohle vorläufig anzunehmen. Hierauf berechnet man die Geschwindigkeit, bezw. die Wassermenge für ein dem Polygonprofile angepaßtes Profil von z. B. 0·95 m maximaler Tiefe, das folgegemäß im Profile 22·06 m Wasserspiegelbreite erreicht; es ergibt sich dann die mittlere Geschwindigkeit $v = 0{\cdot}81\ m$, die Wassermenge $Q = 14{\cdot}8\ m^3$, welche den Annahmen so annähernd entsprechen, daß von einer weiteren noch genaueren Bestimmung wohl Abstand genommen werden kann. Es stellt sich somit ein Schwanken in der Höhenlage der Sohle in dem genannten Profile von $1{\cdot}21 - 0{\cdot}46 = 0{\cdot}75\ m$ heraus, sobald die Wassermenge von 300 m^3 bis 15 m^3 abnimmt, während bei gleicher Abnahme im Normalprofile bloß eine Schichte von 0·41 m zur Ablagerung gelangen würde. Die Austiefung nimmt sonach mit der Verengung zu, denn es wächst auch die Geschwindigkeit bei dem gewählten Beispiele von 1·4 m beim idealen Normalprofile auf 2·4 m beim praktischen Normalprofile. Das vorberechnete Maß von 0·76 m dürfte aber auch das Maximum für den gegebenen Fall sein, da eine Ablagerung von Sand in derartigen Gewässern, wie bereits betont wurde, nicht zu erwarten ist. Man ersieht auch aus dem vorigen Beispiel, welchen Schwankungen die Sohle in gewissen Fällen unterworfen ist, und wird auf Grund der vorgeführten Berechnungen fürderhin in der Lage sein, den nachteiligen Folgen der Austiefung durch entsprechende Vorkehrungen bei der Anlage der Bauten entgegenwirken zu können. In Wirklichkeit bestätigt sich auch die hier auf spekulativem Wege gewonnene Erscheinung der Austiefung, indem ein Steinwurf fast immer nach Ablauf eines Hochwassers nachsinkt, sobald er bloß auf die Sohle des Niederwassers aufgelegt und nicht eingebettet worden ist.

Ich glaube aber auch darauf hindeuten zu sollen, daß diese Ermittlung der Normalprofile auch zu der Erwägung führen dürfte, ob weiterhin noch an der traditionellen Profilierung, insbesondere der Steinwürfe, festgehalten werden soll und nicht hiefür zweckentsprechendere und ökonomischere Profile anzuwenden wären. Auch diesen Gedanken muß ich in vorliegender Abhandlung vorläufig bloß als perspektivischen Ausblick wirken lassen und will dagegen zur weiteren Illustration der hier angestellten Deduktionen nur noch als Beispiel das Profil eines großen Gewässers, nämlich dasjenige der Donau bei Traismauer Km. 58·868 oberhalb Wien vorführen.

Die Daten für dieses Profil, welche aus der Publikation des Hydrographischen Zentral-Bureaus: „Beiträge zur Hydrographie Österreichs", V. Heft, entnommen sind, zeigen zwar einen durch Uferbauten regelmäßig begrenzten Flußschlauch, jedoch, was die Sohlenausbildung anbelangt, ein ungünstiges, sogenanntes Sackprofil. Wegen dieser Eigenschaft habe ich es eben gewählt, um das hier aufgestellte System an einem unregelmäßigen Falle zu demonstrieren. Für die durch die Uferbauten begrenzte charakteristische Wassermenge ist in der genannten Publikation das Maß von 3886 m^3, d. i. die Menge des Bordwassers vom April 1901 angegeben und somit diese für das Profil der sogenannten praktischen Normalparabel maßgebend. Da das ideale Normalprofil für diesen Fall nach der früher geschilderten Berechnungsart eine Wasserspiegelbreite von rund 600 m, eine mittlere Tiefe von 3·24 m und eine Geschwindigkeit von 2·00 m aufweisen würde, so beträgt die Einengung, da der Bordwasserspiegel die Breite von 301·1 m besitzt, die Hälfte, weshalb im Naturprofile die mittlere Tiefe um 1·81 m und die mittlere Geschwindigkeit um 0·55 m größer ist als im idealen Profile. Wie man aus umstehender Abb. 8, in welcher das Querprofil Traismauer zur Darstellung gebracht ist, entnimmt, liegt die Basis des Flächenrechteckes, da die mittlere Tiefe 5·05 m und die Kote des Wasserspiegels 186·83 m beträgt, in dem Niveau von 181·78 m und daher der Scheitel der flächengleichen Parabel in der Höhe von 179·26 m.

Entsprechend der Lage der Maximalgeschwindigkeit des Gewässers in diesem Falle habe ich in Abb. 8 statt der symmetrischen eine flächengleiche, jedoch ungleicharmige Parabel mit der Achse im Stromstriche eingezeichnet, ein Vorgang, der seine Begründung in dem später berührten Vergleiche der Sohlenlinie des Niedrigwassers mit der zugehörigen Parabelschale findet und der auch bei unzähligen Beispielen als zutreffend erwiesen werden kann.

Die Austiefung bei der Wassermenge von 3886 m^3, bezw. bei der mittleren Geschwindigkeit von 2·55 m und dem Gefälle von 0·00056 ergibt sich, analog wie beim vorigen Beispiele berechnet, mit 2·21 m, weshalb der

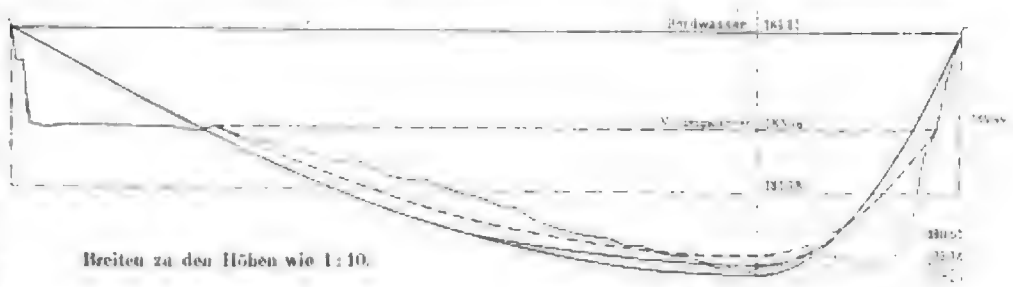


Abb. 8. Querprofil der Donau bei Traismauer, Km. 58·868.

Scheitel des praktischen Profiles auf der Höhe von 179·57 *m* liegt und eine von diesem Niveau in die Flächenparabel verlaufende Kurve die Kurve des praktischen Normalprofiles darstellt, d. i. jene Linie, welche die Sohle bei Bordwasser annehmen würde, sobald die Uferböschungen ihr annähernd angepaßt worden wären. Die striktere Form dieser Sohlenlinie ergibt sich naturgemäß wie die Austiefung selbst nach dem Verlaufe der Sohle des idealen Normalprofiles für das Gefälle von 0·00056 und für die mittlere Geschwindigkeit von 2·55 *m*, doch wird bei den Schnittpunkten mit der flächengleichen Parabel eventuell eine Übergangskurve einzulegen sein. Bei kleineren Profilen wird es zumeist, wie wir beim vorigen Beispiele gesehen haben, genügen, diese Linien als Gerade zu zeichnen. Um dem praktischen Normalprofile eine bessere Anpassung zu geben, hätte ich freilich beidufrig mit dem Ansatz der Parabeläste etwa um 5—6 *m* zurücktreten, d. h. die Wasserspiegelbreite um diese Maße größer annehmen können, doch wäre dies einerseits verhältnismäßig wenig von Belang für die Tiefe, andererseits war es mir daran gelegen, vornehmlich bei diesem Beispiele auf die ungünstigen Böschungsverhältnisse der Ufer sowie auf den infolge des rechten Hochufers entstandenen Kolk besonders hinzuweisen.

Daß die Sohle des eingezeichneten, praktischen Normalprofiles tiefer liegt als die tatsächlich gepeilte Sohle, ist darauf zurückzuführen, daß die Sondierung letzterer bei Niedrigwasser erfolgte und sonach die gepeilte Sohle nur auf dieses bezogen werden kann. Im Grunde genommen sollte daher für Hochwasser und Niedrigwasser immer eine verschiedene Höhenlage der Sohle berücksichtigt werden. Dies ist jedoch schwierig, da die Erhebung der Sohle bei Hochwasser meist untunlich und erst bei niederen Wasserständen erfolgen kann. Auch ist zu bedenken, daß bei Hochwasser eine gewisse Schichte oberhalb der Sohle mit gleitenden und rollenden Geschieben bedeckt ist, wodurch die Abgrenzung der Sohle verwischt wird und sich somit auch die tatsächliche Wassermenge nicht nach dem vorgezeichneten praktischen Normalprofile, sondern höher ergibt; endlich bewegt sich in den meisten Fällen der hiedurch begangene Fehler in jenen Grenzen, welche bei einer Kapazitätsermittlung des Profiles überhaupt auftreten. Immerhin wird die bisher im allgemeinen nicht beachtete Erscheinung, daß die gepeilte Sohle sich bloß auf den Wasserstand der Peilung bezieht, in gewissen Fällen doch zu berücksichtigen sein und auch manchen Umstand erklären, der bis jetzt einer sicheren Begründung entbehrte.

Wenden wir uns nun in diesem Beispiele jenem Niedrigwasser zu, das durch die Wasserspiegelkote von 183·76 *m* in Abb. 8 gekennzeichnet ist, so wird vorerst für dieses analog wie für das Bordwasser die Flächenparabel zu zeichnen sein. Letztere kann mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Austiefung sich hiebei nur um 6 *cm* geringer erweist als die Entfernung des Scheitels der Flächenparabel von der Basis, füglich schon als das praktische Normalprofil gelten. Die Maximaltiefe des Niedrigwassers liegt somit in dem Niveau von 179·78 *m*, beziehungsweise 179·72 *m*. Man ersieht aber auch aus der Abb. 8, daß die linksseitige Überlagerung der Sohle mit den Auskolkungen nahezu im Gleichgewicht steht und das praktische Normalprofil auch mit dem natürlichen übereinstimmt, eine Erscheinung, die übrigens schon bei den in dieser Abhandlung angeführten 268 Beispielen aufgetreten und die als Beweis für das Zutreffen der Formen der Normalprofile in der Natur anzusehen ist. Noch viel deutlicher gibt sich derselbe Beweis bei den in der benannten Publikation des hydrographischen Zentralbureaus angeführten regelmäßigen Profilen der Donau, wie Schwallenbach Km. 934, Spitz Km. 899, Höflein Km. 165 etc., indem in diesen Profilen die Parabellinie mit der Sohle fast vollkommen zusammenfällt.

Von Interesse dürfte jedenfalls auch die Berechnung sein, wie hoch die Sohle bei Niedrigwasser zu liegen käme, falls einerseits das praktische Normalprofil vorhanden, andererseits das Gefälle bei allen Wasserständen, somit auch bei Niedrigwasser das gleiche wie bei Bordwasser wäre. Die Berechnung ist die gleiche näherungsweise, wie sie im vorigen Beispiel für die Sohlenlage des Mittelwassers von 15 m^3 Abflußmenge durchgeführt wurde. Da sich nach der Berechnung die mittlere Geschwindigkeit des Niedrigwassers mit 1·50 *m* herausstellt, somit die hiebei eintretende Austiefung 1·25 *m* beträgt, so ist dieses Maß für das Niveau der Maximaltiefe von der Höhenlage der Basis des Profilrechteckes des Bordwassers von 181·78 *m* in Abzug zu bringen. Der Scheitel der Austiefung für das Niedrigwasser käme in das Niveau von 180·53 *m* zu liegen, und würde sich somit eine Hebung der Sohle zwischen Bord- und Niedrigwasser mit 0·96 *m* ergeben. Dieses Maß erscheint für den ersten Augenblick hoch, doch verschwindet dieser Eindruck, sobald bedacht wird, daß sich beim nicht verengten, dem idealen Normalprofile die Hebung der Sohle zwischen Bord- und Niedrigwassermenge schon mit 0·57 *m* herausstellt, aber auch in diesem Maße die Schichte der auf der Sohle rollenden Geschiebe enthalten ist.

Nach der Berechnung käme ferner die Nivellette des Niedrigwassers für den vorbezeichneten Fall auf 184·44 *m* absolute Höhe zu stehen, daher um 0·68 *m* höher als im dargestellten Profile. Der Grund hiefür liegt darin, daß das Niedrigwasser durch den im Profile eingetretenen Kolk und durch das erhöhte Gefälle herabgesunken ist und in dem Normalprofile auf jene Höhe gehoben wird, welche ein geregelter Stromschlauch bei einem gleichmäßigen Gefälle bedingt. Aber auch das Bordwasser des vorgeführten Profiles würde, im Falle es in der dargestellten praktischen Normalparabel zum Abfluß gelangen sollte, aus gleichen Gründen eine höhere Nivellette aufweisen, doch ist diese Differenz nicht mehr so bedeutend und deshalb unberücksichtigt geblieben. Die Differenzen hinsichtlich der Wasserspiegel würden im vollen Maße aber auch nur dann eintreten, wenn die Sohle nicht nur im Profile, sondern auch ober- und unterhalb derselben in ihrer ganzen Ausdehnung auf die Form des praktischen Normalprofiles gebracht wird. Nachdem man aber bei Sicherung der Sohle zumeist nur Querbauten in Buhnenform ausführt, so ist, falls dieselben nicht übers Maß gehalten werden, bloß eine schwächere Wirkung, sonach auch nur eine geringere Hebung der Nivellette, insbesondere bei Bordwasser zu

erwarten, indem sich an der Buhne ein höheres Gefälle einstellt, wodurch die berechnete Hebung paralysiert wird.

Die vorberechnete Sohlenschwankung wird Praktiker, die an großen geschiebeführenden Gewässern tätig waren, gewiß nicht verwundern, denn sie kennen die außerordentliche Bewegung, die sich in solchen Gewässern an der Sohle zeigt, sobald der Wasserstand bis zur Bordhöhe ansteigt. Schotterbänke von ziemlichem Umfange entstehen sozusagen über Nacht, wo vorher noch günstiges Fahrwasser zu finden war. So wurde zum Beispiel an der Donau eine im Strome ausgehobene Baggergrube von zirka 20.000 m^3 Ausmaß nach einem mittleren Hochwasser von wenigen Tagen Dauer vollkommen verschüttet. Ebenso erzeugen Baggerungen, deren Wirkung nicht gleichzeitig durch bauliche Anlagen unterstützt werden, nur einen ganz temporären Einfluß, eine Erscheinung, die sich selbstverständlich erweist, und auf die schon Du Bois in seiner bereits erwähnten Abhandlung hingewiesen hat.

Das geschiebeführende Gewässer hat eben immer das Bestreben, sich in dem ihm eigentümlichen Gleichgewicht zu halten, und verwendet alle Kraft zur Wiederherstellung des Gleichgewichtzustandes, sobald dieser irgendwie gestört wurde. Deshalb bin ich bei dem von mir aufgestellten Systeme immer von dem Grundgedanken ausgegangen, die Normalprofile den in der Natur sich bietenden Beispielen möglichst anzupassen, damit der Gleichgewichtszustand des Gewässers erhalten und dadurch das angewendete Profil auch stets vom Gewässer eingehalten werde.

Ich will noch die Gefällsverhältnisse kurz streifen, da deren Regelung, die bei einer systematischen Regulierung unbedingt platzgreifen muß, die Aufstellung der zur Sprache gebrachten Normalprofile wesentlich beeinträchtigt. Bekanntlich stellt sich die Gefällslinie eines Gewässers in der Darstellung des Längsprofiles als eine Kurve dar, die gleich wie die Sohlenlinie wellenförmig verläuft. Dieser wellenförmige Verlauf ist bei Niedrigwasser am stärksten, mildert sich bei höheren Wasserständen und nimmt bei bordvollem Profile den ausgeglichensten Zustand an, weshalb letzterer Zustand für die Regelung der Gefällsverhältnisse auch der maßgebendste sein wird. Die Mittellinie zwischen Wellental und Wellenberg, darstellend das ausgeglichene Gefälle des Gewässers, wird jene Stellen kenntlich machen, wo eine besondere Korrektur erforderlich ist. Diese kann je nachdem entweder durch Hebung oder durch Senkung, jedoch nicht der Sohle allein, sondern nur des entsprechenden gesamten Profiles herbeigeführt werden. Aber selbst dann noch tritt durch die Konfiguration des Flußbettes zumeist ein Wechsel im Gefälle bei längeren Flußstrecken ein, wobei die Tendenz der Abnahme zumeist zum Ausdrucke gelangt. Um nun bei der Profilnormalisierung nicht allzusehr ins kleinliche zu verfallen, wird es sich empfehlen, für das Gefälle der bettbildenden Wassermenge streckenweise mittlere Gefälle einzulegen, die für die Aufstellung der Normalprofile ausschlaggebend sein werden.

Bei Regulierungen geschiebeführender Gewässer ist es als Prinzip anzusehen, die Geschiebebewegung möglichst gleichmäßig zu gestalten. Nachdem dies aber nur durch Einhaltung einheitlicher mittlerer Geschwindigkeiten bei den verschiedenen charakteristischen Wassermengen möglich ist, so werden bei konstanter Wassermenge und größer werdenden Gefällen sowie bei konstantem Gefälle und größer werdender Wassermenge praktische Normalprofile von größeren Breiten und umgekehrt praktische Normalprofile von geringeren Breiten zu verwenden sein, wenn im ersten Falle das Gefälle und im zweiten die Wassermenge abnimmt. Die Bedingung des Gleichbleibens der mittleren Geschwindigkeit ist nur dort schwierig zu lösen, wo keine Vermehrung der Wassermenge durch Nebenflüsse stattfindet, und wo starke Gefällsbrüche sich einstellen, wie am Übergang des Hochlandes in das Mittel- und dann wieder in das Tiefland.

Streng genommen sollte die Geschwindigkeit in dem Maße abnehmen, in welchem die Größe des Geschiebes durch die Reibung zur Abnahme gebracht wird. Hierüber bestehen jedoch bisher zu wenig Anhaltspunkte, und da die Verminderung der Größe der Geschiebe nur sehr langsam vor sich geht, so kann im allgemeinen an obiger Bedingung des Gleichbleibens der Geschwindigkeit festgehalten werden. Diese zu erfüllen, ermöglicht zumeist die Vermehrung der Wassermenge durch neuhinzutretende Adern, und wird man dort, wo bei einem vehementen Gefällsbruche vom stärkeren zum geringeren Gefälle mit der Profilierung das Auslangen nicht gefunden werden kann, zu einem Radikalmittel, zum Beispiel zu einem Schotterfang im großen Maßstabe, greifen müssen.

Aus diesen Darlegungen ist zu ersehen, daß bei einem Gewässer, für welches die für die Profilierung maßgebende Wassermenge und die einzuhaltende Geschwindigkeit gegeben ist, durch die von mir hier dargelegte Berechnungsweise auch ein vollkommenes System für die Normalisierung festgelegt werden kann.

Ich bin mir vollkommen bewußt, daß diesen Berechnungen nicht jene strikte Schärfe beizumessen ist, die streng wissenschaftliche Deduktionen besitzen sollen, schon aus dem Grunde, weil ich denselben eine empirische Formel zugrunde gelegt habe, ich hege aber die volle Überzeugung, daß sie dem Praktiker vollkommen genügen werden, um sich über die danach zu ergreifenden Maßnahmen vollkommen klar zu werden.

In der Besprechung der Normalprofile habe ich bisher vornehmlich bloß den geraden oder wenig gekrümmten Flußlauf im Auge gehabt, aber auch schon bei dem Beispiele des Querprofiles an der Donau darauf hingewiesen, wie die Normalprofile bei veränderter unsymmetrischer Lage des Stromstriches den Verhältnissen anzupassen sind. Freilich wird hiedurch eine weniger günstige Verteilung der Geschwindigkeiten geschaffen, und man wird daher immer bestrebt sein müssen, Extreme zu vermeiden, die einen ununterbrochenen Kampf in der Sicherung der Sohle und Uferwerke gegen die Angriffe der Strömung nach sich ziehen würden. Ein Maß hier festzusetzen, ist Schwierigkeiten unterworfen, da lokale Verhältnisse, wie zum Beispiel bei schiffbaren Gewässern, Landungsplätze etc., zumeist zu besonderem Näherrücken des Stromstriches zum Ufer zwingen, dagegen hohe Ufer, die den Flußschlauch bei größeren Wassermengen als der angenommenen Normalisierungswassermenge wesentlich einengen, ein mehr Entfernthalten des Talweges bedingen. Im allgemeinen wird jedoch die zulässige Entfernung der Lage des Stromstriches von dem Wasseranschlage am konkaven Ufer mit $^1/_4$ bis $^1/_5$ der Flußbreite anzunehmen und sich bei Anwendung von Extremen immer gegenwärtig zu halten sein, daß diese im Profile selbst und auch in den benachbarten Profilen mehr oder minder Unregelmäßigkeiten herbeiführen werden.

Denn das Wasser reagiert als flüssiger Körper ganz vehement auf Widerstände, die sich ihm in seiner Bewegung entgegenstellen, sowie auf solche, die es vermögen, die ihm zuteil gewordene lebendige Kraft zu überwinden, und es kommt jeder Impuls, der einwirkt, sofort in der Art und Kraft der Bewegung zum Ausdrucke. Diese außerordentliche Aktion und Reaktionsgeschmeidigkeit schließt aber auch ein etwa schablonenhaftes Vorgehen bei einer Normalisierung vollkommen aus, denn es müssen immer alle Momente, die auf die Verhältnisse geschiebeführender Gewässer etwa lokal einwirken, wohl erwogen und in dem angewendeten System zum Ausdrucke gebracht werden. Es ist mir deshalb nur möglich gewesen, allgemeine Normen festzustellen, die, wie an den Beispielen zu ersehen war, in der Praxis als Richtschnur für die weitere Behandlung sowie für die Ausarbeitung der Details zu dienen haben werden.

Zum Schlusse dieser Abhandlung sehe ich mich veranlaßt, auf die Anwendung meiner Formel zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit zurückzukommen, nachdem dieselbe bei der Berechnung der Querprofile eine ausgiebige Verwendung findet, und muß vor allem bemerken, daß die vielen seit der Veröffentlichung der Formel mir untergekommenen Wassermessungsergebnisse nicht nur die zutreffende Wahl des Hauptausdruckes, sondern auch der einzelnen Faktoren und Koeffizienten bisher vollständig bestätigt haben.

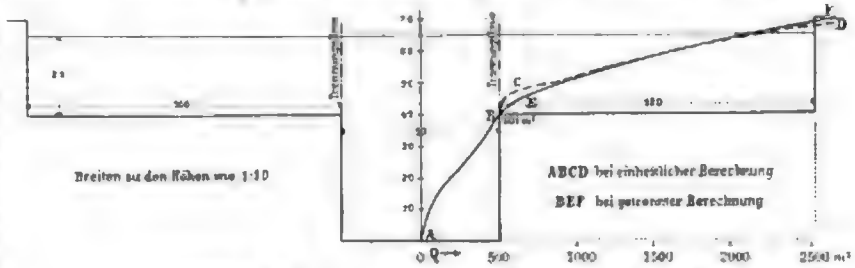
Da nun aber die für die praktischen Normalprofile anzustellenden Berechnungen gewissermaßen höhere Ansprüche an die Elastizität der Formel stellen, so habe ich die in der Formel einzusetzenden Koeffizientenwerte graphisch dargestellt, um die stufenförmigen Sprünge zu vermeiden, welche die bisherige Angabe dieser Werte in Tabellenform herbeigeführt hat.

Diese graphische Darstellung füge ich dieser Abhandlung in Tafel IX als Ergänzung bei, gleichwie ich in dieser Tafel in Tabellenform die Formel selbst ihrer Anwendung nach übersichtlich zusammengestellt bringe.

Von einer graphischen Darstellung der Elemente des natürlichen Normalprofiles T_n und J_n sowie des variablen Faktors $\frac{1}{\sqrt[20]{B}\ \sqrt{0{\cdot}001}}$ mußte ich hier absehen, nachdem dieselbe, insofern sie für genauere Berechnungen von ausreichendem Wert sein soll, in einem Maßstabe erfolgen müßte, der aus dem Rahmen der üblichen Tafeln fällt, umsomehr, als solche Tafeln auch von jedem selbst leicht entworfen werden können, der es nicht etwa vorzieht, die meinen Publikationen beigegebenen Tabellen zu benützen.

ein, indes die mittlere Tiefe sich bei einer Wasserspiegelhöhe von + 4·50 *m* von 4·0 *m* auf 1·3 *m* reduziert. Berechnet man die mittlere Geschwindigkeit nach der Formel bei zunehmendem Wasserstand für das ganze Profil, so ergibt sich das weiteren die Kurve *B C D*, während die Kurve *B E F* resultiert, wenn der Flußschlauch und die Vorländer rechteckig abgeschlossen getrennt berechnet und die Einzelergebnisse summiert werden. Die beiden Kurven weichen insolange voneinander ab, insolange die Tiefe am Vorlande nicht ein bestimmtes Maß erreicht hat, bezw. bis ungefähr die mittlere Tiefe des gesamten Profiles nahezu gleich ist der des Profiles des idealen Gewässers.

Wird erwogen, daß für den Fall, als das Vorland nur wenig überronnen ist, ein Zusammenhang der daselbst abfließenden Wassermengen mit jenen des Flußschlauches nur wenig besteht, bei der geteilten Berechnungsart auch die eingeführten mittleren Tiefen den tatsächlichen Verhältnissen in den Profilteilen am meisten entsprechen, während bei der ungeteilten Berechnung für das ganze Profil ein Mittelwert in Rechnung gestellt wird, so ist auch die geteilte Berechnungsart berechtigt und daher vorzuziehen, u. zw. insolange, als nicht die ungeteilte Berechnung die gleiche oder größere Abflußmenge liefert.*) Letzteres ist bei höheren



Schematisches Profil. Abb. 9. Konsumtionskurven bei einem Gefälle von 0·001.

Wasserständen immer der Fall, da dann die Charakteristik des Abflusses wesentlich einheitlicher wird, dagegen bei der geteilten Berechnung die Faktoren der Formel, wie der Tiefe, der Masse und des Profiles, infolge der zunehmenden Höhe und nahezu gleichbleibenden Breite Werte annehmen, die nur wirklich abgeschlossenen Profilen und nicht gegeneinander offenen entsprechen. Denn es ist bei letzteren Berechnungen die Annahme erforderlich, daß die Geschwindigkeit an den Abgrenzungslinien benachbarter Profile Null wird, ein Zustand, der in Wirklichkeit nicht vorhanden, bei zunehmender Höhe aber von wesentlichem Einfluß auf die Berechnung ist.

Auf diese Publikationen*) muß ich mich auch hinsichtlich der Anwendung der Formel in konkreten Fällen sowie insbesondere bezüglich des bei den Berechnungen in Betracht fallenden Gefälles beziehen (siehe Publikation 1903), und bleibt mir nur noch übrig, ein Moment ausführlicher zu besprechen, welches vornehmlich bei Normalisierungen auftritt. Es ist dies die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit, beziehungsweise der Abflußmenge für ein Profil, bei welchem die Wasserspiegelbreite von gewissen Wasserständen an plötzlich zunimmt.

Die Formel, in welcher die Charakteristik des Profils vornehmlich durch das Verhältnis der Wasserspiegelbreite zur mittleren Tiefe gegeben ist, erfährt in dem Falle, als die Breite plötzlich in bedeutendem Maße zu- und daher die mittlere Tiefe wesentlich abnimmt, sowohl im Hauptausdruck als auch in den einzelnen Faktoren eine Veränderung, welche den tatsächlich eingetretenen Verhältnissen weniger entspricht, als wenn eine Trennung vorgenommen und der bisherige Flußschlauch sowohl als der neuhinzugetretene Profilteil einzeln berechnet werden. Wäre z. B. für das in Abb. 9 dargestellte schematische Profil die Konsumtionskurve zu berechnen und hiefür das Gefälle mit 0·001 gegeben, so stellt sich die genannte Kurve für die Wasserstände von 0 bis + 4·0 *m* in der Abb. 9 in der durch die Linie *A B* gegebenen Form dar. Bei steigendem Wasser tritt nun eine außerordentliche Zunahme der Wasserspiegelbreite, und zwar von 50 *m* auf 250 *m*

Leider konnte ich in dieser Abhandlung viele interessante Gebiete, wie Geschiebebewegung, Strömungsverhältnisse, hiedurch bedingte Austiefung, Regelung der Gefällsverhältnisse, Richtungsverhältnisse, Qualität und Form der Bauten etc., welche durch das besprochene Thema berührt werden, entweder nur kurz oder bloß andeutungsweise streifen, da der Stoff sonst zu mächtig angewachsen wäre und manches der hieraus sich ergebenden Kapitel bei gründlicher Behandlung die eigentliche hier zur Lösung geführte Frage beeinträchtigt hätte. Aber auch die Menge des auf einmal zu bewältigenden Stoffes hielt mich hievon ab, denn vieles darin bedarf noch der Aufklärung und gründlichen Erforschung sowie der praktischen Bestätigung. Endlich erschien mir auch die Frage der Normalisierung geschiebeführender Gewässer für die Praxis viel zu wichtig, um die hier gegebene Lösung nicht baldigst der Öffentlichkeit zu übergeben.

*) 1. R. Siedek. Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen.
2. R. Siedek. Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit des Wassers in Bächen und künstlichen Gerinnen. Wien 1901 und 1903, Wilhelm Braumüller; siehe auch „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1901, Nr. 22, 24 und 26; 1903, Nr. 7 und 8 (ohne Hilfstabellen).

*) Nur in äußerst extremen Fällen, d. i. bei verhältnismäßig außerordentlich großen Breiten, wo die Differenz $T_n - T$ positiv und sehr groß ausfällt, wird bei der ungeteilten Berechnungsart auch ein höherer Wert erhalten, bevor die mittlere Tiefe des gesamten Profiles der des Profiles des idealen Gewässers gleich ist; jedoch auch dann ist nach der geteilten Berechnungsart vorzugehen.

† Ludwig v. Tetmajer.

(Geboren am 14. Juli 1850, gestorben am 31. Jänner 1905.)

Das Leichenbegängnis am 3. d. M. gestaltete sich zu einer großartigen Trauerkundgebung. Der Trauerzug bewegte sich vom Sterbehause zur Technischen Hochschule, wo Prorektor Professor Dr. Neuwirth folgende Rede hielt:

„Unser verehrtes akademisches Oberhaupt, Se. Magnifizenz der Rektor dieser Hochschule, Hofrat Ludwig v. Tetmajer, ist unmittelbar von der Ausübung lehramtlicher Pflichterfüllung von den unhörbaren Boten des Todes zum Heimgang für immer gefordert worden. Todwund hat v. Tetmajer die Stätte erfolgreichsten Wirkens verlassen, um nie mehr zu ihr zurückzukehren. Auf dieser letzten Fahrt hält er hier an der Pforte dieser Hochschule, die vor wenigen Jahren seine Berufung und seinen Eintritt in ihren Lehrkörper freudigst und mit den größten Hoffnungen für eine vieljährige Tätigkeit begrüßte. Durfte doch die Gewinnung v. Tetmajers, dessen internationale fachmännische Bedeutung weithin anerkannt war und der Hochschule selbst zur unvergänglichen Ehre gereicht, hochgespannte Erwartungen für die erfolgreichste Einschaltung seines Wissensgebietes in den Rahmen der Hochschuldisziplinen erwecken. Was du, teurer Heimgegangener, in der kurzen dir beschiedenen Wirkungszeit als Lehrer und mit der Errichtung und Einrichtung des mechanisch-technischen Laboratoriums, mit seiner mustergiltigen Weiterführung und Ausgestaltung, mit der Ausarbeitung des Planes für ein die verschiedensten Zweige der Technik berücksichtigendes Zentrallaboratorium, mit der Anknüpfung und Aufrechterhaltung fördersamster Beziehungen zu technischen Fachvereinen und zur Industrie geleistet hast, läßt uns im Hinblick auf das nun unerfüllbare Größere, das wir von dir erhofften, die ganze Wucht unseres Verlustes doppelt schwer empfinden. Unser Meister und unvergleichlicher Lehrer, ein siegesbewußter Führer zur ernsten Arbeit, ist uns entrissen. Rastloses Schaffen und nie erlahmende Energie, ein weiter Blick und eine vorurteilslose große Auffassung haben dich rasch zu hohen Ehren und neidlos anerkannter internationaler Bedeutung emporsteigen lassen. Mit dir scheidet nicht nur ein bahnbrechender Gelehrter und Lehrer, ein großer Organisator und eine seltene Zierde der Technikerschaft des In- und Auslandes, sondern auch ein hochgeschätzter Kollege, dem Treue und Freundschaft in wahrhaft edler Form zu pflegen ein Herzensbedürfnis war."

Hierauf sprach Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch:

„Die vaterländischen Ingenieure und Architekten finden sich heute an dieser ehrwürdigen Stätte ihrer Vorbildung ein, um ihrer Trauer über den Verlust Ausdruck zu geben, den diese Schule, sowie die Technikerschaft Österreichs durch das Hinscheiden Tetmajers erlitt. Aber nicht nur in unseren Kreisen ist diese Empfindung wach, sie erstreckt sich auf die Techniker der gesamten Kulturwelt, denn Tetmajers geistiger Einfluß drang in weite Fernen, er war anregend und befruchtend in weiten Kreisen, insbesondere aber an den Stätten seines Wirkens. Tetmajers Streben ging dahin, die Wissenschaft mit der Praxis enger zu verknüpfen und erstere für letztere fruchtbar zu machen. Ergebnisse dieses Strebens waren die Ingenieur-Laboratorien, die er in fremden Landen ins Leben rufen konnte und die er hier, an der Stelle kurzen Schaffens, eifrig bestrebt war, zu gründen und zu fördern. Eine große Anstalt dieser Art hat er für Wien geplant und deren Gründung mit aller Kraft unternommen. Leider ist die starke Hand, die solch köstliche Samenkörner weithin streute, nun erlahmt, und so mag es manchem dünken, daß auch die Macht seines Willens versiegt sei. Dem ist aber nicht so, wir wollen als Erben seiner Anregungen weiter wirken und das Begonnene zu fördern trachten. So lebt Tetmajer in uns fort, und ist auch das Herz, das warm für unseren Stand geschlagen, nun still geworden, so werden die Früchte seines Wirkens in seinen Standesgenossen zur Reife gelangen. Gesegnet sei das Gedenken an ihn für alle Zeit!"

Als Delegierter des schweizerischen Schulrates und der Professoren am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich sprach Prof. F. Schüle. Er gedachte der Gründung des internationalen Verbandes, dessen Präsident der Verstorbene war und der zum Zwecke hat, Forscher und Techniker aller Länder gemeinsam wirken zu lassen, um die Fragen des Studiums und der Prüfung der Materialien der Technik einheitlich zu lösen. Er feierte Tetmajer als Lehrer und als Forscher, als Gründer und langjährigen Leiter der schweizerischen Materialprüfungsanstalt und wegen seiner uneigennützigen Hingebung da, wo es hieß, zum Nutzen der technischen Hochschule und der Industrie der Schweiz Fortschritte zu zeitigen. Der ungarische Bahn-Oberingenieur M. Gergurevic sprach im Namen der beiden ungarischen Vereine, die sich aus ehemaligen Hörern der Züricher Polytechnik rekrutieren. Der Obmann des „Technisch-akademischen Gesangvereines", Czizek, nahm als Sprecher der Studentenschaft Abschied von dem toten Rektor.

Danach setzte sich der Trauerzug, in dem die Professoren, ferner der Vorstand, der Verwaltungsrat und zahlreiche Mitglieder unseres Vereines schritten, zur altkatholischen Kirche in der Salvatorgasse in Bewegung.

* * *

In der Vereinsversammlung am 4. d. M. hielt Prof. Bernhard Kirsch den folgenden Nachruf:

„Das Andenken an einen hervorragenden Menschen zu feiern, ist immer eine schöne Aufgabe, und in erhöhtem Maße dann, wenn sich derselbe neben seiner fachlichen Bedeutung allgemeinster Sympathien erfreute. So habe ich also gern der Aufforderung unseres verehrten Herrn Vorstehers Folge geleistet und die Aufgabe übernommen, mit wenigen Worten die Bedeutung v. Tetmajers zu würdigen.

Ich erwähne zunächst, daß Ludwig v. Tetmajer ein geborener Ungar war. Er stammte aus Krompach und wurde geboren am 14. Juli 1850. Seine Studienzeit am Polytechnikum in Zürich fällt in die Zeit von 1868—1872, der eine einjährige praktische Betätigung bei der schweizerischen Nordostbahn folgte. Hierauf trat er als Assistent, später als Dozent und Honorarprofessor wieder in den Verband des Züricher Polytechnikums, an welchem er 1881 zum Ordinarius berufen wurde.

Wenn ich zurückdenke in jene Zeit, in welcher die Fachwelt der Ingenieure intensiver als je vorher mit dem mächtigen Hilfsmittel des Experimentes zu arbeiten begann, um Aufklärung besonders in theoretisch unzugänglichen Fragen zu schaffen — jene Zeit, wo der berühmte Technologe Ernst Hartig seinen bekannten Vortrag „Das Experiment im Dienste der Technik" hielt — jene Zeit, wo unseres weltbekannten Forschers Joh. Bauschinger erste Experimental-Publikationen die Fachwelt überraschten, erinnere ich mich sehr wohl, daß man damals auch schon vom „Tetmajer in Zürich" sprach; alle die Jahre her, welche seitdem verstrichen sind, gab es wohl keine

Enunziation auf festigkeitstechnischem Gebiete, ohne daß der Name v. Tetmajers nicht in irgend einer Weise mit der Sache verknüpft gewesen wäre.

Von ganz unbedeutenden Anfängen abgesehen, die in Berlin, Wien und München beiläufig gleichzeitig im Anfange der siebziger Jahre gemacht wurden, entstanden Versuchslaboratorien etwa seit 1880. Zu diesen, zeitlich genommen, ersten Laboratorien gehörte auch das Tetmajersche, und es ist kennzeichnend für den Scharfblick Tetmajers, daß er 1891 zum ordentlichen Professor berufen, noch im gleichen Jahre an die Ausgestaltung des Versuchslaboratoriums in Zürich schritt. Er erkannte die Bedeutung des Experimentes für den Techniker sofort in umfassendster Weise, und kaum waren ihm die spärlichen Mittel zur Verwirklichung seiner weitausgreifenden Pläne in dem Umfange bewilligt, um anfangen zu können, so sehen wir ihn auch schon emsig an der Arbeit. Die ersten Veröffentlichungen erschienen in der „Schweizerischen Eisenbahn"-, später „Bauzeitung", der er bis in die letzten Züricher Jahre treu blieb. Aber bald wurde es nötig, daß er zu selbständigen „Mitteilungen" griff. Im Jahre 1884 erschien das erste Heft der „Züricher Mitteilungen".

Aus jener Anfangszeit datiert ein zweiter Beweis für Tetmajers wissenschaftlichen Scharfblick. Gleichzeitig mit dem Erscheinen der berühmten Abhandlungen Castiglianos und Fränkels über das Prinzip der kleinsten Arbeit, jener Publikationen, in denen erstmalig die Bedeutung der Arbeitsbeträge in den mechanischen Vorgängen der elastischen Formänderungen hervorgehoben und gewürdigt werden, um sie zur rechnerischen Ermittlung der Spannungen dienstbar zu machen, keimte in Tetmajers Forschergeist die Idee, daß auch bei der Beurteilung der Qualität eines Konstruktionsmateriales der Arbeitswert bis zur Zerstörung des Materiales entscheidend sein müsse. Er stellte, gestützt auf reiche Erfahrung bei Experimenten, den Satz auf:

„Soll ein materieller Stab durch statische oder dynamische Belastungen zum Bruch gebracht werden, so muß dessen Arbeitsvermögen erschöpft werden. Unter sonst gleichen Umständen wird daher auch dasjenige Material die größere Bruchsicherheit gewähren, welches das größere Arbeitsvermögen besitzt. Die absolute Größe der Arbeitskapazität wechselt mit den Zähigkeitsverhältnissen des Materiales, sie ist bei den spröden, brüchigen Materialien am kleinsten, bei den zähen Metallsorten am größten. Es sei daher begründet, die Arbeitskapazität, bezw. den Arbeitskoeffizienten als Wertmesser eines Konstruktionsmateriales anzusehen und die Materialien der Technik nach ihrem Arbeitsvermögen in Verbindung mit ihrem minimalen Festigkeitswerte zu ordnen."

Die Neuheit des Vorschlages verursachte wohl Einwendungen von anderer Seite, und deshalb fügte Tetmajer seinem Satze die Bemerkung hinzu, „die Annahme sei irrtümlich, als ob der vorgeschlagene Wertmesser einen konzentrierten Ausdruck aller technisch wichtigen Eigenschaften eines Materiales bedeute. Den Charakter und den Wert eines Materiales bestimmt die Gesamtheit seiner Eigenschaften; der vorgeschlagene Wertmesser aber soll nur ein Faktor bei der Wertbestimmung eines Materiales sein, durch welchen kennzeichnender als dies bisher möglich war die Zähigkeit und damit die Zuverlässigkeitsverhältnisse des Materiales im Vergleiche zu anderen ähnlichen Gattungen ausgedrückt werden."

In den Jahren 1884—1886 erschienen die drei ersten Hefte seiner Mitteilungen, insgesamt 370 Druckseiten mit vielen Abbildungen und Tafeln. Sie enthielten die bis dahin in seinem Laboratorium ausgeführten Prüfungen von natürlichen und künstlichen Steinen (I. Heft), von schweizerischen Bauhölzern (II. Heft) und von Eisen, Stahl und anderen Metallen (III. Heft). Einen großen Wert an Tetmajers Publikationen bildete immer der Umstand, daß er greifbare und jedem verständliche Folgerungen aus den Versuchsergebnissen zog. Seine Gesteinsuntersuchungen führten ihn zu einer Klassifikation der Bausteine unter Angabe der mittleren Qualitätsziffern, während seine Holzuntersuchungen eine ganze Reihe interessanter Aufschlüsse gaben, z. B. ergaben die Nadelhölzer unabhängig vom Standorte in der Stammitte eine wesentliche Einbuße an Festigkeit und Zähigkeit. Weißtanne sollte nie über 1300 m Höhe und nur auf nördlichen Gehängen stehen u. a.

Bei den zahlreichen Prüfungen von Drahtseilen für die schweizerischen allerwärts gebauten Drahtseilbahnen hat v. Tetmajer auch die Methoden solcher Prüfungen besonders gut entwickelt. Er führte das Eingießen der Seilenden für Versuchszwecke ein; das Einspannen der Versuchsobjekte bildet oft den schwierigsten Teil der Untersuchung, und deshalb konnte man für diese Idee nicht genug dankbar sein. Das heute noch vielfach geübte Einspannen zwischen Keilen ist entschieden unzweckmäßig. In einem Berichte Tetmajers über „Methoden und Resultate der Prüfung von Draht und Drahtseilen" gelegentlich des Berliner Kongresses sind auf 48 Druckseiten unzählige Versuchswerte über Draht- und Drahtseilproben zusammengestellt, aus denen in geistvoller Weise die Beziehungen zwischen Drahtfestigkeit, Seilfestigkeit und Konstruktion der Seile abgeleitet werden.

Im Jahre 1891 erreichte Tetmajer den mustergültigen Neubau seines Laboratoriums, welches vielen vorbildlich wurde. Die Beschreibung des Baues und seine Herstellungsgeschichte schildert Tetmajer im V. Hefte seiner „Mitteilungen", eine Arbeit, die als die vierzigste Publikation Tetmajers seit dessen Ernennung zum ordentlichen Professor gilt.

Das Institut besaß damals einen nur wenig größeren Betrieb, Personalstand und Einnahmenbetrag, als etwa die den Wiener Kollegen wohlbekannte Versuchsanstalt am k. k. technologischen Gewerbemuseum in Wien; nur in einer Beziehung war es günstiger situiert: es bezog vom Bundesrate eine Subvention von Frcs. 17.500, während das verglichene Institut keine Subventionen bezieht. An einer Stelle dieses V. Heftes seiner „Mitteilungen" schreibt Tetmajer, u. zw. vor zwölf Jahren:

„Öffentliche Prüfungsstationen müssen Staatsinstitute sein. Sie müssen mit der nötigen Autorität und mit der denkbar besten Einrichtung ausgestattet sein. Sie rangieren in die Kategorie der Eichstätten für Münze, Maß und Gewicht."

Das Tetmajersche Musterinstitut repräsentierte damals einen Wert von Frcs. 348.000, allerdings nur etwa den zehnten Teil des neuen Berliner Prüfungsamtes; und doch, wie stolz konnte Tetmajer damals auf sein unter manchem Reibungswiderstande erreichtes Ziel blicken.

Als wir im Jahre 1894 gelegentlich der I. internationalen Konferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden an der Seite Tetmajers durch die Räume seines Institutes schritten, mußte uns ein Gefühl der Wehmut beschleichen, daß die kleine Schweiz ein solches Institut erschwingen konnte.

Die weitere Tätigkeit Tetmajers eingehend zu schildern, ist heute nicht meine Aufgabe. Es gilt, nur in großen Zügen seine Verdienste zu beleuchten.

Die weiteren Publikationen will ich deshalb nicht einzeln besprechen. Sie enthalten u. a. dadurch Hervorragendes, daß bei den Versuchsobjekten Dimensionen zur Anwendung kamen, die vorher und nachher wohl nur selten zum Experiment dienten. Ich erinnere an Biegungsproben mit ganzen Blechträgern und genieteten Säulen, jene Versuche, die aus Mangel an genügend leistungsfähigen Maschinen durch Tetmajer in Malines ausgeführt wurden, wo Ing. Roussel in liebenswürdiger Weise dem Kollegen Tetmajer das von ihm geleitete belgische Institut zur Verfügung stellte.

Ein Hauptverdienst Tetmajers beruht auf dem ganz besonderen Interesse, welches er dem schwierigen Problem der Zerknickung durch Jahre hindurch zuwendete. Dabei war es, wie ich schon in meinem kürzlich hier gehaltenen Vortrage über den gleichen Gegenstand äußerte, nicht so sehr die theoretische Aufklärung als vielmehr das Bestreben, Rechnungsgrundlagen zu schaffen, die, auf genügend zahlreichen Experimenten sicher fundiert, mit ruhigem Gewissen zur Berechnung empfohlen werden konnten. Er stellte für die meist gebrauchten Konstruktionsmaterialien empirische Formeln auf, die heute in den Ingenieurkalendern Aufnahme gefunden haben. Diese Formeln allein sichern Tetmajer ein bleibendes Angedenken der Fachwelt. Große Verdienste erwarb sich Tetmajer auch mit seinen mannigfachen Studien über hydraulische Bindemittel.

Ich komme nun noch auf ein Verdienst zu sprechen, welches wohl zu seinen größten gezählt werden muß.

Nach Bauschingers Tode wurde an Tetmajer mit der Bitte herangetreten, jene zwanglosen Konferenzen weiterhin zu führen und als Präsident jener Kommission zu fungieren, die zwischen den

Konferenzen das Band unter den Fachgenossen der Versuchstechnik aufrecht zu halten hatte. Damit trat Tetmajer an die Spitze der Versuchstechniker, und hier kann es nun nicht genug anerkannt werden, daß Tetmajer die Erweiterung des Verkehres der Fachgenossen über alle zivilisierten Staaten ausdehnte. Der erste Kongreß unter Tetmajers Leitung in Zürich war ein internationaler. Dadurch war der Gesichtskreis außerordentlich erweitert, und die heimischen Versuchsmethoden konnten von auswärts befruchtet werden, ebenso wie umgekehrt. Tetmajer war es vergönnt, als Präsident eines II. internationalen Kongresses in Stockholm und eines III. in Budapest zu fungieren, und wie tat er dies! Er war ein Meister in der Führung von Verhandlungen und in der Repräsentation.

Seit wenigen Jahren, seit 1901 wirkte Tetmajer an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Der Feuergeist konnte sich in Zürich nicht weiter ausleben, er fand in Wien neue Aufgaben, und ohne Verzug ging er ans Werk. Unsere Technische Hochschule wurde durch sein Wirken um ein vorzüglich ausgestattetes Laboratorium bereichert, wie es für Unterrichts- und Studienzwecke kaum irgend eine andere Hochschule vollkommener ausgerüstet haben dürfte.

Das schöne Ziel, auch hier in Österreich ein Zentral-Laboratorium für technische Materialprüfung ins Leben zu rufen, beschäftigte ihn noch bis zuletzt. Als er aber die Bürde eines Rektor magnificus auf seine Schultern nahm, obwohl er schon gesundheitlich nicht mehr völlig die Kraft dazu hatte, ging es zu Ende.

Die Verdienste Tetmajers sind nicht in eine kurze Formel, nicht in wenige Worte zusammenzuschließen, aber das kann gesagt werden: Was immer er anfaßte und mit seiner Energie durchdrang, führte zu einem greifbaren Ergebnisse. Er war ein Mann der Tat.

Seine technische Bedeutung insbesondere auf dem Boden des Experimentes und bei der Führung der internationalen Bestrebungen zur Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden sichern dem Verblichenen ein bleibendes Gedenken".

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 80 v. 1905.

über die 13. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 4. Februar 1905.

Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch richtet an die zahlreich besuchte Versammlung, welcher der Prorektor der technischen Hochschule Dr. Josef Neuwirth und viele Professoren anwohnen, die folgende Ansprache, während der sich die Anwesenden zum Zeichen der Trauer von ihren Sitzen erheben:

„In der abgelaufenen Woche hielt der Tod wieder reiche Ernte in unserem Vereine. Wir weilten an der Bahre zweier der hervorragendsten Vertreter ihres Faches, zweier Zierden unseres Vereines.

Am 31. Jänner verstarb Hofrat Ludwig v. Tetmajer. Er war erst seit 1902 Mitglied unseres Vereines, aber er widmete demselben alle ihm innewohnende Tatkraft, und wir verdanken ihm im Verwaltungsrate, sowie in den Ausschüssen viele wertvolle Anregungen. Seine Verdienste als Ingenieur wird Herr Professor Kirsch als berufener Fachmann schildern.

Am 1. d. M. verschied Baurat Franz Ritter v. Neumann, unter den Architekten der Besten einer. Er war seit 1870 in unseren Reihen und gehörte durch vier Jahre dem Verwaltungsrate unseres Vereines an. Neumann ist einer von den Alten, die sich schon an den Werken der ersten Stadterweiterung beteiligten. Er war ein Hauptmitarbeiter unseres Altmeisters Schmidt und führte später viele mustergültige Bauten aus. Er war bis zum letzten Atemzuge tätig, und ihm verdankt seine Vaterstadt noch aus der letzten Zeit seines Lebens hervorragende Meisterwerke, wie die Antoniuskirche, den Regensburgerhof, die Telephonzentrale im IX. Bezirke und vieles andere.

Beide hat der Tod jäh ihrer Berufstätigkeit entrissen.

Am 2. d. M. verschied Prof. Wilhelm Mayer, am 3. d. M. Hofrat Gustav Ritter v. Grünebaum.

Den verewigten Kollegen ist ein dauerndes ehrenvolles Andenken in weiten Kreisen sicher."

Dem nun von Prof. Bernhard Kirsch dem verewigten Hofrat v. Tetmajer gehaltenen Nachrufe, welcher an anderer Stelle wiedergegeben ist, folgt die Versammlung mit warmem Interesse. Der Vorsitzende dankt dem Redner für die dem hochverehrten Toten gewidmeten würdigen Worte.

* * *

1. Der Vereinsvorsteher, Baurat Julius Koch, eröffnet um halb 8 Uhr abends die Sitzung, gibt die Geschäftsleitung des Technischen Klub in Salzburg für die Jahre 1905 und 1906 bekannt, welcher angehören die Herren Ing. Hans Müller, Baurat des Stadtbauamtes, als Vorstand; Zdenko J. Kral, k. k. Ingenieur der Landesregierung, als dessen Stellvertreter; Karl Allitsch, Ingenieur des Stadtbauamtes, als Schriftführer; Ferdinand Fischer, k. k. Forstmeister, als Kassier; Ing. Dionis Balossu, Bau-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen, als Archivar; Architekt Karl Demel, k. k. Professor, und Josef Rambausek, k. k. Ober-Ingenieur der Landesregierung, als Referenten; teilt die Konstituierung des Ausschusses zur Aufstellung von Normen für Flanschenrohren und Abschlußorgane mit, welcher die Herren Direktor P. Zwlaner zum Obmanne, Baurat Ignaz Schneider zu dessen Stellvertreter und Ing. Adam Weinberger zum Schriftführer berufen hat, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Direktor Viktor Schönbach ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das preisgekrönte Schiffshebewerk-Projekt „Universell".

Der Vortrag, begleitet von 20 Lichtbildern, schildert den maschinellen Teil und die Betriebsführung des Entwurfes und soll vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen.

Der Vorsitzende schließt um 9¼ Uhr abends die Sitzung unter allgemeiner Zustimmung mit den Worten: „Ich danke dem Herrn Direktor bestens für die klare Schilderung des großartigen Projektes, das zu unserem Stolze auf vaterländischem Boden entstanden ist".

C. v. Popp.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 17. November 1904.

Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag des Herrn Berg-Direktor Josef Mauerhofer über das Einschlämmverfahren am gräfl. Wilczekschen Dreifaltigkeitsschachte in Polnisch-Ostrau. Zum Vortrage sind erschienen: Ackerbauminister Graf Buquoy, Bergwerkbesitzer Graf Wilczek, viele Vertreter des Ackerbauministeriums, der Bergbehörden, von Bergwerksunternehmungen, der Direktion für den Bau der Wasserstraßen u. s. w. Der Obmann begrüßt die Gäste und ladet Herrn Berg-Direktor Mauerhofer ein, den angekündigten Vortrag zu halten, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist.

Das Einschlämmverfahren ist eine neue Versatzmethode, die darin besteht, mit Hilfe von fließendem Wasser Sand in die Hohlräume der Bergwerke einzuführen. Damit die Hohlräume, die durch den Abbau der Lagerstätte entstehen, die Erdoberfläche nicht gefährden können, mußte man bisher entweder Sicherheitspfeiler stehen lassen, oder es wurden die Hohlräume durch Versatzmaterial (taube Berge) ausgefüllt. Der Schutz der Oberfläche durch Sicherheitspfeiler brachte jedoch, namentlich bei mächtigen Lagerstätten, große Abbauverluste mit sich, während mit der bisher üblichen Versatzmethode der angestrebte Zweck nur unvollkommen erreicht werden konnte, weil es schwer gelang, die tauben Massen so dicht einzubringen als es wünschenswert gewesen wäre.

Der Vortragende berührt kurz die Genesis des Verfahrens, dessen Herübernahme aus Amerika durch den General-Direktor Williger und dessen Einführung als Sandversatzmethode auf den oberschlesischen Gruben.

Für den Betrieb „Dreifaltigkeit", welcher mitten in der verbauten Ortschaft Polnisch-Ostrau liegt, erwies sich infolge der immer steigenden Schadenersatzziffern die Einführung der Einschlämmversatzmethode sofort nach ihrem Bekanntwerden als sehr wünschens-

wert. Die Sicherheitspfeiler schließen nämlich in Polnisch-Ostrau bis auf eine Tiefe von 500 *m* rund ein Quantum von 40 Millionen *q* ein, und gegen die Tiefe nehmen die Dimensionen derselben noch wesentlich zu. Es mußte aber zunächst vom Einschlämmverfahren abgesehen werden, weil keine Sandlager vorhanden waren und im ganzen nur 1·2 *m*³ Wasser in der Minute zur Verfügung stand. Das Verfahren konnte daher erst nach einer entsprechenden Modifikation zur Anwendung gelangen. Tatsächlich gelang am Dreifaltigkeitsschachte die Ausbildung desselben in der Weise, daß durch Anwendung von großem Druck auch mit wenig Wasser das Auslangen gefunden werden konnte und sich als Schlämmassen nicht nur ausschließlich Sand, sondern alle durch einen Schlämmrost von 80 *mm* Maschenweite durchfallenden Betriebsabfälle, wie Waschberge, Kesselasche, Bauschutt, Koksstaub, ferner Lehm und Erde eignen. Mittels eines Steinbrechers werden die unterhalb des Emmaschachtes lagernden großen Bergehalden sowie die eigenen vom Dreifaltigkeitsschachte ausgeförderten Berge für das Einschlämmen zerkleinert. Die Leistung des Steinbrechers beträgt bei schwacher Ausnützung in acht Stunden 72 *m*³ Versatz.

Auf dem Tiefbauschachte der Witkowitzer Steinkohlengruben in Witkowitz wurde das Schlämmverfahren auch mit Zuhilfenahme von granulierter Hochofenschlacke mit Erfolg zur Anwendung gebracht.

Der Vortragende beschreibt nun unter Vorführung von Lichtbildern und an Modellen die Einrichtungen für das Schlämmverfahren. Das zum Schlämmen notwendige Wasser wird mit einer Rohrleitung von der unterirdischen Wasserhaltungsmaschine einem Reservoir zugedrückt. Von diesem wird das Wasser durch eine Rohrleitung dem Einschlämmtrichter zugeführt, in welchen auch die Schlämmassen gebracht werden. Die letzteren werden auf einen fortwährend vom Wasser unterspülten Rost von 80 *mm* Maschenweite aufgetragen. Das Versatzgemisch gelangt von hier durch den Schacht in den Abbau, wo dasselbe in offenen hölzernen Rinnen nach jeder beliebigen Richtung dirigiert werden kann. Es sei hier auf die ausführlichen Beschreibungen des Verfahrens in den bergmännischen Zeitschriften verwiesen.*) Nur über die Rohrleitungen, deren Verbindungen und Anschlüsse sei folgendes mitgeteilt. Im Verlaufe der letzten 1¼ Jahren wurden verschiedene Rohrmaterialien verwendet: Geschweißte Stahlrohre mit 6 *mm*, später solche mit 10 *mm* Wandstärke und gußeiserne Rohre mit 25 *mm* Stärke. Die 6 *mm* Rohre haben sich bei dem vorhandenen scharfen Materiale nicht bewährt, sie hielten nur 17 Monate aus. An jener Stelle, wo in einem Knie die vertikale, 230 *m* hohe Rohrleitung in die horizontale überführt wird, werden Gußeisenrohre verwendet und dort, wo das Schlämmaterial auffällt, erhalten sie eine Fleischstärke von 60 *mm*, wodurch für dieses Stück eine Dauerhaftigkeit von 20 Wochen erzielt wurde. Da das Knie nur an einer Stelle besonders abgenützt wird, braucht man jeweilig nur ein 1 *m* langes Stück auszuwechseln. Bei der vertikalen wie bei der horizontalen Rohrleitung hat man die Wahrnehmung gemacht, daß die Rohre zuerst bei den Flanschen durchgeschliffen werden, weshalb man an diesen Stellen bis auf 30 *cm* vom Rande Verstärkungen anbringt.

Das Verfahren gestattet, vollkommen vertikal anstehende Versatzmauern aufzuführen, so daß es gelingt, an der Scheidegrenze zwischen Abbaustoß und Versatz die Kohle ohne jeden Verlust herauszunehmen.

Eine wichtige Einrichtung wurde mit der Abklärung der aus den Versatzräumen abfließenden Schlämmtrübe getroffen. Die Trübe enthält 10—12% Beimengungen, während das geklärte Wasser kaum eine merkliche Verunreinigung zeigt.

Der Vortragende führte nun das Einschlämmen an einem sehr instruktiven, an die Wasserleitung angeschlossenen Modelle durch. Als Abbaukammer diente hiebei ein Gefäß mit Glaswänden, in welchem das eingeschlämmte Material zur Ablagerung gelangte. Die Kosten des Einschlämmverfahrens stellen sich verhältnismäßig billiger wie die des Handversatzes; sie betragen dermalen 6—7 h pro *m*³, ein Betrag, der sich beim Großbetriebe noch wesentlich verringern wird.

Das Verfahren, wie es in Polnisch-Ostrau seit 23. Februar 1903 in kurrentem Betriebe steht, dürfte allem Anscheine nach für die großen Bergbaubetriebe Österreich-Ungarns, Westfalens und Frankreichs typisch werden.

*) „Zeitschr. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenmänn.-Vereins", Dezember 1901, „Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw." 1903, Nr. 22, 1904, Nr. 1 u. 2.

Der Vorsitzende spricht nun dem Herrn Direktor Mauerhofer für seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kieslinger.*

* * *

Bericht über die Exkursion vom 1. Dezember 1904.

Am 1. Dezember 1904 fand eine Exkursion der Fachgruppe in die mechanische Werkstätte der Firma Neuhöfer & Sohn, k. u. k. Hofmechaniker in Wien, V Hartmanngasse 5, statt. Trotz des höchst ungünstigen Wetters war die Beteiligung an derselben eine sehr rege. Die Teilnehmer versammelten sich um 5 Uhr vorerst im Magazin der genannten Firma, um die Erzeugnisse derselben, insbesondere Gruben-Theodolite mit Stativ-, Konsol- und Spreizenaufstellung, Boussoleninstrumente, Hängekompasse, Nivellierinstrumente und andere geodätische und markscheiderische Instrumente, welche mit mannigfachen Neuerungen versehen sind, in Augenschein zu nehmen. Hierauf begaben sich die Exkursionsteilnehmer in den großen Arbeitssaal — die eigentliche feinmechanische Werkstätte — bei deren Erbauung vor allem auf vorzügliche Beleuchtung durch direkt einfallendes Licht gesehen wurde. Nach Besichtigung der mannigfachen in Arbeit befindlichen Instrumente und Beobachtung mehrerer Arbeitsprozesse besichtigten die Teilnehmer die Justierräume mit ihren zahlreichen Rektifikationsbehelfen, den Montiersaal, in welchem sämtliche Instrumente, bevor sie zum Justieren gelangen, erst zerlegt, eingehend kontrolliert und wieder zusammengesetzt werden, um eine vollkommen korrekte Ausführung derselben zu gewährleisten. Hierauf wurden die Kreis- und Längenteilmaschinen — darunter eine von 1½ *m* Teilungslänge — eingehend besichtigt und dann das Materialmagazin. Nunmehr begaben sich die Teilnehmer in die Parterrelokalitäten, in welchen die Hilfsindustrien, wie Schlosserei, Schmiede, Buchbinderei und Tischlerei untergebracht sind. Schließlich wurden weitere Magazine, sowie die Verpackungsräume und Expeditionslokale in Augenschein genommen.

Die ganze Anordnung und Organisation des Betriebes, ebenso der Bau des Fabriksgebäudes selbst, das nach den Plänen des Architekten Ludwig Schmiedl ausgeführt wurde, fand den lebhaften Beifall der Exkursionsteilnehmer, für welche Obmann-Stellvertreter Ober-Bergrat Posch dem Chef der Firma, Herrn Kommerzialrat Karl Neuhöfer, die vollste Anerkennung für das Gesehene und den wärmsten Dank für die Einladung zum Besuche des Etablissements zum Ausdrucke brachte. Der Genannte dankte in warmen Worten für das seinem Unternehmen zugewendete schmeichelhafte Interesse und brachte ein Hoch auf das Blühen und Gedeihen der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner aus.

Der Obmann-Stellvertreter: *F. Posch* Der Schriftführer: *F. Kieslinger.*

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 22. November 1904.

Der Obmann Herr Bauinspektor Peschl eröffnet die Versammlung und erteilt Herrn Architekt Baurat Franz Ritter v. Neumann das Wort zu dem angekündeten Vortrage: „Projekt für eine Kuranstalt am Semmering", welcher seines allgemeinen Interesses halber hier auszugsweise wiedergegeben sei.

Der Vortragende entwickelt vorerst allgemeine Gesichtspunkte, welche bei den Anlagen moderner Kuranstalten maßgebend sind. Neue Erscheinungen und Erfahrungen haben auch hier neue Programme gezeitigt. Insbesondere ist es die Erkenntnis des Wertes der Freiluftbehandlung unter tunlichster Einwirkung der Sonne, am erfolgreichsten in hohen Lagen, welche um- und ausgestaltend wirkte. Der niedere Luftdruck im Vereine mit der chemischen Wirkung der Sonnenstrahlen kräftigt die Arbeitsmaschine unseres Körpers, am wirksamsten im Winter, da die schützende Schneedecke auch alle dem Erdboden entströmenden Schädlichkeiten ferne hält und in den höheren Lagen zumeist Sonnenschein herrscht während im Tale die Nebel lagern. Die dünnere Luft gestattet eine intensivere Wirkung der Sonnenstrahlen; so kommen an solchen Höhenkurorten Temperaturzunahmen von Morgen bis Mittags bis 12° C vor. Die Besonnung

dauert bei sonst günstiger örtlicher Situation länger als in den Niederungen, wo durch vorgelagerte Berge die Besonnung beeinträchtigt wird. In Verfolgung dieses Gedankens sind zahlreiche Anlagen von Höhenkurorten entstanden, insbesondere in der Schweiz, wo die Freiluftbehandlung unter Verwertung der Sonnenwirkung den mächtigsten Heilfaktor bildet, welcher ergänzt wird durch zweckmäßige Ernährung, unterstützt durch leichte Wasser- und elektrische Kuren, sowie Inhalationen. Parallel mit diesen Spezialanstalten, welche zumeist für Lungentuberkulose und Erholungsbedürftige nach schweren Krankheiten bestimmt sind, haben sich auch die alten Kaltwasserheilanstalten wesentlich aus- und umgestaltet. Man kann sagen, daß die alte Konstruktion derselben abgetan erscheint; ist ja auch der Name Kaltwasserheilanstalt schon verlassen worden, denn man behandelt ja nicht allein mit kaltem Wasser, sondern mit Wasser verschiedenster Temperaturen bis zur direkten Dampfwirkung.

Das Gesamtprogramm der zwei Haupttypen von Kuranstalten begreift sich in der Bezeichnung physikalisch-diätetisches Heilverfahren. Nach den beiden Haupttypen lassen sich zwei Anlagen als Beispiele hinstellen.

Die Sanatorien in Davos einerseits für jene Gruppe, bei welcher Freiluft- und Sonnenbehandlung den wesentlichsten Heilfaktor bilden, und die große Kuranlage Weißer Hirsch in Dresden andererseits, als modern ausgebildete Wasserheilanstalt mit gleichbewerteter Freiluft- und Sonnenbehandlung. Letztere bildet nicht eine systematisch erbaute Anstalt; sie ist gleich einer emporgewachsenen Fabriksanlage aus bescheidenen Anfängen zu einer stattlichen Gesamtheit entwickelt worden. Die eigentliche Kuranstalt bietet ein für sich stehendes Gebäude für Wasserkuren, ein Gesellschaftshaus mit großem Speisesaale für 600 Personen, ein Küchengebäude, ein Gebäude für Massagen und anschließend eine Anzahl von Villen, die außerhalb der Kuranstalt ihre Ergänzung finden in der Villegiaturansiedelung, welche kolonienartig sich um den alten Stammsitz etabliert hat. Im Kurparke finden sich Anlagen für Liegehallen, Lufthütten und insbesondere nach Geschlechtern getrennte Luftbäder, Parkteile mit Turn- und anderen Einrichtungen, in welchen sich die Kurgäste im Badekostüme herumtummeln. Die Heilmittel der eigentlichen Wasserkurräume erstrecken sich auf zahlreiche Wannenbäder, Packbetten, Kathederduschen und Strahlduschen verschiedener Stärke und Temperatur bis zum Dampf; Fußbäder mit fließendem Wasser, Sitzbäder, Vollbäder, elektrische Bäder, Zweizellen- und Vierzellen-System, kohlensaure Bäder. Nach Tunlichkeit ist man heute bestrebt, die einzelnen Anlagen zu kabinisieren, im Gegensatze zur alten Praxis, wo eine mehr kasernenartige Übung eingeführt war. Hiezu kommen noch Inhalationszellen und Sonnenbadanlagen mit Dusche und Badeeinrichtungen als Schluß für die Warmprozedur.

Bei dem Sanatorium Schatzlage in Davos sinken diese Hilfsmittel auf Weniges herab. Wenige Duschen und Bäder samt Inhalationszellen sind das ganze Requisit an künstlichen Kurmitteln, während die Hauptwirkung der Freiluft- und Sonnenbehandlung sowie der vorsorglichen, reichlichen Diät überlassen bleibt. Die Freiluftkuren werden damit erleichtert, daß vor den erstklassigen Zimmern Veranden mit mehr als zwei Meter Tiefe angeordnet sind, während für den restlichen Teil der Zimmer, rechts und links vom Gebäude, durch gedeckte Gänge zugänglich, Liegehallen vorgesorgt erscheinen. Auf die Heizung und Ventilation der Räume, sowie auf sonstige hygienische Vorsorgen ist in diesem Sanatorium besonders Bedacht genommen. Die Gesellschafterräume haben insgesamt Bodenheizung. Alle Wohnzimmer sind ventilierbar, die Böden mit Linoleum gedeckt, die Wände der Zimmer getäfelt, ölgestrichen und somit waschbar. Die Kasten reichen bis zur Decke, so daß Staubwinkel vermieden sind. Nach jedem Wohnungswechsel wird desinfiziert.

Bei beiden Typen von Kuranstalten findet sich fallweise eine Spezialeinrichtung, nämlich Körperbewegungs- und sonstige Arbeitsmaschinen; die ersteren nach dem System Zander, die letzteren als Körperbewegungsmittel, teilweise aber auch zum Zwecke der Beschäftigung, insbesondere in Deutschland beliebt, wo Tischlereien und Drechslereien betrieben werden.

Der Vortragende gibt nunmehr bezüglich seines speziellen Projektes nachfolgende Mitteilungen über den Semmering.

Die Höhenlage des Semmering sowie die Nähe Wiens veranlassen, eine Kombination beider Systeme von Kuranlagen zu installieren. Die Freiluft- und Sonnenbehandlung soll in Anbetracht der Höhenlage von 1000 *m* reichlich Anwendung finden, insbesondere soll angestrebt werden, den Semmering als Winterkurort zu entwickeln. Zugleich sollen aber auch alle anderen Prozeduren, Wasser-, elektrische und Massage-Prozeduren sowie Inhalationen zur Anwendung kommen.

Die klimatischen Verhältnisse des Semmering sind die allergünstigsten; sie bieten namentlich im Winter eine mögliche Konkurrenz mit Davos. Dabei muß allerdings die örtliche Lage besonders ins Auge gefaßt werden. Die Bergkette des Semmering mit ihrer reichen Terrainfaltung und wechselnden Orientierung gegen Sonne und herrschende Windrichtungen bietet große Kontraste. Werden die günstigsten Punkte diesbezüglich herausgefaßt, so ergeben sich versprechende Perspektiven. Im Sommer ist die Höchsttemperatur 5—6° C unter jener Wiens. Die Nächte haben nie unter 16° C. Im Winter sind die Temperaturen zumeist höher als in Wien. Mittagstemperaturen im Winter bis zu 20° C sind nichts Seltenes. Die Besonnung erstreckt sich an den Abhängen gegen Süden zur Zeit der Jahreswende (21. Dezember) von 9 Uhr bis 3 Uhr, also volle 6 Stunden. Der Luftdruck ist durchschnittlich 70 *mm* unter jenem von Wien. Davos bei 1557 *m* Meereshöhe differiert gegen Wien um 111 *mm*. Die Temperaturen im Jahresmittel betragen für Wien + 9·2° C, Semmering + 6·2, Davos + 3·0. Die niedrigsten Jahrestemperaturen betrugen im Februar 1901: Wien — 16° C, Semmering + 16·4, Davos — 21·7. An Kalmen (Windstillen) sind am Semmering durchschnittlich dreimal so viel wie in Wien.

Der Vortragende erläutert hierauf an der Hand von Plänen und Ansichten sein für den Semmering bestimmtes Projekt einer Kuranstalt, welches den anfangs allgemein erörterten Grundsätzen angepaßt wurde. Das Gebäude ist in konstruktiver Weise nach den Raumbedürfnissen geplant, massiv mit gewölbten Decken ausgeführt. Einfachheit in der Form, helle Färbung in allen Details, zweckmäßiges Mobiliar, alles Stoffliche abnehmbar und waschbar. In schönheitlicher Hinsicht sollen Zweckmäßigkeit und Übersichtlichkeit der Anlage die Vorbedingungen schaffen. Farbliche Kontraste, wie sie auch die Natur bietet, werden das Bild anheimelnd und stimmend zur Landschaft gestalten.

Der Vorsitzende drückt dem Vortragenden den wärmsten Dank aus für seinen an und für sich, und auch allgemein sehr interessanten Vortrag und schließt die Versammlung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 6. Dezember 1904.

Der Obmann Herr Bau-Inspektor Peschl gibt der Versammlung die betrübende Nachricht, daß am vorhergegangenen Tage Architekt Bau-Direktor Oskar Marx im 75. Lebensjahre in seinem Landhause zu Wopfing bei Gutenstein verschieden ist. Derselbe war ein eifriges und verdienstvolles Mitgliedes des Vereines und der Fachgruppe, an deren Arbeiten er sich in hervorragender Weise beteiligte. Alle Kollegen werden ihm gewiß ein ehrenvolles Andenken bewahren, und möge die Versammlung durch Erheben ihrer Anteilnahme und ihrer Trauer Ausdruck geben. (Geschieht.)

In Angelegenheit eines Vereinsmitgliedes, welches die Behörde in noch nicht aufgeklärter Weise in der Ausübung seiner Tätigkeit als Architekt behindern will, richtete der Verein der Baumeister von Niederösterreich ein Schreiben an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, worin er erklärt, daß ihm jede feindliche Absicht gegen den Architektenstand ferne liege, und vorschlägt, eine Enquete aller beteiligten Kreise zur Erledigung dieser prinzipiellen, ins Rollen gekommenen Frage des Wirkungskreises eines Architekten zu veranstalten. Die Fachgruppe beschließt, den Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu ersuchen, diesem Vorschlage Folge zu geben und eine Enquete in gedachtem Sinne einzuberufen.

Hierauf hält Herr Ober-Baurat Ferdinand Fellner den angekündeten Vortrag über das von den Herren Architekten Fellner & Helmer erbaute Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien, Mariahilferstraße. Der Vortrag, welcher in Nr. 1 des laufenden Jahrganges unserer „Zeitschrift" erschienen ist, und welchem eine korporative Besichtigung des Objektes am nächsten Tage folgte, erregte in hohem Maße das Interesse der Fachgruppe. Es wurde durch die

Herren Architekten Fellner & Helmer ein erstklassiges, hochmodernes Warenhaus von weltstädtischem Charakter in unserer Hauptstadt geschaffen, bei dessen Herstellung sehr interessante bautechnische Fragen zur Lösung kamen.

Zum Schlusse des Vortrages erbat sich Herr Baurat Dr. v. Emperger das Wort und bemerkte, daß Wien in dem bei vorgeführtem Gebäude in Anwendung gekommenen Betoneisenbau allen anderen Großstädten führend vorangegangen sei. Während man anderwärts der neuen, noch nicht erprobten Bauweise das größte Mißtrauen entgegenbrachte und von Seite der Behörden sogar Verbote eingelegt wurden, war die Baubehörde in Wien in anerkennenswerter Weise nur darauf bedacht, eine voreilige noch nicht genügend erprobte Anwendung zu verhindern; sie war jedoch sofort bereit, die neue Bauweise zu gestatten und zu fördern, als hinreichende Proben für deren Sicherheit erbracht waren.

Nachdem sich weiter niemand zum Worte meldet, dankt unter großem Beifalle der Versammlung der Obmann dem Vortragenden für seinen hochinteressanten Vortrag und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *H. Peschl.* Der Schriftführer: *E. Fatbender.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Max Arbesser v. Rastburg, Ober-Bergrat im Finanzministerium, den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen und Herrn Josef Kalmann, Ober-Baurat im gemeinsamen Ministerium zum Hofrate ernannt.

Der Ackerbauminister hat Herrn Domänenverwalter Heinrich Lorenz R. v. Liburnau zum Forstmeister ernannt.

Rektor und Senat der technischen Hochschule zu Berlin haben dem wirklichen Geheimen Rat Exzellenz Schroeder, Direktor der technischen Abteilung für das Eisenbahnwesen im preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

† Franz R. v. Neumann, k. k. Baurat (Mitglied seit 1870, lebenslängliches Mitglied), ist am 1. d. M. im 62. Lebensjahre einem Schlagflusse erlegen. Dem am 4. d. M. stattgehabten Leichenbegängnisse wohnten der Vorstand und zahlreiche Mitglieder bei. Am offenen Grabe sprachen namens des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines der Vorsteher-Stellvertreter Chef-Architekt Theodor Bach und namens des Architekten-Club der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens Architekt Bau-Inspektor Hans Peschl.

† Franz Daniek, Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik Bromovský, Schulz & Sohr (Mitglied seit 1887), ist am 1. d. M., 68 Jahre alt, in Adamstal nach kurzem Leiden gestorben.

† J. Wilhelm Mayer, k. k. Kommerzialrat, k. k. Professor der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke (Mitglied seit 1886), ist am 2. d. M. nach langem Leiden im 45. Lebensjahre gestorben.

† Gustav R. v. Grünebaum, k. k. Hofrat, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen (Mitglied seit 1870, lebenslängliches Mitglied), ist am 3. d. M. im 76. Lebensjahre nach langem Leiden in Wien gestorben.

„Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts". Am 6. d. M. wurde eine Abordnung des Vereines, bestehend aus den Herren Vorsteher Baurat Julius Koch, Sektionschef Dr. Wilhelm Exner und Baurat Paul Kortz vom Kaiser empfangen, welcher den soeben erschienenen ersten Band des vom Vereine herausgegebenen Werkes gnädigst in Empfang nahm.

VII. Internationaler Architekten-Kongreß London 1906. Derselbe findet in der Zeit vom 16. bis 21. Juli 1906 statt und wird die Erörterung baukünstlerischer Fragen, die internationale Bedeutung besitzen, behandeln. Mit diesem Kongresse ist eine Ausstellung architektonischer Werke verbunden. Die Kongreßmitglieder werden in zwei Klassen eingeteilt, und zwar beisteuernde Mitglieder (Membres Donateurs), die mindestens £ 4 entrichten, und Subskriptionsmitglieder (Membres adhérents), die mindestens £ 1 zeichnen. Alle den Kongreß betreffenden Mitteilungen sind an den Sekretär des ausführenden Ausschusses Herrn W. J. Locke (London, W. Conduit Street 9) zu richten.

Geschwindigkeitsmesser für Automobile. Wie uns das Patentbureau Ingenieur Fr. Weidl, Dresden, Wilsdrufferstraße 21 mitteilt, sind die Bedingungen für das Preisausschreiben zur Erlangung eines Geschwindigkeitsmessers für Kraftwagen vom Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigt worden. Für die beste Erfindung ist ein Preis von M 6000 ausgesetzt. Nähere Auskünfte erteilt das genannte Patentbureau.

Die Automobil-Industrie Frankreichs und ihre Entwicklung in den letzten sieben Jahren werden durch die folgende Zusammenstellung illustriert, welche einem Vortrage entnommen ist, den Ing. Isendahl am 21. v. M. im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin hielt. Die Zahl der in Frankreich fabrizierten Wagen belief sich

im Jahre	1898	auf	1.850	Wagen	im	Werte	von	83	Millionen	Frcs.
„ „	1899	„	4.000	„	„	„	„	95	„	„
„ „	1900	„	5.000	„	„	„	„	275	„	„
„ „	1901	„	8.800	„	„	„	„	58	„	„
„ „	1902	„	16.500	„	„	„	„	99	„	„
„ „	1903	„	19.200	„	„	„	„	136	„	„
„ „	1904	„	22.000	„	„	„	„	176	„	„

Der Mittelpreis der Wagen betrug 1898 Frcs. 4500 und stieg bis zum Jahre 1904 bis auf Frcs. 8000.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für ein Amtsgebäude der Niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer in Wien. („Zeitschrift" Nr. 45 v. 1904 und Nr. 3 v. 1905). Das Preisgericht hat von den 39 eingelangten Entwürfen den ersten Preis von K 6000 dem Entwurfe mit dem Kennworte „Sapienti sat", Verfasser Architekt Alois Augenfeld, den zweiten Preis von K 4500 dem Entwurfe mit dem Kennworte „Fünf Lerchen", Verfasser Architekt Karl Schneider, und den dritten Preis von K 3000 dem Entwurfe mit dem Kennworte „Ars longa vita brevis", Verfasser Architekt Ober-Baurat Ludwig Baumann, zuerkannt. Zum Ankaufe wurden empfohlen die Entwürfe, mit dem Kennworte „Concordia", Verfasser Architekt Baurat Alois Wurm, und „Videant consules", Verfasser Rudolf Krauß. Sämtliche Entwürfe gelangen in der Zeit vom 11. bis einschließlich 24. Februar l. J. (an Werktagen von 10—4 Uhr, an Sonntagen von 10—1 Uhr) im Schiedsgerichtssaale der Wiener Börsekammer, I Börsegasse 11, I. Stock, zur öffentlichen Ausstellung.

Offene Stellen.

15. Beim Landesausschusse Bukowina gelangt im kulturtechnischen Landesamte eine Landeskultur-Bauadjunktenstelle mit dem Gehalte jährlicher K 2200 und dem Vorrückungsrechte in die höheren Gehaltsstufen von K 2400 und 2600 nach zurückgelegten je fünf Dienstjahren sowie der Aktivitätszulage von von K 480 zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die mit gutem Erfolge abgelegten beiden Staatsprüfungen an einer inländischen technischen Hochschule, bezw. der Hochschule für Bodenkultur (kulturtechnische Abteilung), sind bis 15. April l. J. beim Landesausschusse in Czernowitz einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Ausbau der Zentralen der Wiener städtischen Elektrizitätswerke gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8719·60 und K 1500 Pauschale; *b*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 12.765·30 und K 1500 Pauschale; *c*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 11.189·60 und K 1000 Pauschale; *d*) Lieferung und Montierung von eisernen Fenstern, Türen, Spindeltreppen etc. im Kostenbetrage von K 17.527·74 und K 1200

Pauschale; *e*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 7312·50 und K 880 Pauschale; *f*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 8170·40 und K 500 Pauschale und *g*) Feinklinkerpflasterungen im Kostenbetrage von K 8456 und K 600 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 11. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Volkshalle im Neuen Rathaus) statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke (VI. Rahlgasse 3) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

2. Anläßlich des Baues einer Volksschule in Weisbach (Böhmen) gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 39.879·09; *b*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 2569·50; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 12.051·58; *d*) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 3245·56; *e*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 2924·39; *f*) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 3973·40; *g*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 2722·60; *h*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 1718·76; *i*) Bildhauerarbeiten im Kostenbetrage von K 2386·26. Anbote sind bis 15. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Weisbach einzureichen, bei welchem Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können.

3. Die Gemeindevorstehung Vigaun (Salzburg) vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für einen Erweiterungsbau beim Schulhause sowie den Bau eines Kellers und einer Waschküche. Die Offertverhandlung findet am 15. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, statt.

4. Das Bürgermeisteramt Müglitz vergibt im Offertwege verschiedene Bauherstellungen beim dortigen Gemeindefriedhofe im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.185·13. Anbote sind bis 15. Februar l. J. bei der Gemeinde einzureichen, bei welcher auch nähere Auskünfte erteilt werden.

5. In der Station Goldenstein der Linie Hannsdorf—Ziegenhals gelangt das Aufnahmsgebäude zur Erweiterung, und werden die bezüglichen Bauherstellungen im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 11.500 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 15. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzubringen, bei welcher (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 600.

6. Für die Herstellung eines Sandfanges im rechten Wienflußsammelkanale am Margaretengürtel, XII. Bezirk, gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9550·35 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

7. Für die Herstellung eines Sandfanges im rechten Wienflußsammelkanale vor dem Gebäude der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft im III. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.626·91 und Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 854 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 18. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege den Bau eines in der Station Stanislau zu errichtenden Post- und Telegraphengebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von zirka K 63.000. Anbote sind bis 25. Februar l. J., mittags 12 Uhr beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Projektspläne, Baubeschreibung und Kostenanschläge können im Bureau für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden. Vadium K 3150.

9. Der k. k. Bezirksschulrat Gurkfeld vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes in Landstraß (Offertverhandlung am 24. Februar) und eines solchen in Ratschach bei Steinbrück (Offertverhandlung am 27. Februar). Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim genannten Bezirksschulrate eingesehen werden.

10. Beim königl. Gerichtshofgebäude in Karansebes soll ein neues Flügelgebäude errichtet werden, und gelangen die erforderlichen Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 27. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Gerichtshofpräsidium einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können.

11. Vergebung des Ausbaues der Munizipalstraße Nagykikinda—Ada im veranschlagten Kostenbetrage von K 43.773·77. Die Offertverhandlung findet am 27. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim Vizegespannte in Nagybecskerek statt. Die Offertunterlagen können beim dortigen Staatsbauamte eingesehen werden.

12. Der Bezirksstraßenausschuß Rudolfswert vergibt im Offertwege den Bau einer eisernen Brücke in Gesindeldorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 7500. Die Offertverhandlung findet am 28. Februar l. J. statt. Vadium 5%.

13. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes samt Lehrerwohnung beim ev.-ref. Seelsorgeramte in Páskaháza (Komit. Gömör). Die Offertverhandlung findet am 1. März l. J. beim dortigen ev.-ref. Seelsorgeramte statt, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können.

14. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt im Offertwege der eiserne Überbau mit Buckelplattenbelag der Brücke in Km. 97½ der Linie Pilsen—Eisenstein über die Bahnhofstraße in Pilsen mit 25 *m* lichter Weite und einer Mittelstütze aus gußeisernen Säulen zur Vergebung. Dieselbe bezieht sich auf *a*) die Ausarbeitung des diesbezüglichen Detailprojektes und der statischen sowie der Gewichtsberechnung nach dem genehmigten generellen Projekte; *b*) die Lieferung und Aufstellung dieser Brücke im annäherungsweise ermittelten Gewichte von 240.000 *kg* in zwei Partien nach Maßgabe der Fertigstellung der Widerlager; *c*) die Aufstellung der nötigen Gerüste derart, daß weder durch dieselben noch durch die Montage der Brücke selbst die Straßenfrequenz in irgend welcher Weise beeinträchtigt wird. Anbote sind bis 1. März l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Staatsbahndirektion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) das betreffende generelle Projekt der Eisenkonstruktion, sowie die Offert- und Lieferungsbedingnisse eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 7700.

15. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferung für den Bau eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Kaposvár. Anbote sind bis 6. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Gerichtshofpräsidium einzureichen, bei welchem auch Pläne, Voranschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Hofrat Prof. Architekt Franz Ritter v. Gruber gespendet.

9912 **Disease and defective house sanitation.** By Corfield. 8°. 55 S. m. Abb. London 1896.

9913 **L'hygiène dans la construction des habitations privées.** Par Dr. F. Putzeys. 8°. 412 S. m. 6 Taf. 2. Aufl. Paris 1885.

9914 **Salubrité des habitations et hygiène des villes.** Par Ch. Barde. 8°. 344 S. m. Abb. Genève 1891.

9915 **Bericht über den VIII. intern. Kongreß gegen den Alkoholismus in Wien.** Von Dr. R. Wlassak. 8°. 591 S. Wien 1892.

9916 **Drei Vorträge aus dem Gebiete der Hygiene.** Von Dr. M. Rübner & Dr. K. Fraenkel. 8°. 130 S. Leipzig 1893.

9917 **L'étude et les progrès de l'hygiène en France de 1878 a 1882.** Par H. Napis et J. Martin. 8°. 546 S. m. 229 Abb. Paris 1882.

9918 **Anstalten und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens in Preußen.** Von Dr. M. Pistor. 8°. 413 S. m. Abb. Berlin 1890.

9919 **Sanitäre Zustände in kleineren Städten Österreichs.** Von Dr. J. Soyka. 8°. 9 S. Prag 1885.

9920 **Die Organisation der öffentlichen Gesundheitspflege und die Sterblichkeit in Österreich.** Von Dr. J. Kratter. 8°. 38 S. Graz.

9921 **La salubrité des édifices et des villes.** Par E. Trélat. 8°. 19 S. Paris 1887.

9922 **Optisches Maß für den Städtebau.** Von H. Maertens. 8°. 43 S. Bonn 1890.

9923 **Deutsche Städteanlagen.** Von Dr. J. Fritz. 4°. 46 S. m. 5 Taf. Straßburg 1894.

9924 **Esthétique des villes.** Par Ch. Buls. 8°. 47 S. m. Abb. Bruxelles 1894.

9925 **Von welchen Gedanken sollen wir uns beim Ausbau unserer deutschen Städte leiten lassen?** Von K. Henrici. 8°. 16 S. Trier 1894.

9926 **Die Masch und ihre Bebauung.** Von A. Knoch. 8°. 15 S. m. 1 Taf. Metz 1895.

9927 **Die Freihaltung des Ausblickes auf den Stefansturm** vom Südostende des Grabens her. Von F. Ritter v. Gruber. 8°. 35 S. m. Abb. Wien 1896.

9928 **Stadtbaupläne in alter und neuer Zeit.** Von K. Baumeister. 8°. 34 S. Stuttgart 1892.

9929 **Die Untersuchung der Brunnenwässer in Aussig.** Von K. Brandeis. 4°. 15 S. m. 1 Taf. Aussig 1884.

9930 **Empoisonnement par l'emploi des tuyaux** de plomb pour la conduite des eaux potables et des boissons alimentaires. Par L. Wagner. 8°. 42 S. Paris 1887.

9931 **Etude sur les eaux potables et le plomb.** Par A. Ramon. 8°. 62 S. Paris 1884.

9932 **Chemische und bakteriologische Untersuchungen, betreffend die Wasserversorgung in Petersburg.** Von Dr. A. Pochl. 8°. 27 S. Petersburg 1884.

9933 **Die Mineralquellen Bosniens.** Von Dr. E. Ludwig. 8°. 102 S. Wien 1889.

9934 **Über den Einfluß der Hochquellenleitung auf die Salubrität der Bevölkerung Wiens.** Von Dr. A. Drasche. 8°. 26 S. Wien 1889.

9935 **Die städtische Wasserversorgung.** Von E. Rosenboom. 8°. 44 S. Berlin 1893.

9936 **Die Versorgung von kleinen Städten und Landgemeinden mit gesundem Wasser.** Von Dr. F. Kraschutzki. 8°. 39 S. Hamburg 1896.

9937 **Die Reinigung des Wassers für häusliche und gewerbliche Zwecke.** Von Dr. O. Krönke. 8°. 138 S. m. 33 Abb. Stuttgart 1900.

9938 **Untersuchungen in einer Grundwasserversorgungs-Anlage.** Von A. Schattenfroh. 8°. 22 S. m. 4 Taf. Wien 1903.

9939 **Die Reinlichkeit in den Städten,** oder die Abortfrage und das Abfuhrsystem. Von J. E. Visser. 8°. 60 S. m. Abb. Leipzig 1876.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 5 der „Zeitschrift", S. 67 unter „Bilanz der gesamten Gebarung" in der linken Spalte, Passivsaldo, soll es richtig heißen: 564.765 statt 551.765; in der letzten Zeile derselben Spalte 571.565 statt 561.565; in der rechten Spalte derselben Aufstellung Ghega-Stiftung 206.800 statt 196.800; endlich in der letzten Zeile 571.565 statt 561.565.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 102 v. 1905.

TAGES-ORDNUNG
der 14. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 11. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Direktor Eugen Cserháti: „Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischen Drehstromtraktion"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangt im kleinen Sitzungssaale durch die Firma Karl Reichert in Wien: „Ultramikroskop", Apparat zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen in Gläsern und Flüssigkeiten. Herr Ingenieur Albert Cermak wird den Apparat von 6½ Uhr angefangen demonstrieren, worauf die Herren Kollegen von der Fachgruppe für Chemie hiemit besonders aufmerksam gemacht werden.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 13. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. V. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Ludwig Storch: „Die Katalyse".

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 14. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Louis Ritter v. Giacomelli: „Über die Restaurierung der Minoritenkirche in Wien".
3. Mitteilungen des Herrn Major des Geniestabes Erwin Rieger: „Über neuere Bauten im Pensionate der Schwestern von Notre Dame de Sion in Wien-Burggasse".

☞ **Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.**

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 16. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion über den Antrag des Herrn Ober-Baurat Franz Berger betreffend das größte Hochwasser im Traungebiete, eingeleitet von den Herren Konsulent Dr. A. Swarowsky und Ober-Ingenieur G. Seeliger.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

EINLADUNG

zu dem im Festsaale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Eschenbachgasse 9) am

21. Februar 1905, abends 7 Uhr

unter Vorführung von Lichtbildern und Demonstrationen an einem Modelle stattfindenden

Vortrage des Herrn B. Gerdau,

Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik Haniel & Lueg in Düsseldorf, Konstrukteur des Schiffshebewerkes von Henrichenburg.

„Neuere Schiffshebewerke und Entwürfe von Hebewerken sowie ihr Wert für Schiffahrtskanäle".

Wien, 10. Februar 1905. *Professor Czischek,*
Obmann der Fachgruppe

Z. 75 v. 1905.

TAGES-ORDNUNG
der ordentlichen Hauptversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 18. Februar 1905

abends 7 Uhr, im großen Saale des Vereinshauses.

1. Beglaubigung des Protokolles der letzten Geschäfts-Versammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Bericht des Verwaltungsrates über das Jahr 1904.
6. Wahl von 6 Verwaltungsräten mit zweijähriger, 1 Verwaltungsrate mit einjähriger Geschäftsdauer.
7. Wahl der Schiedsrichter für das Jahr 1905.
8. Beschlußfassung über den Voranschlag für das Jahr 1905. (Berichterstatter Herr Ober-Inspektor Karl Scheller.)
9. Bericht des Revisions-Ausschusses über den Rechnungs-Abschluß des Jahres 1904. (Berichterstatter Herr Ober-Ingenieur Emil Cavallar.)
10. Wahl des Kasse-Verwalters für das Jahr 1905.
11. Wahl der Revisoren für das Jahr 1905.
12. Bericht des Verwaltungs-Ausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über das Jahr 1904.
13. Änderungen der Satzungen betreffend den Ablösungsfonds. (Berichterstatter Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun; der Bericht liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.)
14. Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker.
15. Wahl in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbungs-Angelegenheiten.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln VII—IX und der zweite Bogen des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie" bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 7. Wien, Freitag, den 17. Februar 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 5. November 1904 von k. k. Professor **Bernhard Kirsch.**

Die Berechnung von annähernd zentrisch belasteten zylindrischen Körpern liegt wohl im Interessenkreise der meisten hier im Verein gebildeten Fachgruppen. Dies war der Grund, warum ich glaubte, diesen Vortrag in einer Plenarversammlung des Vereines halten zu sollen.

Ich muß allerdings bekennen, daß diese praktisch so wichtige Sache, die Tragkraft der Säulen, auch eine hoch theoretische Seite besitzt und deshalb, weil eingehende mathematische Entwickelungen vor einem großen Kreis von Zuhörern nicht wohl stattfinden können, die Behandlung dieses Themas einige Schwierigkeiten bietet. Ich bitte also, fürlieb damit nehmen zu wollen, daß ich nur in großen Zügen meine Anschauungen in dieser Sache und die Ergebnisse meiner Versuche behandle.

In bezug auf die allgemeine Stellung des Knickproblems möchte ich folgendes vorausschicken:

1. Stellung des Problems.

Die Aufgaben der Festigkeitslehre kann man beiläufig in zwei große Klassen teilen:

> solche, bei denen die unvermeidlichen elastischen Formänderungen keine wesentliche Änderung in der Kraftwirkung entstehen lassen (z. B. der Träger über einer Öffnung, bei dem die Durchbiegung bezüglich einer Änderung der Hebelarme nicht beachtet zu werden braucht),
>
> und solche, bei denen diese Formänderungen die Kraftwirkungen beeinflussen, indem sich die Angriffspunkte der Kräfte wesentlich verschieben. Die angreifenden Kräfte sind in diesem Falle nicht mehr unabhängig von der durch sie zu erzeugenden Formänderung.

Aufgaben der zweiten Art können nur mit Hilfe der Elastizitätstheorie behandelt werden. Eine solche Aufgabe ist auch die Knickung der Säulen, weil immer eine Exzentrizität vorhanden ist, die den Angriff der Last steigert. Dieser Umstand erschwert also sehr die Behandlung der Säulen. Die Ausführung solcher Elastizitätsrechnungen ist nicht zu verwechseln mit der Aufstellung jener Gleichungen, die als Bedingungsgleichungen bei statisch unbestimmten Aufgaben zu Hilfe genommen werden müssen, weil jene Gleichungen nur für sehr kleine elastische Formänderungen aufgestellt zu werden brauchen. Da genügt immer die Gleichung der elastischen Linie. Diese Beschränkung fällt aber bei der Zerknickung.

2. Forderungen für die Lösung des Problems.

Wir haben nunmehr zunächst die Frage aufzuwerfen, welche Anforderungen haben wir zu erfüllen, wenn die Aufgabe der Knickung als gelöst und vollkommen geklärt gelten soll. Wir haben jene Beziehung aufzustellen zwischen der Last C mit ihrer Exzentrizität δ einerseits und andererseits mit dem Säulenmateriale — gekennzeichnet durch den Elastizitätsmodul E sowie die Proportionsgrenze σ_p — und den Säulenabmessungen, d. i. Länge l, Querschnitt q, Abstande der äußersten Faser von der neutralen Schichte, Trägheitsradius λ, also

$$C = f(\delta, E, \sigma_p, l, q, e, \lambda),$$

und zwar so, daß

1. eine Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Verhalten der Säulen vorhanden ist, also keine Widersprüche gegen die Experimente auftreten,
2. alle jene Größen in der Formel enthalten sind, die nennenswert von Einfluß sein müssen oder sein können,
3. die Rechnung nicht einen zu großen Zeitaufwand fordert, also möglichst bequem ist,
4. die Probleme zentrischen und exzentrischen Druckes einheitlich durch die Beziehung dargestellt werden, also nicht spezielle Voraussetzungen über die relative Größe der Exzentrizität δ gemacht werden müssen.

Über diesen letzten Punkt lassen Sie mich noch einige Worte hinzufügen.

Wenn ein Zylinder durch die Last C am Hebelarm δ belastet ist, so haben wir eine Kombination von Druck und Biegung. Es werden nun zweifellos Verbiegungen eintreten; dieselben werden aber bei sehr großem δ die Wirkung von C nicht wesentlich verändern; es werden wohl die δ um die Ausbiegungen größer, aber wir denken uns eben δ so groß, daß dessen Vermehrung nicht in Betracht kommt. Dann kann die Aufgabe als eine der ersten Art angesehen werden und ohne Elastizitätsrechnungen die Beziehung für die C-Funktion aufgestellt werden. Nach Navier wird

$$C = \frac{q\sigma}{1 + \frac{\delta e}{\lambda^2}} \quad \text{oder} = \frac{q\sigma}{1 + k s^2},$$

worin

$$s = \frac{\lambda}{l} \quad \text{und} \quad k = \frac{\delta e}{l^2}.$$

Diese Formel gilt nur, so lange die Verbiegungen gegenüber δ vernachlässigt werden können.

Lassen wir nun δ kleiner werden, so gelangen wir allmählich zu einem Grenzwert, bei welchem die Verbiegungen nicht mehr vernachlässigt werden können im Vergleich zu δ.

An dieser Grenze geht das Problem über in das der Zerknickung, und es bleibt ein Problem der Zerknickung für alle $\delta <$ dieser Grenzwert. Das δ kann auch gleich Null sein, ein Fall, der uns gar nicht interessiert, weil er praktisch nicht vorkommt; ich brauche darüber hier wohl kein Wort zu verlieren. Aus dieser Betrachtungsweise ergibt sich aber die völlige Identität der beiden Probleme; sie müssen sich beide einheitlich behandeln lassen. Man führe die Entwickelungen so, daß über die Größe des δ keine Voraussetzungen gemacht werden. Soviel zunächst über die Stellung des Problems der Zerknickung im allgemeinen.

3. Bisherige Vorschläge und Formeln.

Der bisherigen Vorschläge und Formeln gibt es nun ein ganzes Heer.

Es gibt einen Weg, welcher vorzugsweise und bis heute mit dem meisten Erfolg von Tetmajer beschritten wurde, der des Experiments und der Aufstellung von empirischen Formeln. Solche gelten zwar immer nur für die speziellen Verhältnisse, unter denen die Experimente ausgeführt wurden; aber wenn die letzteren derart zahlreich sind und für so mannigfaltige Variationen der Verhältnisse, z. B. der Querschnittsformen, durchgeführt wurden wie die bekannten mustergültigen Tetmajerschen Versuche, so bilden solche Formeln ein unangreifbares Bollwerk von unschätzbarem Werte. Für eine theoretische Klärung des Problems kommen rein empirische Formeln nicht in Betracht, und ich habe deshalb mein Augenmerk insbesondere auf jene Formeln gerichtet, die abgeleitet wurden, indem von den allgemeinen Prinzipien der Mechanik ausgehend dem Problem zu Leibe gegangen wurde. Manche der Formeln sind rein theoretischer Natur; die meisten derselben erhielten einen Koeffizienten, durch dessen Wahl ihre eventuellen Widersprüche gegen Versuchsergebnisse eliminiert wurden. Vergessen wir aber nicht, daß mit der Einfügung von Koeffizienten stillschweigend der Nachweis erbracht wurde, daß mit der erhaltenen C-Funktion nicht die komplette Lösung des Problems gewonnen wurde.

Meine Herren! Es ist mir nun unmöglich, alle jene Vorschläge hier in Betracht zu ziehen, aber dies ist auch nicht notwendig. Der Weg, eine aufgestellte Formel durch Einfügung eines oder mehrerer Koeffizienten mit den Versuchsergebnissen in Einklang zu setzen, ist zwar immer möglich und wohl auch im allgemeinen einwandfrei, aber bisweilen recht schwierig, und es bedurfte in vielen Fällen gewiß eines großen Aufwandes von Geist und Talent, um die Übereinstimmung mit dem Experiment zu erreichen. Ich nenne hier nur die Entwickelungen von Schwarz-Rankine, Johnson, v. Emperger*), Ostenfeld, Bredt und Lang.

Eulers Formel.

Die vornehmste Behandlung des Problems bleibt bis heute die von Euler, und kommen so ziemlich alle strengeren Untersuchungen rein theoretischer Natur auf den Euler-Wert als Annäherung bei alleiniger Berücksichtigung der ersten Glieder einer unendlichen Reihe.

Ich nenne hier: Lagrange, Grashof und aus jüngerer Zeit Schneider, Kübler.

Es ziemt mir also vor allem, die Eulersche Formel ein wenig zu durchleuchten.

Die gebräuchliche Ableitung, wie sie meist in den Lehrbüchern zu finden ist, geht von der Gleichung der elastischen Linie aus, indem man von vornherein die Vorbedingung nur geringer Abweichung der gebogenen Säulenachse von der Geraden bei Erreichung der Knicklast als erfüllt annimmt. Die zweimalige Integration dieser Gleichung führt zur Gleichung der elastischen Linie der Säulenachse und damit auch zur Ausbiegung

$$u = \delta\left(\frac{1}{\cos l\sqrt{\frac{C}{EJ}}} - 1\right).$$

Diese rein mathematische Beziehung zwischen u und C kann, vom Geltungsbereiche zunächst abgesehen, graphisch aufgetragen werden. Da ergibt sich für die Diagrammlinie eine parallel zur Ausbiegungsachse verlaufende Asymptote im Abstande $C = \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 \frac{EJ}{l^2}$ (Euler-Wert).

Man schließt nun bekanntlich so:

Wenn $u = \infty$ wird, d. h. die Säule knickt, so erreicht C den Euler-Wert.

Man vergißt aber dabei, daß die Gleichung nur für kleine u Gültigkeit hat; man hat meines Erachtens nicht die Berechtigung, einen Wert für C aus der Formel abzuleiten, der aus derselben erst hervorgehen würde, wenn die Formel schon nicht mehr gilt.

Eulers Wert wird also erst erreicht, wenn $u = \infty$ ist. Wir werden später sehen, daß strengere Ableitungen etwas ganz anderes ergeben; da fangen nämlich die Ausbiegungen erst an, nachdem die Euler-Last erreicht wurde. Man wird hier einwenden wollen, daß schon bei kleinen u der Euler-Wert nahezu erreicht ist. Wie wir später sehen werden, kann dies, wenn überhaupt, nur bei sehr kleinen Exzentrizitäten der Fall sein. Im allgemeinen trifft dies nicht zu, und somit kann auf Grund dieser Ableitung die Euler-Formel nicht als eine geschlossene Lösung des Knickproblems bezeichnet werden.

Schwarz-Rankinesche Formel.

An dieser Stelle möchte ich noch einiges über die Schwarz-Rankinesche Formel sagen. Wir sahen, daß die Navier'sche Gleichung für exzentrischen Druck allein gilt. Man hat ihr nun einen Koeffizienten eingefügt und damit ihren Geltungsbereich erweitert, von großen auf kleine Exzentrizitäten. Abgesehen davon, daß dies zu keiner Lösung des Knickproblems führen kann, ist es wichtig, festzustellen, daß die Wahl dieses Koeffizienten auf eine Annahme über die zu erwartende Ausbiegung hinausläuft. Indem man diesen Koeffizienten nach Versuchen bestimmt, tut man nichts anderes, als die aus Versuchen gefundenen Ausbiegungen zu verwerten, und nachdem die bei Versuchen eintretenden Ausbiegungen bei der Knicklast schwer bestimmbar sind und von einer Menge Umständen beeinflußt sein müssen, so hängt naturgemäß dieser Koeffizient ebenfalls von vielen Umständen ab. Tetmajers Versuche haben auch gezeigt, daß dieser Koeffizient ganz regellos auftritt und keinem Gesetze gehorcht. Vornehmlich ist er von der zufälligen Größe δ abhängig, und dieses δ ist nicht nur völlig unsicher, sondern auch, wie wir sehen werden, von großem Einfluß.

Für exzentrischen Druck ist, wie schon gezeigt,

$$k = \frac{\delta e}{n^2}.$$

Steckt nun in dem δ auch noch eine nicht zu vernachlässigende Ausbiegung, und setzt man dieses

$$\delta = \frac{l}{n},$$

so würde

$$k = \frac{e}{nl} \text{ oder } n = \frac{e}{kl},$$

was bei einem für alle Längen konstanten k ein n ergibt, das dem l umgekehrt proportional ist, und dies ist eine Unsinnigkeit, weil die Ausbiegung mindestens proportional mit l wachsen muß, also gewiß n nicht abnehmen kann, wenn l wächst.

Wenn ich noch die Unbequemlichkeit dieser Formel beim Rechnen — sie führt ja nur durch Probieren zum nötigen Querschnitt — erwähne, so glaube ich die Stellung dieser Formel genügend gekennzeichnet zu haben.

4. Lösung des Problems.

Von den allgemeinen Problemen der Mechanik, welche dem unserer Säulenbeanspruchung am ähnlichsten sind, wurden bisher zwei völlig durchgeführt: das St. Vénant'sche und das Kirchhoff'sche Problem.

Das erste behandelt den Fall eines zylindrischen Körpers mit endlichen Dimensionen in allen drei Richtungen, wenn derselbe nur von Kräften (und Momenten) ergriffen wird, die an den Stirnflächen wirken, insbesondere die möglichen Gleichgewichtszustände dieses zylindrischen Körpers.

*) Ich bemerke hier, daß irrtümlich in meiner ausführlichen Publikation über diesen Gegenstand in den „Mitteilungen des k. k. technol. Gew.-Mus. in Wien" 1904, die von Emperger zuerst gegebene Formel als von Ostenfeld herrührend bezeichnet wurde.

Das zweite lehrt uns die Gleichgewichtszustände eines zylindrischen Körpers mit endlicher Dimension nur in einer Richtung, also verschwindend kleinem Querschnitte.

Unsere Säulen können aber in der Mehrzahl der Fälle weder unter den einen noch den anderen Fall subsummiert werden, weil das Problem St. Vénants nur eine Aufgabe der ersten Art behandelt (Vernachlässigung der Formänderungen gegenüber den Dimensionen) und andererseits die Querschnitte unserer Säulen keineswegs den Längen gegenüber vernachlässigt werden können.

Lassen wir eine gedrungene Säule, die man recht wohl nach St. Vénant berechnen kann — in der Tat enthalten St. Vénants Gleichungen die Navier'sche Gleichung als Spezialfall — lassen wir eine solche Säule allmählich länger werden, so gelangt sie an die Grenze, bei der die Ausbiegungen nicht mehr gegenüber den drei Dimensionen verschwinden. In diesem Verhältnisse ist aber die Säule noch lange keine solche, die etwa nach Kirchhoff aufzufassen wäre; bis dahin ist noch ein weiter Weg. Ich möchte hier zunächst nur feststellen, daß die Mehrzahl unserer Säulen nicht unter jene zwei Fälle gefaßt werden kann. Gleichwohl möchte ich wegen späterer Bemerkungen wenigstens das eine noch einer kurzen Besprechung unterziehen.

Bei St. Vénant ergibt sich

$$C = \frac{q\,\sigma}{1 + \frac{\delta e}{\lambda^2}},$$

$$u = \frac{C l^2 \delta}{2 E q \lambda^2} = k\,\delta,$$

während man bei Kirchhoffs Problem bis zu einer Gleichung vordringt, die auch nur erst durch einige schwerwiegende Voraussetzungen zugänglich wird, das sind nämlich die Voraussetzungen zweifach symmetrischen Querschnittes und die Vernachlässigung der Zusammendrückungen, also alleinige Berücksichtigung der Verbiegungen; diese Gleichung enthält ein unlösbares Integral

$$l\sqrt{\frac{C}{E q \lambda^2}} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\Psi}{\sqrt{1 - \cos^2\frac{\varphi_1}{2}\cdot\sin^2\Psi}},$$

wobei $\cos\frac{\varphi}{2} = \cos\frac{\varphi_1}{2}\cdot\sin\Psi$ gesetzt ist und φ den Winkel zwischen der Tangente der elastischen Linie und der ursprünglichen geraden Stabachse bedeutet.

Die mathematische Behandlung ist also kurz vor dem Ziele zum Stehen gekommen und gestattet nur zufällig eine Begrenzung des C-Wertes, weil unter dem Integral lediglich trigonometrische Funktionen stehen, deren Grenzen die 0 und 1 bilden; folglich muß

$$l\sqrt{\frac{C}{E q \lambda^2}} > \frac{\pi}{2}$$

sein.

Da heißt es nun: wenn die Kraft C nicht die Grenze überschreitet, welche durch diese Gleichung gegeben ist, so findet überhaupt keine Biegung statt.

Ist dies aber der Fall, wird C größer als der durch diese Gleichung als Grenzausdruck auftretende Euler-Wert, dann kann, allerdings mit großer Mühe — unter Zuziehung elliptischer Funktionen — die Ausbiegung berechnet werden.

So, meine Herren, sieht die strengste Ableitung der Euler-Formel aus! Man erkennt also, daß die Knickkraft überhaupt nicht erhalten wird, sondern nur eine untere Grenze, unter welcher sie sicher nicht liegt.

Wenn das, meine Herren, eine Lösung des Knickproblems sein soll, so gehört viel Bescheidenheit seitens der Ingenieure dazu, um damit zufrieden zu sein. Nicht nur, daß dies den Versuchsergebnissen total widerspricht, insofern Biegungen von Anfang an auftreten und die Knicklast eher unter als über dieser Grenze zu suchen ist, wurde dort nur eine Bedingung gefunden und kein Kriterium dafür gegeben, wie weit die Knickkraft über dieser Grenze gesucht werden soll; zu allem übrigen gilt alles das nur für den Fall rein zentrischer Belastung, d. h. $\delta = 0$, ein seltener, vielleicht nie vorkommender Fall.

Daß die tatsächlichen Knicklasten eher unter wie über dem Euler-Werte liegen, beweisen Bauschingers 29 Versuche, von denen 21 unter dem Euler-Werte lagen, und zwar mit durchschnittlich zirka 30% geringeren Beträgen auftraten.

Da sonach eine geschlossene Lösung nicht zustande kam, so blieb die Reihenentwicklung, welche Annäherungen jeder Genauigkeit gestattet.

Solche stammen von Lagrange, Grashof und in jüngster Zeit von Alois Schneider in Wien, und alle führen zu Eulers Wert als erstes Glied oder als roheste Annäherung.

Wir haben sonach auf Grund verschiedener sehr genauer Rechnungen zur Begründung des Euler-Wertes eine ganze Auslese von Ausdrücken für die Ausbiegung. Mit demselben Euler-Werte trat aber in einem Falle die Ausbiegung $= \infty$, im anderen $= 0$ ein, während nach Lagrange die Ausbiegung bis zum Euler-Werte sogar imaginär wird.

Um nun wieder auf realen Boden zu kommen, wollen wir einmal genau betrachten, wie eine Säule der Wirklichkeit mit endlichen Dimensionen nach allen drei Richtungen zum Ausknicken gelangt.

Eine Belastung geringer als die Knicklast kann einen Gleichgewichtszustand erreichen und wird wegen der Anfangsexzentrizität eine erste Ausbiegung u_1 hiebei erzeugen. Hiedurch bekommt das Anfangsmoment $C\delta$ einen Zusatz Cu_1, welchem eine Ausbiegung u_2 entspricht, und welcher einen neuen Zusatz Cu_2 erzeugt. Jedem neuen Zusatz des Momentes entspricht ein neuer Zuwachs der Ausbiegung. Diese Vergrößerungen der Ausbiegung bilden eine Reihe, und zwar eine geometrische Reihe, wenn jede solche Ausbiegung u_i immer nach St. Vénant durch

$$u_i = k\,u_{i-1}$$

bestimmt wird. Wir brauchen also keine Annäherung, sondern berücksichtigen alle Glieder in der Summe

$$u_m = \delta + k\delta + k^2\delta + k^3\delta + \ldots \; inf. = \frac{\delta}{1-k}.$$

Wenn das Verhältnis dieser Reihe < 1 ist, kann ein Gleichgewicht erreicht werden; wird $k = 1$, so hört die Möglichkeit auf, daß zwischen Last und Ausbiegung Ruhe eintritt; die Säule knickt. Das der Gleichung $k = 1$ entsprechende C ist

$$C = \frac{2 E q \lambda^2}{l^2},$$

der größte Wert, der überhaupt möglich ist.

Die Spannung ergibt sich durch Einsetzen von $\frac{\delta}{1-k}$ statt δ in die Navier'sche Gleichung

$$\sigma = \frac{C}{q}\left(1 + \frac{\delta e}{\lambda^2(1-k)}\right),$$

wobei

$$k = \frac{C l^2}{2 E q \lambda^2}.$$

Diese Gleichung gibt die gesuchte Funktion

$$C = f(\delta\, E\, \sigma_p\, J\, q\, e\, \lambda)$$

$$C = \frac{Eq}{\sigma^2}\left(\Delta - \sqrt{\Delta^2 - 2\,\frac{\sigma s^2}{E}}\right),$$

$$\Delta^*) = 1 + \frac{\sigma s^2}{2E} + \frac{\delta e}{\lambda^2}$$

gesetzt.

Die Ausbiegung, welche erreicht werden mußte, um zur Ausknickung unter der Last C zu kommen, beträgt also:

$$u = \frac{k\delta}{1-k} = \frac{C l^2 \delta}{2Eq\lambda^2 - Cl^2}.$$

Diese allgemeine Funktion umschließt den rein zentrischen Druck, indem sie bei $\delta = 0$ zu

$$\text{entweder } C = \frac{2Eq}{s^2} \quad \text{oder} \quad C = q\sigma$$

führt. Die Grenze der Schlankheit s, bei welcher der zentrische Druck zur Knickung führt, liegt dann bei (man vergl. Abb. 1)

$$s = \sqrt{\frac{2E}{\sigma_p}} \text{ (für Schmiedeisen za 50—60).}$$

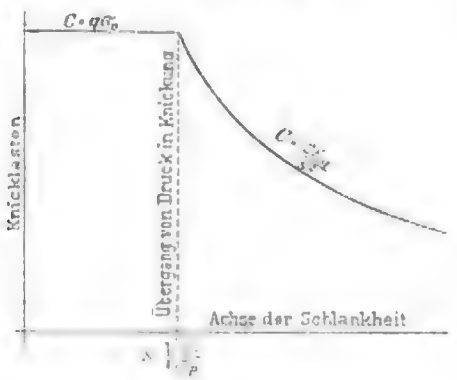


Abb. 1.

Für $s = o$ (rein exzentrischer Druck) geht die Funktion in

$$C = \frac{q\sigma}{1 + \frac{\delta e}{\lambda^2}}$$

über.

Von den vier gestellten Forderungen erfüllt diese Funktion nur die dritte nicht, die Gleichung ist lang und schwerfällig, aber sie stellt eine geschlossene Lösung dar.

Als Beispiel diene folgender Fall:

Eine Säule von kreisringförmigem Querschnitte bei 28 *cm* Außendicke und 22 *cm* Innenweite, aus Gußeisen, 3 *m* lang, 480 *mm* exzentrischen Lastangriff. Die Knicklast betrug 65 *t*, was auf Druck genau 27·1, nach Navier 26·1 *kg/mm*,
„ Zug „ 21·6, „ „ 20·6 „
ergibt.

Um den Einfluß der Exzentrizität auch ziffermäßig gut abschätzen zu können, habe ich mir die große Mühe genommen, ein Säulenprofil eingehend für verschiedene s und δ sowie σ_p durchzurechnen. Untenstehende Tabelle bildet einen Auszug dieser Arbeit und entspricht Abb. 2 und 3.

Tabelle der Knickfestigkeiten (*kg*) des Normal-(I)-Profiles 17.
(Elastiz.-Modul = 20.000 *kg/mm²*)

σ	δ *mm*	$s =$ 0	32	44	56	103	200
10 *kg/mm²*		∞	102.800	58.357	32.582	9.620	2.570
	0	25.600	25.600	25.600	25.600	25.600	25.600
	0·1	25.230	24.991	24.920	23.689	9.523	2.563
	1	22.330	21.592	20.675	18.965	9.065	2.529
	2	19.801	18.828	17.788	15.831	8.266	2.484
	3	17.787	16.792	15.763	14.018	7.767	2.438
	5	14.779	13.865	13.007	11.891	6.975	2.366
	10	10.338	9.851	9.251	8.376	5.757	2.213
	20	6.516	6.370	6.106	5.761	4.292	1.972
	50	3.076	3.002	2.929	2.840	2.386	1.444
	100	1.637	1.614	1.611	1.574	1.409	1.011
20 *kg/mm²*		∞	102.800	58.357	32.582	9.620	2.570
	0	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200
	0·1	50.461	49.786	46.171	31.076	9.574	2.565
	1	44.661	41.158	35.309	26.590	9.271	2.541
	2	39.602	35.375	30.470	24.107	9.006	2.525
	3	35.573	31.345	27.069	21.397	8.738	2.503
	5	29.559	25.880	22.568	18.360	8.254	2.468
	10	20.779	18.397	16.462	13.903	7.110	2.375
	20	13.033	12.169	11.130	9.804	5.999	2.231
	50	6.152	5.848	5.727	5.285	3.873	1.857
	100	3.273	3.182	3.094	2.929	2.472	1.463
30 *kg/mm²*		∞	102.800	58.357	32.582	9.620	2.570
	0	76.800	76.800	76.800	76.800	76.800	76.800
	0·1	75.690	73.931	61.755	31.522	9.576	2.560
	1	66.990	57.705	42.284	28.927	9.426	2.548
	2	59.403	49.354	38.044	26.682	9.227	2.538
	3	53.358	43.745	34.359	24.961	9.044	2.522
	5	44.337	36.230	28.624	21.600	8.707	2.500
	10	31.164	26.070	22.024	17.585	7.978	2.438
	20	19.548	17.485	15.416	12.985	6.938	2.346
	50	9.225	8.555	7.992	7.493	4.863	2.067
	100	4.908	4.583	4.583	4.259	3.297	1.709

Vorher möchte ich noch die Aufmerksamkeit auf die Diagramme der Ausbiegungen (Abb. 4) lenken, welche nach der Gleichung

$$u = \frac{k\delta}{1-k}$$

für alle Säulen gelten.

Diese Kurven gelten natürlich nur so weit, bis die Proportionsgrenze in der Kante erreicht wird, ausgenommen die Knickung ist eine rein elastische, auf die ich noch zu sprechen komme.

Was nach Erreichung der P-Grenze in der „Kante" vor sich geht, entzieht sich der Berechnung, ebenso wie bei der Biegung, bei welcher ja die Schlankheit (hier die des Querschnittes) ebenfalls eine Rolle spielt.

Ich bemerke noch, daß dieses Diagramm zur nachträglichen Bestimmung der Anfangsexzentrizität dienen kann. Bei Experimenten wird die Anfangsexzentrizität bekanntlich möglichst der Null genähert. Zum Beispiel ergab sich für

Bauschingers Versuch Nr. 2 I ein $\delta = 0{\cdot}8$ *mm*,
„ „ „ 43 $\delta = 1{\cdot}20$ „
„ „ „ 39 $\delta = 1{\cdot}19$ „ .

Tetmajers Versuch Nr. 7, welcher mit der beabsichtigten Anfangsexzentrizität 9·7 *mm* ausgeführt wurde, deckt ein Ausbiegungsdiagramm für $\delta = 7{\cdot}7$ *mm*.

Wenn also bei sorgfältigen Versuchen $\delta = 1 - 2$ *mm* erwartet werden kann, so sind in praxi wohl $10 - 20$ *mm* nichts Unwahrscheinliches. Da zeigt nun unsere Tabelle bei $\sigma = 10$ *kg/mm²* eine Abnahme der Knickkraft bei $s = 100$ von 9·6 auf 4·2 *t*, d. i. mehr als 50 % oder bei $s = 44$ von 25·6 auf 6·1, ferner bei $\sigma = 30$ *kg/mm²* und $s = 56$ von 32·6 auf 13·0 *t*. Ich enthalte mich jeden weiteren Kommentars.

*) Ist Zerstörung durch Zug zu fürchten, so wird

$$\Delta = \frac{\delta e}{\lambda^2} - 1 - \frac{\sigma s^2}{2E}.$$

5. Elastische und unelastische Knickung.

Man hat zwischen rein elastischer und „unelastischer" Knickung einen Unterschied gemacht. Die Bezeichnung unelastische Knickung hat zwar wenig Sinn, weil auch bei ihr die rein elastischen Formänderungen mit entscheidend sind. Wir wollen diesen Ausdruck einstweilen gebrauchen, weil wir desselben nur kurze Zeit bedürfen. Nachdem der Idee nach eine rein elastische Knickung möglich ist, eine Knickung, bei welcher die Spannung trotz Umlegens der

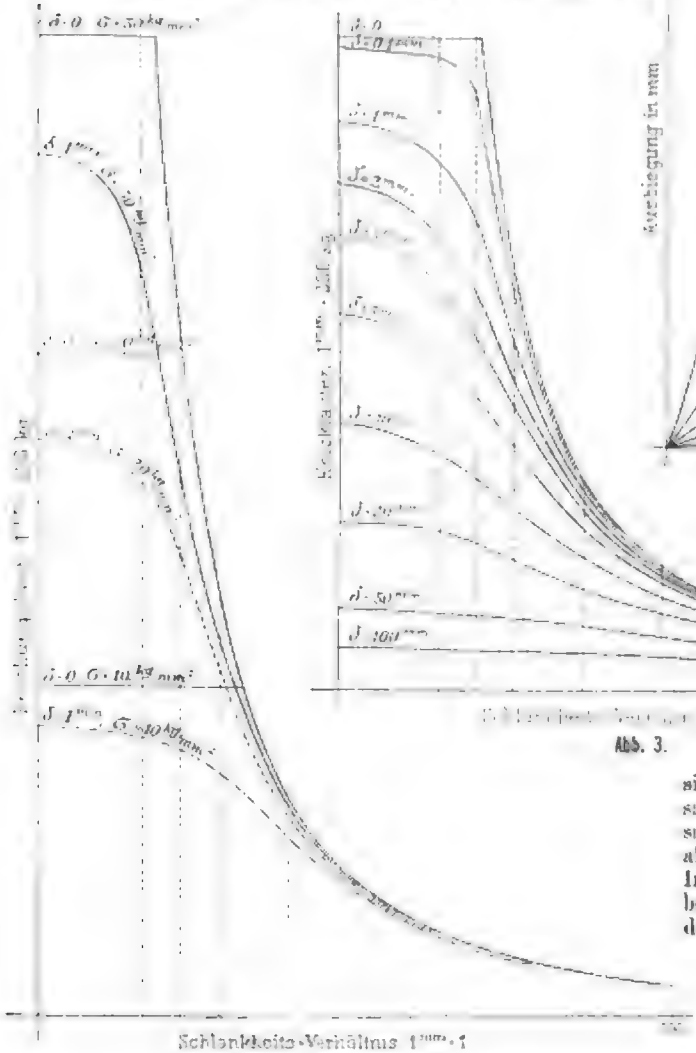


Abb. 2.

Säule nicht über die Proportionsgrenze steigt, besonders wenn letztere sehr hoch liegt, und ferner die unelastische Knickung, bei welcher das Umlegen der Säule wegen Erreichung der P^2-Grenze in der Kante eingeleitet wird, ebenfalls der Idee nach recht wohl von jenem ersten Falle unterschieden werden kann, so legte ich mir die Fragen vor, unter welchen Umständen haben wir eine Säule als ausgeknickt zu betrachten, und unter welchen Umständen sind experimentell rein elastische Ausknickungen beobachtet worden?

Unter Knicken (Knie!) versteht der Laie stets ein Brechen, so daß die Achse des Stabes nicht mehr eine Gerade bildet, sondern, wie man eben sagt, einen Knick bildet, d. h. die benachbarten Achsenelemente, um wissen-

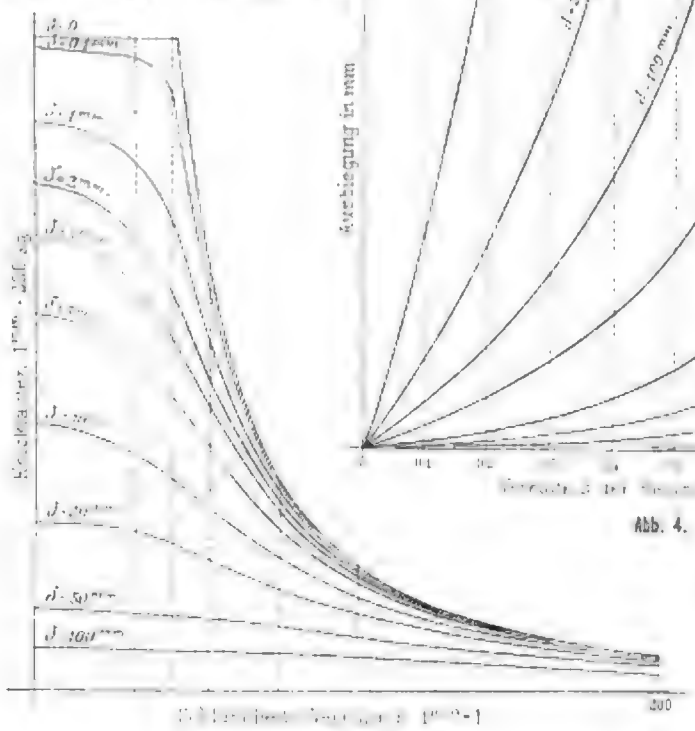


Abb. 4.

schaftlich zu reden, einen endlichen Winkel miteinander bilden.

Von einer Säule, wenn sie genügend elastisch und genügend lang sein sollte, so daß sie sich unter entsprechender Belastung ganz niederbiegen läßt, so daß sich etwa Kopf und Fuß fast berühren, wird der Laie niemals sagen, sie ist geknickt; das nennt er mit Recht gebogen. Eine solche Säule nennt aber der Ingenieur geknickt; er trägt also etwas dem Laien Fremdes in den Begriff hinein. Jeder Ingenieur weiß, daß eine so niedergebogene Säule noch einen bedeutenden Widerstand dagegen leistet, daß man sie in dieser Lage hält; er sagt, sie „trägt" noch etwas. Er betrachtet sie aber als geknickt selbst in dem Falle, daß die Kräfte zum Niederbiegen beständig haben wachsen müssen und ihr Maximum in der tiefsten Lage des Säulenkopfes erreichten. Bei welcher Biegung aber beginnt nun für den Ingenieur die Ansicht, die Säule ist geknickt?

Ich glaube, wir müssen eine Säule schon in dem Biegungszustand als geknickt ansehen, wo sie der ihr zugeteilten Aufgabe nicht mehr gerecht wird, d. h. die ihr auferlegte Last nicht mehr genau genug an der Stelle hält, wo man sie haben will, z. B. die Zwischendecke zwischen zwei Stockwerken. Wenn die Säule sich unter der Last soviel biegt, daß die getragene Last ungehörige Senkungsbewegungen ausführen muß, um noch ihre Stütze zu finden, wird sie ihrer Aufgabe schon nicht mehr gerecht und ist als ausgeknickt zu bezeichnen.

Was die zweite Frage betrifft, unter welchen Umständen sind experimentell rein elastische Ausknickungen beobachtet worden, so muß ich gestehen, daß ich vergeblich

nach einem Experiment gefahndet habe, welches nach Eulers Theorie verlief. Ich machte selbst zwei Versuche, bei denen ich die Umstände für rein elastische Knickung denkbar günstig wählte (eine Schlankheit über 1600, sehr hoch liegende P.-grenze, es war nämlich ein Federstahl), kam aber zu einem von Euler ganz abweichenden Ergebnisse: dieAusbiegung begann sofort, und die Widerstände stiegen beständig, sogar auf einen Wert, der 17% höher als Eulers Wert lag. Die Ausbiegung betrug ein Drittel der Länge, als die Euler-Last erreicht wurde, war also nicht Null, auch nicht imaginär bis dahin.

Ein zweiter Versuch mit dem sehr elastischen Birnholz bei einer Schlankheit von 740 ergab ebenfalls ein von Euler vollkommen abweichendes Verhalten (die Euler-Last wurde nicht erreicht, die Ausbiegungen begannen sofort).

Diese beiden Versuche haben mir alle rein elastischen Illusionen geraubt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß so etwas wie Eulers rein elastische Knickung praktisch gar nicht in Betracht kommt. Nimmt man hiezu die Auffassung von der Knicklast als derjenigen Last, welche schon unzulässige Ausbiegungen erzeugt oder gar die P.-grenze in der Kante schon früher erreichen läßt, und bedenkt, daß als Montierungafehler die δ nur sehr näherungsweise angebbar sind, so entschwindet die Möglichkeit einer präzisen Rechnung. Da genügt es vollständig, die Ausbiegung zu begrenzen,

$$\frac{k\delta}{1-\varkappa} = \frac{l}{n}$$

zu setzen, was eine Last

$$C = \frac{2EJ}{l(l+n\delta)}$$

gibt.

Für zwei Spitzenlager hat man nur l mit $\frac{l}{2}$ zu vertauschen.

6. Der Sicherheitsfaktor.

In den meisten Fällen von Festigkeitsberechnungen sind die Gesamtlasten den spezifischen Maximalspannungen proportional; es ist demnach gleichgültig, ob der Sicherheitsfaktor an der Gesamtlast oder der Maximalspannung angewendet wird. Nicht so bei der Knickung, man muß daher jede Säule so bemessen, daß sie erst bei n-facher Last ausknicken würde, denn ein unvorhergesehener Zufall könnte die Last n-mal größer machen, und dann darf die Säule gerade noch nicht knicken.

Damit ist uns wohl das ganze Problem jetzt hinreichend klar, aber es hat sich auch gezeigt, daß bei dem großen Einfluß der δ und der Unmöglichkeit, δ genau anzugeben, eine genaue Rechnung unnötig ist. Die Untersuchung lehrte uns aber nicht bloß die Wege, um nach Dimensionierung jederzeit den tatsächlich auftretenden Sicherheitskoeffizienten zu ermitteln, sondern auch, nach welcher Richtung hin wir uns ohne Gefahr Freiheiten bei der Rechnung erlauben dürfen. Nehmen wir z. B. $\delta = 10\,mm$ und $n = 100$, so kann mit zweifacher Sicherheit gegen unzulässige Ausbiegungen die letzte Formel sofort das nötige Trägheitsmoment J geben:

$$J = \frac{Cl(l+2000)}{4E}.$$

Diese Formel wurde an den 29 Versuchen Bauschingers und 354 Versuchen Tetmajers erprobt und kann danach als ausgezeichnet bequem und verläßlich gelten.

Sie gibt gegenüber den wirklichen Knicklasten dieser Versuche etwa drei- bis vierfache Sicherheit durchschnittlich.

7. Einfluß der Einspannung.

Es blieb nunmehr noch eine Untersuchung darüber anzustellen, welchen Einfluß die Festhaltung der Säulenenden auf die Knicklast hat. Hiezu führte ich 20 Versuche aus, und zwar

8 mit frei drehbaren Enden,
8 „ fest eingespannten Enden,
4 „ einem frei drehbaren und einem fest eingespannten Ende.

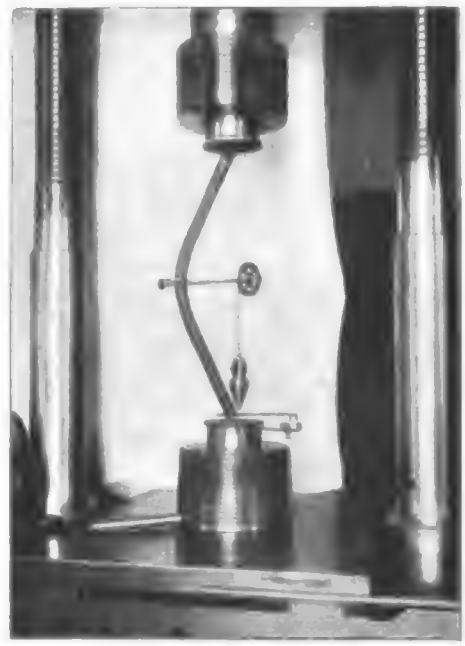


Abb. 5.

Das Material war Rundeisen von 20 *mm* Dicke, dessen Ausbiegungsrichtung im voraus nicht bekannt war. Ich wendete deshalb zur Messung der Ausbiegungen eine im Mittelquerschnitt angeklemmte Schraubzwinge an, die ein Röllchen trug (siehe Abb. 5). Ein über dieses Röllchen herabhängendes Lot hing bis auf gleicher Horizontale mit dem Fußpunkte der Säule herab und gestattete, mit seiner Spitze über dem Maßstab schwebend, die jeweiligen Ablesungen. Der Maßstab war um seinen Nullpunkt drehbar, und bei Beginn des Versuches wurde die Lotspitze über den Nullpunkt der Teilung gestellt. Der Maßstab wurde immer der Ausbiegungsrichtung folgend gedreht. Das Ganze bewährte sich sehr gut.

Nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse.

Tabelle der Knicklasten (*kg*) bei eingespannten Enden.

Lagerung			Freie Länge *m*	Schlankheit	Knicklast nach Euler (Tetmajer in Klammern)		
Fall I. Zwischen zwei Spitzen	Fall II. Zwischen einer Spitze und einer festen Spannung	Fall III. Zwischen zwei festen Einspannungen			Fall I.	Fall II.	Fall III.
1325		4300					
1400		3850	1·000	200	1552	3104	6208
1363	**2430**	**4075**					
5050		6800					
5420		5780	0·500	100	6220	12·440	24·880
5540	**5840**	**6295**			(5460)		
7280		7400					
6940		7100	0·250	50	24·850	49·700	99·400
7115	**8060**	**7250**			(7480)		
8340		9870					
8360		10040	0·125	25	99·300	198·600	397·200
8350	**8850**	**9955**			(8490)		

Digitized by Google

Es verhielten sich die Knicklasten der

Fälle	I	II	III
nicht zu einander, wie man gewöhnlich annimmt, wie	1 : 2	: 4,	
sondern bei Schlankheit 200 wie . . .	1 : 1·78	: 2·99	
und „ „ 100 „ . . .	1 : 1·05	: 1·13.	

Hieraus ergibt sich zum Schluß auch noch die dringliche Warnung, doch ja nicht viel auf die Einspannung zu rechnen, man rechne nur mit einer Formel für alle Knickfälle. Nach unseren heutigen Auseinandersetzungen hat dieselbe die Form:

$$J = \frac{Cl(l + 2n\delta)}{4E},$$

worin $n = 100$ und $\delta = 10\,mm$ gesetzt werden sollte.

Die Donauregulierung bei Wien.

(Eingabe des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 28. Dezember 1904 Z. 718 an das Ministerium des Innern.)

(Vergleiche Nr. 40 v. 1904, S. 640.)

Die Hochwässer der Jahre 1897 und 1899 haben in einer unbestreitbaren Weise die Annahme widerlegt, welche seinerzeit dem Projekte der Donauregulierung betreffend die bei Wien abzuführende Hochwassermenge zugrunde gelegt wurde. Es wurde damals laut Angabe des Ministerialrates Ritter v. Wex („Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines", Jahrgang 1876, S. 85) ein Hochwasser-Durchflußprofil hergestellt, das für den ungehinderten Abfluß auch der höchsten eintretenden Hochwässer vollkommen genügen und das 12 Fuß hohe Ufer nicht übersteigen sollte. Diese Hochwassermenge bei 12 Fuß über Null war damals mit 189.462 Kubikfuß oder 5987 m^3 ermittelt.

Das im Jahre 1899 eingetretene Hochwasser fand die seither schon um 2 Fuß erhöhten Dämme in einer Höhenlage, welche in einzelnen Strecken den eingetretenen höchsten Wasserstand nur mehr um 20, an anderen Stellen um 50 cm überragte. Das im Jahre 1899 eingetretene Hochwasser ist aber keineswegs unter solchen Umständen abgeflossen, die man voraussichtlich als die ungünstigsten bezeichnen könnte. Es ist somit nur dem Zufalle zuzuschreiben, daß die bestehenden Dämme im Jahre 1899 vom Hochwasser nicht überflutet wurden. Seit dem Jahre 1899 sind fünf Jahre verflossen, und ist uns nicht bekannt geworden, ob in dieser Zeit das durch seine Arbeiten über die Grenzen Österreichs rühmlichst bekannte hydrographische Zentralbureau die Feststellung jener Hochwassermenge vorgenommen hat, welche nach dem dermaligen Stande der Forschung einem Donauregulierungsprojekte nächst Wien zugrunde zu legen wäre, um nach dessen Durchführung die Haupt- und Residenzstadt gegen alle Hochwassergefahren dauernd zu sichern. Wir vergegenwärtigen uns dabei die Tatsache, daß die seinerzeitigen Donauregulierungsbauten für einen Wasserabfluß von nur 5987 m^3 hergestellt wurden, während die Hochwassermenge des Jahres 1899 mit 10.500 m^3 pro Sekunde gemessen wurde und nach unserm Erachtens diese Wassermenge unter ungünstigeren Abflußverhältnissen noch nicht die voraussichtlich größte Wassermenge darstellt, die bei Wien zum Abflusse gebracht werden konnte. Nachdem der Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens es für seine Pflicht erachtet, sich mit der Frage der weiteren Ausgestaltung der Regulierung der Donau auch aus Anlaß der Einmündung der projektierten Schiffahrtskanäle zu beschäftigen, erfülle ich den an mich gerichteten Wunsch dieses Ausschusses, an ein hohes k. k. Ministerium des Innern das ergebenste Ansuchen zu richten, das k. k. hydrographische Zentralbureau geneigtest beauftragen zu wollen, nachstehende Fragen zu beantworten und dem ergebenst gefertigten Vereine zur Verfügung zu stellen:

1. Hat die in den Publikationen des k. k. hydrographischen Zentralbureaus mit 10.500 m^3 angegebene sekundliche Hochwassermenge vom Jahre 1899 durch nachträgliche Korrekturen eine Änderung erlitten?

2. Welches ist die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Flußprofiles der Donau nächst Wien bei genügender Sicherheit für den Bestand der Dämme?

3. Welche ist jene sekundliche Wassermenge, die, abgesehen von Eisstauungen, also beim freien Abfluß bei einem Zusammentreffen ungünstiger Umstände auf Grund der bisher erhobenen Niederschlags- und Abflußverhältnisse im Zuflußgebiete als voraussichtlich größte Abflußmenge in der Donau nächst Wien für ein zu verfassendes Regulierungsprojekt angenommen werden kann?

Vereins-Angelegenheiten.

Richtigstellung der Seite 67, Nr. 5 der „Zeitschrift" l. J.

Bilanz der gesamten Gebarung im Jahre 1904.

Aktiva	Effekten zu Nennwerte von Goldgulden	Kronen	bar K	h	Passiva	Effekten zu Nennwerte von Goldgulden	Kronen	bar K	h
Saldo mit 31. Dezember 1904 der eigenen Gebarung	—	—	11.986	41	Ghega-Stiftung	34.400	138.000	6.239	07
Stammfonds	—	6.240	—	—	Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung	—	200.000	10	—
Ghega-Stiftung	—	—	6.239	07	Unterstützungsfonds			8.000	—
Passiv-Saldo	34.400	476.100	3.022	59	Ablösungsfonds			13.000	—
					Kaiser Franz Josef Studien-Stipendium		20.000	1.213	12
					Kaltenegger Stipendium		12.000	729	80
					Personal-Reservefonds		12.000	729	80
					Preisbewerbungsfonds		500	3.062	08
					IV. Österr. Ingenieur- und Architektentag			865	87
					Technischer Führer durch Wien	—	—	1.015	67
					Interims-Konto			1.152	10
					Aktiv-Saldo	—	6.240		
	34.400	482.340	21.248	07		34.400	482.340	21.248	07

Ghega-Stiftung.

Einnahmen	Effekten im Nennwerte von Goldgulden	Kronen	bar K	h	Ausgaben	K	h
An Vortrag vom Jahre 1903	34.400	128.000	10.983	66	Für Techniker-Unterstützungs-Verein	1.000	—
„ angekaufte Wertpapiere	—	10.000	—	—	„ Studien-Stipendien für drei Techniker	2.250	—
„ Beitrag der Lemberg-Czernowitzer Bahn	—	—	400	—	„ Reise-Stipendium im VIII. Falle	1.500	—
„ „ „ Karl Ludwig- „	—	—	600	—	„ Drucksorten und Stempelgebühren	18	90
„ Zinsen der Wertpapiere	—	—	9.091	05	„ Ankauf von K 10.000.— 4% öst. Kronenrente	10.189	75
„ Konto-Korrent-Zinsen	—	—	122	41			
Summe der Einnahmen	34.400	138.000	21.197	12			
Hievon die Ausgaben	—	—	14.958	05			
Stand am 31. Dezember 1904	34.400	138.000	6.239	07	Summe der Ausgaben	14.958	05

Für die Buchhaltung:
C. v. Popp.

Für die Kasse-Verwaltung:
Karl Scheller.

JAHRESBERICHT Z. 90 v. 1905.

des Verwaltungsrates des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Hauptversammlung am 18. Februar 1905.

Den Bestimmungen der Satzungen entsprechend, legt der Verwaltungsrat den Bericht über das Jahr 1904 — das LVI. des Bestandes des Vereines — hiemit vor.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zählte am 31. Dezember 1903 2475 Mitglieder; seither wurden uns 54 Mitglieder durch den Tod entrissen, 55 Mitglieder traten aus dem Vereine aus, wogegen 121 Neueintritte erfolgten, so daß der Verein am 31. Dezember 1904 2487 Mitglieder, darunter acht korrespondierende, zählte.

Von den 2487 Mitgliedern haben 1512 oder 60¾% ihren Wohnsitz in Wien, während die übrigen 39¼% im In- und Auslande leben. Von den sämtlichen 160 bisher dem Ablösungsfonds beigetretenen Mitgliedern sind noch 104 zu unserer Freude am Leben.

Einer vom Vereine stets hochgehaltenen pietätvollen Pflicht nachkommend, folgen nunmehr die Namen jener Kollegen, welche der Verein im Berichtsjahre durch den Tod verloren; es sind dies die Herren:

Militär-Ober-Baningenieur Paul Acham in Wien;
Ober-Baurat Franz Atzinger in Wien;
Ingenieur Karl Berger in Wien;
General-Major Moriz Bock in Wien;
Ober-Baurat Franz Böck in Wien;
Kaiserl. Rat Adolf Bogusz v. Zlemblice in Wien;
Ober-Ingenieur Kamillo Freiherr v. Cordon in Wien;
Ober-Inspektor Josef Daum in Wien;
Inspektor Franz Disertori in Wien;
Direktor Edward Drory in Berlin;
Ingenieur Heinrich Ehrenberger in Wien;
Regierungsrat Alfred Elsner in Lemberg;
Oberleutnant Karl Eminger in Wien;
Fabriks-Direktor Moritz Emmer in Mähr.-Schönberg;
General-Direktor Gustav Fachsdrich in Wien;
Architekt Karl Fliegauf in Békas-megyer bei Budapest;
Ober-Baurat Leonce Fraenkel in Wien;
Zivil-Ingenieur Dr. Eugenio Gairinger in Triest;
Professor Eduard Gerlich in Zürich;
Stadtbaumeister Johann Görlich in Wien;
Oberleutnant Hans Gulden in Wien;
General-Direktor Guido Hell v. Heldenwerth in Wien;
Ingenieur Ludwig Hottenstein in Villach;
Ministerialrat Romuald v. Iszkowski in Wien;
Bau-Oberkommissär Theodor Kosel in Wien;
Ober-Ingenieur Johann Lokancic in Wien;
Kaiserl. Rat Karl Lory in Wien;
Berg-Direktor Edmund Makuc in Graz;
Kreis-Ingenieur Wenzel Maly in Banjaluka;
Ober-Ingenieur Ferdinand Ritter v. Mannlicher in Wien;
Architekt Oskar Merz in Wien;
Baurat Anton Mosdorfer in Graz;
Baumeister Josef Adolf Perl in Troppau;
Sektionschef Maximilian Ritter v. Pichler in Wien;
Architekt Karl Pilz in Wien;
Maschinenfabrikant Sante Pini in Wien;
Ingenieur Anton Poschacher in Wien;
Ingenieur Adolf Prohaska in Wien;
Stadtbaumeister Josef Prokop in Wien;
Stadtbaumeister Karl Quidenus in Wien;
Ober-Ingenieur Viktor Revy v. Ikervar in Kiraly-Helmecz;
Ober-Ingenieur Leopold Ruzicka in Göpfritz;
Hofrat Franz Schulz in Wien;
Bau-Oberkommissär Otto Seligmann in Wien;
Fabriksbesitzer Dr. Ing. Fried. August Siemens in Dresden;
Ing. Ferdinand Freih. v. Skal u. Groß-Ellgut in Wien;
Fabriksbesitzer Alfred Freiherr v. Springer in Wien;
Ingenieur Alexander Stigler in Wien;
Zentral-Inspektor Ludwig Stuppacher in Prag;
Zentral-Inspektor Wilhelm Tedesco in Wien;
Ober-Baurat Hermann Wehrenfennig in Wien;
Ingenieur Ludwig Weibrich in Wien;
Stadtbaumeister Josef Westmann in Wien;
Ober-Inspektor Franz A. Zuwadil in Wien.

Die Tätigkeit unseres Vereines umfaßte im Berichtsjahre 21 Vereinsversammlungen (darunter 7 Geschäftsversammlungen), 71 Versammlungen der Fachgruppen und 203 Sitzungen der verschiedenen Ausschüsse. Ferner wurden 13 Verwaltungsrats-, 3 Vorstands- und 14 Schiedsgerichtssitzungen abgehalten.

Über die Arbeit der elf ständigen Ausschüsse ist folgendes zu berichten:

Der Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens hat sich vorwiegend mit dem Anschlusse der Donaugemeinden an Wien sowie mit dem Donauregulierungs- und Hafenfragen beschäftigt. Zur Behandlung der gesamten mit der Donau und deren Regulierung zusammenhängenden Fragen wurde ein aus fünf Mitgliedern bestehender Unterausschuß eingesetzt.

Der ständige Bibliotheksausschuß hat im verflossenen Jahre zunächst die Bearbeitung und Herausgabe des ersten Nachtrags-Kataloges der Vereinsbibliothek veranlaßt. Sodann wurde dem weiteren Ausbaue der Bibliothek durch zahlreiche Neuanschaffungen ein besonderes Augenmerk zugewendet, wobei außer der Erwerbung beachtenswerter neuerer Werke auch die systematische Ausfüllung der Lücken unserer Bibliothek durch Ankauf älterer grundlegender Werke angestrebt wurde. In letzterer Richtung gelang es, namentlich auf dem Gebiete der Architektur eine Reihe wertvoller Werke zu gewinnen. In dem Bestreben nach Ausfüllung der Lücken der Bibliothek hat der ständige Bibliotheksausschuß im Berichtsjahre eine sehr dankenswerte Unterstützung durch die großartige Bücherspende des Herrn Hofrat Franz Ritter v. Gruber gefunden. Von 1590 Vereinsmitgliedern wurden 2104 Bände und 535 Einzelnummern ausgeliehen. Die Bibliothek schließt mit der Nr. 10.000 ab, welche das vom Vereine herausgegebene Werk „Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts“ trägt.

Der neugewählte Denkmalausschuß hat sich im Berichtsjahre wohl konstituiert, es wurde ihm jedoch kein Anlaß zur Tätigkeit geboten.

Der Photographenausschuß hat im Berichtsjahre einen Abschluß insoferne zu verzeichnen als die Aufnahmen in der inneren Stadt und den Vorstädten als vollendet zu betrachten sind. Gleichzeitig wurden die Vororte in Angriff genommen und derart gefördert, daß es nicht ausgeschlossen ist, auch diese in der kommenden Session zu beenden. Neuerdings wären die jüngsten Vororte Floridsdorf etc. vorerst zu inventarisieren. Durch Herrn Prof. Avanzo wurden im vergangenen Sommer 105 und durch Adjunkt Müller 52 Objekte aufgenommen; zusammen wurden also 157 Aufnahmen gemacht, entwickelt und kopiert. Zur Ergänzung der Sammlung erwarb der Photographenausschuß von der Firma Reiffenstein 30 Photographien. Schließlich sei dankend erwähnt, daß die Fachgruppe für Architektur und Hochbau dem Photographenausschusse einen namhaften Beitrag zur Verfügung stellte. Die Blätter der über 700 Bilder umfassenden Sammlung sind zum Preise von K 1 von der Vereinskanzlei zu beziehen.

Der Preisbewerbungsausschuß hat das für die von der Fachgruppe für Chemie aufgestellte Preisaufgabe eingesetzte Preisgericht mit der Aufgabe betraut, das Programm auszuarbeiten.

Der Reiseausschuß, welchem mit Anfang des Jahres die Aufgabe vorlag, die Vereinsreise nach Rußland vorzubereiten, mußte, nachdem diese Reise des mittlerweile ausgebrochenen russisch-japanischen Krieges wegen aufgegeben wurde, von der Veranstaltung einer Auslandsreise für dieses Jahr Umgang nehmen, da die Jahreszeit für die Vorbereitungen zu weit vorgeschritten war.

Ausschuß für die Stellung der Techniker. In der Geschäftsversammlung am 30. Jänner wurde der frühere nicht ständige Ausschuß aufgelöst und ein neuer, ständiger Ausschuß eingesetzt, dessen Wahl in der ordentlichen Hauptversammlung am 27. Februar 1904 stattfand. Seine Aufgabe war die Verfassung einer Geschäftsordnung, welche in der Geschäftsversammlung am 23. April 1904 genehmigt wurde. Der Ausschuß regte die Erwerbung des vom Unterrichtsministerium herausgegebenen Zentralblattes für das gewerbliche Unterrichtswesen im Tausche mit der Vereinszeitschrift an; der Ver-

waltungsrat gab dieser Anregung Folge und richtete an das Unterrichtsministerium eine Eingabe, welche auch den gewünschten und erbetenen Erfolg hatte.

Einem Ersuchen des Vereines der Baumeister in Niederösterreich um Unterstützung seiner Eingabe an die niederösterreichische Statthalterei in der Angelegenheit der durch den Wiener Magistrat verfügten Erteilung von Gewerbescheinen an Architekten wurde entsprochen. Die Eingabe fand auch die gewünschte Erledigung.

Verschiedene Erwägungen veranlaßten den Ausschuß, zu beschließen, es mögen Verzeichnisse jener Techniker angelegt und fortgeführt werden, welche seit Bestand der Staatsprüfungen an den österreichischen technischen Hochschulen die zweite Staatsprüfung einer Fachabteilung bestanden haben. In Ausführung dieses Beschlusses wurde zunächst an die deutschen technischen Hochschulen in Brünn und Prag und an die technische Hochschule in Graz herangetreten; von den beiden erstgenannten sind durch gütige Vermittlung der Herren Professoren Donath und Ruth die erbetenen Verzeichnisse bereits eingelangt.*)

Die wichtigsten Angelegenheiten, mit denen sich der Ausschuß beschäftigt hat, betrafen die Fragen der Gleichstellung der akademisch gebildeten technischen Beamten mit den rechtskundigen Beamten des Wiener Magistrates und der Reform und Ausgestaltung der technischen Hochschulen in Österreich.

Die erste Angelegenheit wurde anläßlich der Schaffung des XXI. Wiener Gemeindebezirkes in mehreren Sitzungen einer eingehenden Beratung unterzogen, deren Ergebnis der Beschluß war, bei dem Verwaltungsrate die Überreichung einer wohlbegründeten Eingabe an den Herrn Bürgermeister Dr. Lueger zu beantragen, in welcher um Abänderung der Geschäftsordnung des Wiener Magistrates in dem Sinne der vollständigen Gleichstellung der akademisch gebildeten technischen mit rechtskundigen Beamten gebeten wird.**)

Die Frage der Reform und Ausgestaltung der österreichischen technischen Hochschulen, welche schon wiederholt Gegenstand von Beschlüssen war, zuletzt am 6. Mai 1899, zog der Ausschuß in mehreren Sitzungen abermals in eine sehr eingehende und gründliche Beratung, ohne aber bisher zu einem endgiltigen Beschlusse gekommen zu sein.

Der Verwaltungsausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläumsstiftung ist leider in diesem Jahre an der Grenze der ihm zur Verfügung stehenden Mittel angelangt, ohne dabei allen Anforderungen entsprechen zu können. Eine materielle Kräftigung dieser Stiftung ist dringend zu wünschen.

Der Vortragsausschuß hat auch im Berichtsjahre eine stattliche Anzahl abwechslungsreicher Vorträge geboten.

Der Ausschuß für Wettbewerbungsangelegenheiten trat im Laufe des Jahres 1904 dreimal zur Erledigung der ihm übertragenen Geschäfte und zur Fassung prinzipieller Beschlüsse zusammen. Der Unterausschuß für architektonische Arbeiten hat in zwei Fällen über von Bauherren an den Verein gerichtete Ansuchen, die für Wettbewerbausschreibungen nötigen Unterlagen geprüft oder ausgearbeitet und die Zusammensetzung von Preisgerichten vorgeschlagen, in neun Fällen besprach er eingelangte Wettbewerbausschreibungen in der Vereinszeitschrift und war endlich in einem Falle mit Erfolg bemüht, ein zwischen einem Bauherrn und dem Preisgerichte aufgetretenes Mißverständnis zu beheben.

Der Zeitungsausschuß kann mit Befriedigung auf den LVI. Jahrgang der „Zeitschrift" verweisen, welcher bei dem erweiterten Umfange den seit Jahren geringsten Aufwand erforderte. Die im Berichtsjahre eingeführte Erhöhung des Bezugspreises brachte ein günstiges Ergebnis. Im verflossenen Jahre haben bei der Begutachtung von Beiträgen mitgewirkt und dadurch die Arbeiten des Ausschusses wesentlich gefördert, die Herren Ober-Ingenieur Heinrich Bornstein, Landes-Ober-Baurat Carlo v. Boog, Ober-Ingenieur Anton Ritter v. Dormus, Ober-Baurat Hermann Helmer, Ingenieur Otto Hönigsberg, Baurat Julius Koch, Ober-Baurat Hugo Koestler, Baurat Philipp Krapf, Inspektor Fritz Krauß, Ober-Kommissär Hugo Luithlen, Inspektor Franz Podhajský, Ober-Baurat Georg Rank, Ober-Inspektor Dr. Karl Schlöß, Ober-Ingenieur Gustav Witz, Inspektor Alexander Zeidler und Ober-Baurat Josef Zuffer.

Von den nicht ständigen Ausschüssen hat der Ausschuß zum Studium der Abnahmeverfahren und Prüfungsmethoden bei eisernen Brückenkonstruktionen im Berichtsjahre die im Sommer 1903 begonnenen Versuche fortgesetzt, und sind bisher insgesamt 2450 Versuche ausgeführt worden. Die vom Ausschusse als notwendig erachteten Materialprüfungen erfordern die Absolvierung weiterer 400 Versuche, die so weit vorbereitet sind, daß ihre Ausführung im Laufe der nächsten Wochen wird stattfinden können. Bei günstigem Fortgange der Arbeiten dürfte der Ausschuß noch im Laufe dieser Session in die Lage kommen, über die Ergebnisse seiner Studien Bericht zu erstatten.

Der Ausschuß für die Herausgabe des Werkes: „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn" hat im Berichtsjahre das Erscheinen der IV. Lieferung durchgeführt und für die mittlerweile beschlossene Herausgabe der V. Lieferung das Erforderliche vorbereitet.

Der Gewölbeausschuß hat wohl seine Arbeiten beendet; die endgiltige Berichterstattung war in diesem Jahre nicht mehr möglich und ist demnächst zu erwarten.

Der Ausschuß zur Aufstellung der Bedingungen für Gußeisenröhren hatte seine Arbeiten durch Bericht an den Verwaltungsrat abgeschlossen; dieser hat die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eingeladen, darüber eine Diskussion durchzuführen, welche im November stattfand und bei der Ober-Baurat Otto Günther das Referat übernahm. Zufolge der neuen Anträge berief Ober-Baurat Günther die Gewerke zur Beratung ein; sobald er mit dem neuen Entwurfe fertig ist, tritt der Ausschuß nochmals zur Schlußredaktion zusammen.

Der Ausschuß für die Organisation der Kunstpflege in Österreich hatte im abgelaufenen Jahre keine Gelegenheit, seine Arbeiten aufzunehmen, da ihm von Seite der Künstlergenossenschaft, mit welcher gemeinsam vorzugehen beschlossen wurde, eine Mitteilung nicht zukam.

Der Pensions-Ausschuß hat in einer großen Zahl von Sitzungen diese sehr schwierige Frage behandelt und den Obmann als Referenten bestellt, um die vorläufigen Anträge im Verwaltungsrate in Diskussion zu stellen. Nach Maßgabe der jeweiligen Beschlüsse im Verwaltungsrate berät dann wieder der Ausschuß. Es ist zu erwarten, daß durch diesen Vorgang ein endgiltiger Abschluß der Arbeit baldigst bevorsteht.

Der Schlackenzement-Ausschuß hat im Berichtsjahre die Frage der Kombinierbarkeit der Portland- und Schlackenzement-Normen eingehend beraten und den Beschluß gefaßt, als Grundlage weiterer Beratungen, Normen für Schlackenzement zu entwerfen, deren Aufbau sich möglichst parallel zu den bereits verfaßten für Portlandzement hält, aber der Eigenart des Materiales Rechnung trägt. Mit diesem Entwurfe beschäftigt sich gegenwärtig ein Unterausschuß bestehend aus den Herren Ober-Baurat Zuffer, Bauräte Kohl und Greil, Direktoren Pierus und Suess.

Der Ausschuß für die Herausgabe eines technischen Führers durch Wien hat den ersten Band vollendet, welcher im Monate Februar den Subskribenten zugestellt wird.

Ausschuß für Theatermodell-Brandversuche. Gelegentlich des Vortrages über die Brandkatastrophe des Iroquois-Theater in Chicago von Herrn Ober-Baurat Hermann Helmer wurde zum Schlusse vom Vortragenden der Antrag gestellt, es möge vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ein Komitee eingesetzt werden, welches sich mit der Frage der Errichtung eines Modell-Theaters zu befassen hat. In diesem Modell-Theater sollen alle bisher baupolizeilich vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen vorhanden sein und soll insbesonders eine derartige Lüftung des Bühnenhauses bei einem ausbrechenden Brande vorgesehen werden, daß die giftigen Gase unter keinen Umständen in den Zuschauerraum dringen können.

Durch die freundliche Befürwortung Sr. Exzellenz des Herrn Statthalters von Niederösterreich wurde seitens der hohen Regierung ein Betrag von K 12.000 für diese Versuche bewilligt. Die Errichtung des Modell-Theaters, dessen Ausführungs-pläne mit Schluß des Be-

*) Die Verzeichnisse von Graz sind durch gütige Vermittlung des Herrn Professor Klingatsch am 13. Jänner 1906 eingetroffen.

**) Siehe Nr. 4 der „Zeitschrift" v. 1906, S. 46.

richtsjahres fertig vorlagen, wird demnächst in Angriff genommen werden, so daß die Versuche im April oder Mai beginnen werden.

Der Ausschuß zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmateriales für Traß mußte nach seiner Konstituierung vor allem an die Aufstellung eines generellen Arbeitsprogrammes gehen. Es kam einesteils als eine der weiter gesteckten Aufgaben die Frage in Betracht, ob sich nicht hierzulande Materialien fänden, welche sowie Trasse, Santorine und Puzzolanerden als natürliche Zuschläge zu verwenden wären; anderenteils als zunächst liegende Aufgabe, durch Parallelversuche festzustellen, ob durch Anwendung anderer bereits vorhandener Materialien (vor allem Kalke und Romanzemente) an Stelle von Traß mit Weißkalkzusatz zum Portlandzementmörtel nicht ebenfalls die dem Trasse zugeschriebene Verbesserung des Portlandzementmörtels für gewisse besonders Zwecke erreicht werden könnte. Nach eingehenden Debatten beschloß der Ausschuß in die Behandlung der zunächst liegenden letzteren Frage einzugehen und erst falls diese Mischungsversuche sich als unzureichend erweisen, sollte seitens des Ausschusses getrachtet werden, einen hydraulischen Zuschlag als Ersatz für Traß in Österreich zu ermitteln. Es handelt sich nun im weiteren darum, die für den Beginn der Arbeiten notwendigen Geldmittel für Modelle, Arbeitskräfte u. dgl. zu beschaffen. Eine Reihe von Mitgliedern des Ausschusses sagte zu, sich an den Arbeiten durch Überlassung von Materialien, Arbeitskräften, Arbeiterräumen u. s. w. rege zu beteiligen, und es kam auch von der Gruppe der Zementindustriellen eine Widmung von K 2000 zustande, von welchem Betrage etwa K 924 bisher zur Anschaffung von Modellen für die Laboratoriumsarbeiten verausgabt erscheinen. Zur Erlangung weiterer Geldmittel behielt sich der Ausschuß vor, seinerzeit nach Maßgabe des Fortschreitens der Arbeiten an den Verwaltungsrat unseres Vereines heranzutreten.

Der Ausschuß für die Aufstellung von Grundzügen eines modernen Wasserrechtsgesetzes hat in seiner konstituierenden Sitzung den Beschluß gefaßt, den Motivenbericht für den von Herrn Hofrat Artur Oelwein gestellten Antrag betreffend die Ausgestaltung des Wasserrechtsgesetzes in Druck legen zu lassen und an alle interessierten Kreise zur Versendung zu bringen. Ein hiemit verbundener Fragebogen sollte diesen Kreisen die Gelegenheit bieten, jene prinzipiellen Momente in Erörterung zu ziehen, auf welche bei der Formulierung des neuen Gesetzes Rücksicht zu nehmen wäre. Die Aufstellung der Fragepunkte sowie die Zusammenstellung jener Interessenten, an welche der Motivenbericht samt Fragebogen zu versenden wäre, wurde einem dreigliedrigen Unterausschusse bestehend aus den Herren Hofrat Oelwein, Baurat Ritter v. Krenn und Baurat Willfort übertragen. Die Versendung dieser Fragebögen wird demnächst erfolgen.

Der Ausschuß für Errichtung einer Zentralstelle für Wasserversorgung und Kanalisation hat seine Arbeiten noch nicht aufgenommen; die erste Sitzung wird demnächst einberufen werden.

Gutachten wurden abgegeben:

der k. k. niederösterr. Statthalterei über den Zinsfuß für land- und forstwirtschaftliche Liegenschaften; dem k. k. Bezirksgerichte Lilienfeld in einer Honorarfrage; der Handels- und Gewerbekammer in Olmütz wegen Betrieb von Tiefbohrungen als freies Gewerbe; der k. k. Salinenverwaltung Aussee über Mauerverputz; dem Ingenieur- und Architekten-Vereine in Rom über Tunnelverkleidungen und dem Forst- und Verwaltungsamte der Laibacher fürsterzbischöflichen Herrschaft Oderburg in einer Honorarfrage.

Sachverständige wurden namhaft gemacht:

der Zentraldirektion des Herrn Erzherzog Franz Ferdinand für Rekonstruktion eines Dammes; dem k. k. Landesgerichte f. Z. R. S. für Heizungsverfahren; der k. k. Bezirkshauptmannschaft Zell a. See zur Beurteilung der schädlichen Einwirkungen beim Betriebe einer Aluminiumfabrik; dem Municipio in Pola zur Überprüfung des Projektes einer elektrischen Tramway; dem Bürgermeisteramte Stein a. d. Donau für das Eisenbahnfuch; dem Stadtbauamte Kufstein für moderne Spital- und Krankenhausbauten; dem Presbyterium der evangelischen Kirchengemeinde in Mährisch-Ostrau zur Beurteilung von Projekten für den Bau einer Kirche; der Sparkasse in Jägerndorf zur Beurteilung von Projekten für den Bau eines Amtsgebäudes; dem chirurgischen Sanatorium Dr. Jaklin in Pilsen für Entwürfe von stilgerechten Wohnungseinrichtungen und dem Älteren Bäcker-Mühl-Konsortium in Graz für eine Turbinenanlage.

Vertreter des Vereines wurden namhaft gemacht:

dem k. k. Ministerium des Innern in die Enquete zur Abänderung der Ministerial-Verordnung, betreffend die Herstellung und Verwendung von Kalziumkarbid und Azetylen und zur Revision der unfallversicherungspflichtigen Betriebe; der k. k. Eisenbahn-Baudirektion zur Feier des Durchschlages im Söldenstollen des Wocheiner Tunnels; dem VII. Internationalen Kongresse für gewerblichen Rechtsschutz in Berlin; dem I. Internationalen Kongresse für Schulhygiene in Nürnberg; der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. zu den Sitzungen der technischen Kommission des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine; dem österr. Landeskomitee zur Errichtung einer Kaiserin Elisabeth-Votivkirche und eines Denkmales in Genf und dem Landesverbande für Fremdenverkehr in Niederösterreich zur Semmering-Feier.

Das Schiedsgericht wurde in sieben Fällen angerufen. In fünf Fällen hat ein Ausgleich stattgefunden und in einem Falle wurde die Klage vor Einleitung des Verfahrens zurückgezogen. Fünf Schiedsgerichtefälle sind derzeit anhängig.

* * *

In Erfüllung einer angenehmen Pflicht danken wir wärmstens allen jenen, welche die in unserem Berichte erwähnten Arbeiten durch ihr selbstloses Wirken förderten.

Beilage *a*

Verzeichnis der im Jahre 1904 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge.

2. Jänner. Professor Dominik Avanzo: Vorführung von „Reisebildern aus dem Gebiete der Kunst von Österreich und Deutschland".
9. Jänner. Sektionschef Dr. Wilhelm Exner: „Ein technisches Zentral-Studienbureau für das Eisenbahnwesen in Österreich".
16. Jänner. Ober-Baurat Eduard Michl: „Die Triester Hafenanlagen".
23. Jänner. Direktor J. A. Spitzer: „Bau der Talsperre und des Stollens in Komotau".
30. Jänner. Baurat Richard Kuhn: „Die Trassen der österreichischen Kanäle".
6. Februar. Ober-Baurat Karl Barth Edler v. Wehrenalp: „Licht- und Schattenbilder aus Nordamerika".
13. Februar. Baurat Architekt Hermann Helmer: „Über die Feuersicherheit der Theater und die notwendigen Reformen".
20. Februar. Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Neuere Anschauungen über das Wesen der Elektrizität".
5. März. Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Neuere Anschauungen über das Wesen der Elektrizität".
12. März. Hofrat Artur Oelwein: „Eine Studienreise in Bildern von Tirol nach Mannheim zum Binnen-schiffahrstage, dann nach Chèvre an der Rhône und zurück über Bern, die Brüningbahn, Luzern und Zürich, Ende in Rattenberg am Inn".
19. März. Direktor Josef Ritter v. Wenusch: „Über Schmalspurbahnen und deren wirtschaftliche Bedeutung".
26. März. Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg: „Das elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Wien."
9. April. Oberst Artur Freiherr v. Hübl: „Das stereoskopische Meßverfahren und seine Anwendung in der Praxis".
16. April. Hofrat Dr. Franz Ritter v. Le Monnier: „Die Entwicklung des Verkehrs und der russisch-japanische Krieg".
23. April. Professor Dr. Rudolf Wegscheider: „Über radioaktive Substanzen."
30. April. Sektionschef Dr. Wilhelm Exner: „Über die technische Installation von Museen".
29. Oktober. Ober-Baurat Hugo Koestler: „Die Ausstellung im Verkehrspalast in St. Louis".
5. November. Professor Bernhard Kirsch: „Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden".
12. November. Hofrat Professor Max v. Kraft: „Das Ministerium der technischen Arbeit".

19. November. Regierungs- und Baurat Adolf Prüsmann: „Wasserbauten in Ägypten".
26. November. Geh. Hofrat Dr. W. Ostwald: „Theorie und Praxis".
3. Dezember. Professor Ludwig Ritter v. Stockert: „Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika".
10. Dezember. Hofrat Professor Dr. Siegmund Exner: „Über die Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen".
17. Dezember. Architekt Anton Weber: „Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid".

Beilage *b*.

Verzeichnis der im Jahre 1904 unternommenen Exkursionen.

Exkursionen wurden veranstaltet zum Besuche: der Werkstätten des Hofmechanikers Neuhöfer; des Elektrotechnischen Institutes der k. k. Technischen Hochschule in Wien; der neuen Kavalleriekaserne in Breitensee; des Schlachthofes, des Elektrizitätswerkes, der k. u. k. Theresianischen Militärakademie, des k. u. k. Truppenspitales und des städtischen Infektionsspitales in Wiener-Neustadt; des k. k. Polizei-Gefangenhauses; der Spiritus- und Automobil-Ausstellung; der Auswechslungsarbeiten der Donaubrücke in Tulln; dreier vom Architekten Baurat Max Fleischer erbauter Synagogen; des neu erbauten städtischen Versorgungshauses in Linz; zur restaurierten Burg Liechtenstein bei Mödling; der Schlösser Eckartsau und Schloßhof; der Kühlanlagen der Ersten österr. Aktiengesellschaft für öffentliche Lagerhäuser in Wien; der Steinkohlenbergwerke der Gewerkschaft „Union" in Grünbach am Schneeberg; des Modehauses Gerngroß in Wien; des neuerbauten physiologischen Institutes der Wiener Universität.

BERICHT

Z. 102 v. 1905.

über die 14. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 11. Februar 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung mit den folgenden Mitteilungen:

„Se. Majestät der Kaiser nahm den eben erschienenen 1. Band unseres Werkes: „Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts", welchen ich ihm in Begleitung der Herren Sektionschef Dr. Wilhelm Exner und Baurat Paul Kortz am 6. d. M. überreicht habe, sehr huldvoll entgegen. Der Monarch erkundigte sich über die dem Werke zugrunde liegende Gesamtleistung und deren Stoffgebiete, nahm befriedigt zur Kenntnis, daß die bedeutende Arbeit in völlig uneigennütziger Weise von etwa 100 Vereinsmitgliedern zusammengetragen wird, und äußerte sich anerkennend über die Mühewaltung des Redakteurs, der alles in einheitlicher Weise zu gestalten hat.

Infolge einer durch die Verlagsfirma verschuldeten bedauerlichen Verzögerung beim Einbinden kann die Versendung des Werkes an die Subskribenten erst Mitte der nächsten Woche erfolgen.

Nach einer wohlgetroffenen Photographie unseres verewigten Freundes Totmajer, die wir seiner Familie verdanken, lassen wir Lithographien anfertigen, welche Ihnen demnächst zum Preise von K 2 das Bild zur Verfügung stehen werden. Außerdem lassen wir das Bild des berühmten Kollegen in kleinem Formate nach dem in der „Zeitschrift" verwendeten Bildstocke herstellen."

Der Vorsitzende bringt einen Antrag des Herrn Baurat Dr. F. v. Emperger zur Verlesung, welcher lautet:

„In Erwägung der Bedeutung des Standes der Dozenten für die Wissenschaft im allgemeinen und der technischen Wissenschaft bei ihrem stetigen Fortschritt und ihren Beziehungen zur Praxis im besonderen, in weiterer Erwägung, daß die Dozenten nicht nur zur Ergänzung des Studienplanes in den Spezialgebieten dienen, sondern auch zum Vortrag unumgänglich notwendiger Disziplinen selbst zu obligaten Fächern herangezogen werden, schließlich in Erwägung, daß die Freiheit der wissenschaftlichen Meinung, abgesehen von ihrem allgemeinen Werte eine Grundbedingung für das Gedeihen dieses Standes ist und es daher doppelt geboten erscheint, für ihn jene Vorbedingungen zu schaffen, die anderseits als selbstverständlich gelten und die Dozenten vor ungerechtfertigten Urangsalierungen als Folge ihrer wissenschaftlichen Betätigung schützen sollen, erkennt der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Notwendigkeit einer Regelung ihrer Dienstverhältnisse zu dem betreffenden Professoren-Kollegium, sowie eine genaue Festlegung ihrer Rechte und Pflichten in der Form einer Ergänzung der betreffenden Vorschriften nach fremdem insbesonders reichsdeutschen Muster als dringend an und beauftragt den Ausschuß für Stellung der Techniker über Schritte zu berichten, die zu einer baldigen Lösung dieser Frage und zu einer Hebung des sozialen Niveau dieses Berufes zu führen geeignet wären."

Der Vorsitzende erklärt den Antrag, durch die schriftliche Zustimmung von zehn Vereinsmitgliedern genügend unterstützt, der der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Der Vorsitzende gibt die Konstituierung des Ausschusses zum Studium des Einflusses von Meerwasser auf Uferbauten bekannt, der die Herren Hofrat Professor Georg R. v. Schoen zum Obmanne, Professor Dipl. Chem. Josef Klaudy zum Schriftführer berief; teilt die Neuwahl des Ausschusses des Technischen Klub in Innsbruck mit, welchem angehören die Herren Statthalterei-Ingenieur Karl Weisshuhn als Obmann; Ober-Inspektor Dipl. Ingenieur Karl Jenny als dessen Stellvertreter; Ingenieur Karl Innerebner und Ingenieur Isidor Korger als Schriftführer; Statthalterei-Ingenieur Architekt Philipp Mitzka als Kassier und Universitätsprofessor Dr. Hermann Hammerl als Bibliothekar; verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen, macht auf die kürzlich in den Vereinslokalitäten von der Aktion-Gesellschaft Magneta (für den Verein kostenlos) aufgestellten elektrischen Uhren aufmerksam und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Direktor Eugen Caerháti ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigentümlichkeiten der elektrischer Drehstromtraktion".

Der Vortrag fesselt in hohem Grade die bis zum Schlusse zahlreich besuchte Versammlung, welche dem Redner reichlichen Beifall spendet, und soll vollinhaltlich mit den Diagrammen und den Konstruktionszeichnungen der neuen elektrischen Lokomotive in der „Zeitschrift" erscheinen.

Der Vorsitzende schließt um 8½ Uhr vom Beifalle der Anwesenden begleitet die Sitzung mit den Worten: „Ich danke dem Herrn Direktor bestens für seine in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht gleich bedeutsamen Ausführungen."

C. v. Popp.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 15. Dezember 1904.

Der Obmann-Stellvertreter eröffnet die Sitzung, gibt das Vortragsprogramm für die nächste Versammlung bekannt und ladet Herrn Ober-Ingenieur Sailler ein, die auf der Tagesordnung stehende Diskussion über die Klassifikation von Eisen und Stahl einzuleiten.

Auf der Versammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik, die vor zwei Jahren in Budapest stattfand, wurde ein Komitee für die Klassifikation von Eisen und Stahl eingesetzt, dem Vertreter aller Länder angehören. Die österreichischen Mitglieder dieses Komitees sind der Vortragende und Ober-Ingenieur Anton R. v. Dormus. Der Obmann des Komitees, Albert Sauveur, hat vor kurzem sein Referat versendet, und dieses teilt der Vortragende im Auszuge mit. Sauveur sagt, daß die Eigenschaften eines sehr hohen Karbonstahles in einem gewissen Grade sehr stark den Eigentümlichkeiten des Gußeisens ähnlich sind und daß ein sehr niedriger Karbonstahl in seinen Eigenschaften sehr nahe dem Schmiedeeisen kommt, daß also ein scharfer Unterschied zwischen diesen drei Metallen, welcher auf ihren Eigenschaften oder auf ihrer Zusammensetzung allein begründet wäre, ganz und gar unmöglich erscheint. Um zu einer zufriedenstellenden Nomenklatur zu gelangen, sei es absolut notwendig, die Fabrikationsmethoden, durch welche die verschiedenen Eisen- und Stahlsorten erhalten werden, in Betracht zu ziehen. Diese Notwendigkeit wurde auch in dem internationalen Komitee anerkannt, welches im Jahre 1876 nach dem Muster des American Institute of Mining Engineers eingesetzt wurde. Bei der Klassifikation, welche dieses

Komitee gegeben hat, wird großes Gewicht auf die Härtungsfähigkeit des Eisens gelegt, welches eine genügende Menge Kohle enthalten muß, und diese Eigenschaft als ein Kriterium zur Unterscheidung von Eisen und Stahl angenommen. Das Härtungsvermögen wird aber nicht plötzlich erreicht, wenn eine gewisse Menge von Kohlenstoff vorhanden ist, sondern nur allmählich im Verhältnisse zu der Zunahme des Gehaltes an Kohlenstoff. Eine scharfe Grenze zwischen gekohltem Eisen, welches härtungsfähig ist, und jenem, dem diese Eigenschaft fehlt, kann nicht gezogen werden. Es kommen in dieser Nomenklatur auch zu vage und ungenaue Unterscheidungsmerkmale vor, z. B. Eisen, „welches sich nicht merklich härten und tempern läßt", oder „welches im allgemeinen dem ähnlich ist, was Schmiedeeisen genannt wird". Diese Klassifikation besaß daher nur ein akademisches Interesse und wurde in die Praxis nicht aufgenommen, wenigstens nicht in den englisch sprechenden Ländern und Frankreich. In diesen Ländern besteht wenigstens ein stillschweigendes Übereinkommen, den Namen Schmiedeeisen allem Eisen zu geben, welches in einem teigigen Zustande gewonnen wird und daher mit Schlacke versetzt ist, ferner Stahl allem gekohltem Eisen, das in einem geschmolzenen Zustande gewonnen wird und daher fast frei von Schlacke ist. Diese Methode bietet sogar dann ein brauchbares Mittel, alle Eisenprodukte richtig zu qualifizieren, wenn man selbst den Vorgang, durch welchen sie gewonnen werden, nicht kennt, denn die An- oder Abwesenheit von Schlacke kann leicht unter dem Mikroskop festgestellt werden. Es erscheint jedoch wünschenswert, zwischen schlackenhaltigem Eisen, das in einem teigigen Zustande gewonnen wird und sehr wenig Kohlenstoff enthält, und jenem, welches, obgleich auf dieselbe Weise erzeugt, genug Kohlenstoff enthält, um den entschiedenen Stahlcharakter anzunehmen, einen Unterschied zu machen. Mit Rücksicht auf diese Erwägungen erscheint dem Autor die folgende Einteilung als die beste:

I. Gekohltes Eisen im geschmolzenen Zustande gewonnen und daher frei von Schlacke.

1. Nicht schmiedbar: Gußeisen, grau, halbiert und weiß.

2. Schmiedbar: Stahl und schmiedbares Gußeisen, durch Tempern erzeugt.

II. Eisen, welches in einem teigigen Zustande gewonnen wurde und daher Schlacke enthält:

1. Mit weniger als 25% Kohlenstoff: Schmiedeeisen.

2. Mit über 25% Kohlenstoff: Stahlschmiedeeisen.

3. Durch Zementierung gekohltes Eisen, Zement- oder Blisterstahl.

In dem diesem Referate beigegebenen Anhange sind auch andere Klassifikationen wiedergegeben, sowie die Ansichten und Kommentare mehrerer maßgebender Fachschriftsteller, z. B. die von Prof. Henry M. Howe vorgeschlagene Klassifikation, sowie die amerikanische Nomenklatur von H. H. Campbell. Der Vortragende gibt auch eine kurze Charakteristik der letzteren.

Herr Ober-Ingenieur Saillor weist noch einmal auf die Nomenklatur von Sauveur hin, bei welchem die Unterscheidung gemacht wird, ob das Eisen in flüssigem oder teigigem Zustande hergestellt worden ist und sagt, daß mit Rücksicht darauf, daß Amerika, England und Frankreich an diesem Einteilungsgrundsatze festhalten, wir uns derselben schon aus praktischen Gründen anschließen sollen. Aber auch sachliche Gründe sprechen dafür. Es sei gewiß, daß wir in Österreich einen weltberühmten Stahl erzeugt haben. Was wir aber jetzt nach unserer Nomenklatur als Flußstahl bezeichnen (Schienen, Radreifen, Achsen, Bleche u. a.), das sind solche Stahlsorten, bei welchen es auf die Härtbarkeit gar nicht ankommt. Bei der nun folgenden Diskussion ergreift zunächst Herr Ober-Ingenieur A. R. v. Dormus das Wort, um die von ihm aufgestellte, in der folgenden Tabelle enthaltene Klassifikation von Eisen und Stahl zu erläutern.

Der Redner hat bei seiner Einteilung berücksichtigt: Die Erzeugung, die Eigenschaften des Eisens und die zu einem gewissen Grade auch die geläufigen Bezeichnungen. An der Diskussion beteiligen sich noch die Herren Hofrat R. v. Ernst, Hofrat Professor Max v. Kraft, der sich gegen die von Sauveur vorgeschlagene Wiedereinführung der Bezeichnung „Schmiedeeisen" wendet, und Hauptmann Kraluppper, der eine genauere Präzision des legierten Stahles wünscht.

Der Vorsitzende resümiert und spricht unter der Zustimmung der Versammlung die Ansicht aus, daß vorläufig von einer Stellungnahme zum Gegenstande Umgang zu nehmen sei. Erst auf Grund der Beschlüsse des internationalen Komitees könnte von der Fachgruppe beim Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ein auf die Änderung der Nomenklatur von Eisen und Stahl bezüglicher Antrag eingebracht werden. Ober-Bergrat Pooch drückt nun allen Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, insbesondere den Herren Ober-Ingenieuren A. Sailler und A. R. v. Dormus den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Klassifikation von Eisen und Stahl

nach Ober-Ingenieur Anton R. v. Dormus-Wien.

Kohlenstoffgehalt	klein	mittel	groß
%	0–0·25	0·25–2·00	2·00–6·00
Gegossenes, schlackenhaltiges Metall	Schweißeisen. a) Frischeisen (Holzkohleneis.) b) Puddeleisen	Schweißstahl. a) Frischstahl (Holzkohlenstahl) b) Puddelstahl c) Zementstahl	
Gegossenes, schlackenfreies Metall. Gruppe der gewöhnlichen kohlenstoffhältigen Metalle	Flußeisen. a) Birnen-Flußeisen b) Flammofen-Flußeisen c) Tiegel-Flußeis. (Mitisguß)	Flußstahl. a) Birnen-Flußstahl b) Flammofen-Flußstahl c) Tiegel-Flußstahl (Gußstahl) d) Glühstahl (Temperguß)	Gewöhnliches Roheisen a) grau b) halbiert c) weiß
Gruppe der Spezialsorten, der legierten Metalle		Legierter Stahl. a) Nickelstahl b) Manganstahl c) Chromstahl d) Wolframstahl e) Siliziumstahl	Legiertes Roheisen. a) Spiegeleisen b) Manganeisen c) Chromeisen d) Wolframeisen e) Siliziumeisen f) Siliziumspiegel

Der Obmann-Stellvertreter:
F. Pooch.

Der Schriftführer:
F. Kieslinger.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 5. Jänner 1905.

Nach erfolgter Begrüßung und Eröffnung der Versammlung durch den Obmann der Fachgruppe schlägt derselbe für das erledigte Mandat eines Mitgliedes des Ausschusses für Wettbewerbungs-Angelegenheiten Herrn Ingenieur Otto Mauthner vor. Der letztere dankt für die in diesem Vorschlage gelegene Anerkennung, erklärt jedoch wegen Arbeitsüberbürdung nicht in der Lage zu sein, dieses Mandat anzunehmen, und schlägt dafür Herrn Baurat Brauer vor, welcher hierauf gewählt wird. Nachdem über eine Anfrage des Herrn Baurat v. Krenn der Vorsitzende noch erklärt, daß die Nominierung zweier Kandidaten für den Verwaltungsrat an den Wahl-Ausschuß auf die Tagesordnung der nächsten Fachgruppen-Versammlung gesetzt werden wird, ladet er, nach dem niemand mehr das Wort wünscht, Herrn Ingenieur Rudolf Reich ein, den angekündigten Vortrag über den „Sondier-Tachygraph" zu halten.

Der Vortragende hebt zunächst die Wichtigkeit der Stromsondierung hervor, gibt hierauf ein Bild über die bisherigen Sondierungsmethoden, darunter auch der Halterschen, welche auf dem Prinzipe der tachometrischen Aufnahme der Sondierzille und der nachträglichen Interpolation der Sondenpunkte in die durch die Zille zurückgelegte Sondiertrasse unter Verwendung gleichgerichteter Chronoskope beruht, erinnert an seinen am 29. Jänner 1903 in derselben Fachgruppe gehaltenen Vortrag über den „Sonden-Chronograph" und geht sodann auf das eigentliche Thema, die Besprechung und theoretische Begründung des von ihm ersonnenen Apparates, des „Sondier Tachygraph" über, dessen Wirkungsweise er an der Hand einer im Saale installierten Meßgarnitur demonstriert. Von einer weiteren auszugsweisen Wiedergabe dieses sehr interessanten Vortrages soll an

dieser Stelle abgesehen werden, nachdem derselbe vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen wird.

Am Schlusse der äußerst fesselnden Ausführungen gibt Redner über eine Anfrage des Herrn Baurat v. Krenn bekannt, daß der Preis des in Rede stehenden Instrumentes seitens der ausführenden Firma Otto Ganser mit K 1300 fixiert worden ist. Auf eine weitere Anfrage des Herrn Ober-Baurat Siedek bezüglich der im Vortrage hervorgehobenen Zeitersparnis bei Verwendung dieses Apparates wird vom Vortragenden erwidert, daß wohl im Felde gegenüber der Halter'schen Methode eine solche nicht eintrete, hingegen aber bei der Verwertung und Ausarbeitung der sofort graphisch erhaltenen Ergebnisse im Bureau eine namhafte Ökonomie an Zeit erzielt werde, da eine separate Auftragung der Sondierungspunkte und der bezüglichen Sondierkoten hiebei nicht notwendig ist. Schließlich wird seitens des Herrn Strombaudirektor Ober-Baurat Bozděch, welcher hierauf das Wort ergreift, insbesondere auf einen in die Wagschale fallenden Vorzug des durch das Instrument ermöglichten Verfahrens hingewiesen, insoferne als hiebei der im Felde mit derartigen Sondierungsaufnahmen beschäftigte Ingenieur gegen früher in physischer Hinsicht ungemein geschont werde.

Der Vorsitzende dankt hierauf unter dem lebhaftesten Beifalle der sehr zahlreich besuchten Versammlung dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen, beglückwünscht ihn zu dem erzielten Erfolge und fügt hinzu, daß diesem Instrumente nicht nur in bezug auf praktische, mit dem Studium der Geschiebeführung in Verbindung stehende Flußbaufragen ein weites Feld offen stehe, sondern auch, daß es rücksichtlich theoretischer Fragen in hydrographischer Hinsicht, so namentlich bei Klarstellung der wirklichen Flußgefälle, berufen sei, in Hinkunft eine wichtige Rolle zu spielen.

Der Obmann: *R. Siedek.* Der Schriftführer: *Gorbl.*

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 9. Jänner 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und bringt der Versammlung eine Aufforderung des Wahlausschusses, zwei Vorschläge für die Wahl in den Verwaltungsrat zu erstatten, zur Kenntnis. Die Versammlung beschließt, die Herrn Bau-Oberkommissär Hubert G. Dietl und Direktor Eugen Karel hiefür in Vorschlag zu bringen. Sodann wird beschlossen, an Stelle des aus dem Wettbewerbungsausschusse ausscheidenden Herrn Dr. Julius Miesler, Herrn Chef-Ingenieur Karl Pichelmayer in den genannten Ausschuß zu entsenden.

Der Obmann erteilt sodann das Wort Herrn Ober-Ingenieur Viktor Engelhardt, Chef-Chemiker der Siemens & Halske A.-G., zu dem angekündigtem Vortrage: „Darstellung von Stahl im elektrischen Ofen".

Nachdem der Vorsitzende Herrn Ober-Ingenieur Engelhardt für seine interessanten, von der zahlreich besuchten Versammlung sehr beifällig aufgenommenen Ausführungen gedankt, welch letztere seinerzeit in der „Zeitschrift" vollinhaltlich erscheinen werden, schließt er die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. J. Miesler.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ackerbauminister hat für die montan. Hochschule Přibram Herrn Hofrat Josef Hrabák, Professor i. R., als Mitglied der Prüfungskommission für die II. Staatsprüfung für Berg- und Hüttenwesen auf die Dauer von fünf Jahren berufen; ferner für die montan. Hochschule Leoben Herrn Professor Eduard Doležal zum Stellvertreter des Vorsitzenden der Prüfungskommission für die I. Staatsprüfung auf die Dauer von fünf Jahren ernannt und berufen die Herren Ministerialrat Adolf Gattöttner, Bergrat Max Ritter v. Gutmann, Professor Karl Habermann, Ober-Bergrat Anton Rücker, Berghauptmann Josef Schardinger als Mitglieder der Prüfungskommission für die II. Staatsprüfung für Bergwesen, Professor Josef v. Ehrenwerth, Professor Karl Habermann, General-Direktor Ant. Ritter v. Korpely, Betriebs-Direktor Alois Ritter Peithner v. Lichtenfels, Ober-Ingenieur Albert Sailler als Mitglieder der Prüfungskommission für die II. Staatsprüfung für Hüttenwesen für die Dauer von fünf Jahren, endlich Herrn Professor Josef v. Ehrenwerth zum Vorsitzenden der Prüfungskommission für die II. Staatsprüfung für Hüttenwesen ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Leo Chilla, Architekt, Direktor der Fachschule für Tonindustrie in Znaim, zum Konservator der k. k. Zentralkommission zur Erforschung der Kunst- und historischen Denkmale ernannt.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Der erste Stock und die Parterreräume im östlichen Teile der früheren Isarkaserne, im ganzen über 3000 m² wurden dem Museum zur Aufstellung von Sammlungsobjekten überlassen. Diese Begünstigung ist für das Museum außerordentlich wertvoll, da schon jetzt verschiedene wichtige Museumsobjekte, wie z. B. das große betriebsfähige Modell einer Zahnradbahn, die Originale der ersten großen Dynamomaschinen u. s. w., im alten Nationalmuseum wegen ihres Umfanges nicht aufgestellt werden können, ihre Zurückweisung aber wegen ihres großen historischen und materiellen Wertes höchst bedauerlich wäre. Solche Objekte werden nunmehr bis zur Eröffnung des definitiven Museums in den Räumen der alten Isarkaserne untergebracht werden können, wobei beabsichtigt ist, dieselben nach Gruppen zu ordnen und den sich hiefür Interessierenden zugänglich zu machen. Im übrigen bieten die Räume der Isarkaserne noch die Möglichkeit, auch in der Zeit, in der das alte Nationalmuseum bereits mit Gegenständen vollständig besetzt ist, mit dem Sammeln von wertvollen Objekten nicht aufzuhören, so daß bis zur Fertigstellung des wesentlich größeren definitiven Museums auf der Kohleninsel in den Depoträumen bereits eine solche Anzahl von Museumsobjekten zur Verfügung steht, daß bei der Eröffnung des Neubaues auch dieser bereits mit einer genügenden Anzahl von Sammlungsgegenständen eröffnet werden kann.

Wettbewerbe.

Konkurrenz für ein Geschäftshaus in Belgrad. Die Verwaltung der Versicherungsgesellschaft „Rossija" in Petersburg hatte einen Konkurs auf Pläne für den Bau eines Geschäfts- und Zinshauses in Belgrad ausgeschrieben. Die Jury, bestehend aus Ober-Baurat Prof. Otto Wagner, Wien, den Architekten Bergstroser und Korpovic, Petersburg, und den Professoren der Hochschule in Belgrad Stefanović und Nestrović, hat den ersten Preis von 2500 Dinar dem Architekten Viktor Kovačić in Agram, einem Schüler Wagners, zugesprochen; den zweiten Preis von 1500 Dinar dem Architekten Marković in Paris und den dritten Preis von 1000 Dinar dem Hofarchitekten Jov. Ilkić in Belgrad.

Wettbewerb für den Bau einer Turnhalle in Brünn. Zu diesem auf Architekten tschechischer Nationalität beschränkten Wettbewerb waren 29 Projekte eingelaufen. Die Jury hat den ersten Preis von K 800 dem Projekte mit dem Motto: „La Renaissance en marche" (Verfasser Karl Kepka, k. k. Professor der Gewerbeschule in Brünn), den zweiten Preis von K 500 dem Projekte mit dem Motto: „Hnizdo sokolí" (Verfasser J. Heindl, Baumeister in Smichow) zuerkannt. Der dritte Preis von K 300 wurde nicht zugeteilt, weil alle übrigen Projekte nicht der Bauordnung entsprochen haben. Die Pläne werden vom 12. bis zum 19. Februar l. J. zur allgemeinen Besichtigung ausgestellt.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb für einen Kursalon und ein Heilbad in Teplitz-Schönau. Wir kommen auf diesen in Nr. 3 des laufenden Jahrganges erwähnten Wettbewerb zurück, um zunächst mit Genugtuung des Vorgehens unserer Vereinsmitglieder, der Herren Dipl. Arch. o. ö. Professor Karl Mayreder und Ober-Baurat Professor Friedrich Ohmann und des Entgegenkommens, das sie bei der ausschreibenden

Stadtverwaltung gefunden haben, zu gedenken. Die im Dezember 1904 verfaßte und bald darauf veröffentlichte Wettbewerb-Ausschreibung nannte zwölf Herren als Preisrichter, von denen neun der Stadtverwaltung angehören, während nur drei als von dieser unabhängige Architekten erscheinen. Das Preisgericht hatte diese Zusammensetzung ohne Vorwissen der beiden genannten Herren erhalten. Mit Bezug auf die von unserem Vereine aufgestellten „Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben" erklärten diese Herren das Preisrichteramt nicht annehmen zu können, insolange die von auswärts beigezogenen Architekten Gefahr laufen, im Preisgerichte durch Gemeindeangehörige überstimmt zu werden. Diese Einwendung genügte, um die Stadtverwaltung Teplitz-Schönau zu veranlassen, eine Änderung in der Zusammensetzung des Preisgerichtes zu treffen und im Jänner dieses Jahres allen Personen mitzuteilen, welche Wettbewerbsausschreibungen behoben hatten. Hiernach besteht nun das Preisgericht aus den Herren: Bürgermeister Johann Husak, Stadtrat Adolf Siegmund, Reichsratsabgeordneter und beh. aut. Zivil-Ingenieur, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Ing. Hermann Ende, Berlin, Dpl. Architekt, o. ö. Professor Karl Mayreder, Wien, und Ober-Baurat, Professor Friedrich Ohmann, Wien, als Ersatzpreisrichter erscheint Herr Stadt-Ober-Ingenieur Odon Zdarek. Als Beiräte ohne Stimme stehen dem Preisgerichte zur Seite die Herren Stadträte Geh. Sanitätsrat Dr. J. Hirsch und Dr. Karl Stradal, Generalsekretär der A. T. E. und die Herren Stadtverordneten Baumeister Wilhelm Haberditz, Dr. Hugo Langstein, Ing. Ludwig v. Reinöhl, Inspektor der A. T. E. und Baumeister Vinzenz Weinmesser. Die Ausschreibung zu diesem Wettbewerbe ist nun nur in der Richtung nicht ganz einwandfrei, als wohl die Kostenberechnungen nach dem umbauten Raume aufzustellen sein werden, daß aber Angaben fehlen über die in Teplitz-Schönau bei ausgeführten Bauwerken vorgekommenen Kosten pro Raummeter. Da in der Ausschreibung gesagt wird, unter welchen Bedingungen „dem Verfasser des zur Ausführung gelangenden preisgekrönten Projektes" die Verfassung der Blanopläne u. s. w. zugesichert wird, darf angenommen werden, daß die Stadtverwaltung sich für die Ausführung die Auswahl unter den preisgekrönten Projekten vorbehält, wogegen nichts einzuwenden ist. Das Programm ist eingehend genug verfaßt, es liegen also nunmehr die Verhältnisse dieses mit dem 1. Juli l. J. als Einreichungstag ausgeschriebenen interessanten Wettbewerbes nach jeder Richtung derart günstig, daß wir den Herren Fachgenossen die Beteiligung an demselben empfehlen können.

Wettbewerb für ein Bezirks-Siechenhaus des Landbezirkes Reichenberg in Maffersdorf. Gegenüber der in Nr. 3 der Zeitschrift enthaltenen Mitteilung ist richtigzustellen, daß nur Skizzen im Maßstabe von 1:200 verlangt werden, denen der Grundriß eines vierbettigen und der eines zweibettigen Siechenzimmers mit Einrichtung, im Maßstabe von 1:100 beizugeben sind. Das Preisgericht leidet bei diesem Wettbewerbe an einem Mißverhältnisse in der Zahl der Architekten zu jener der Laienpreisrichter, so daß eine Überstimmung der ersteren durch letztere nicht ausgeschlossen ist. Eine ähnliche Änderung wie in dem oben besprochenen Falle wäre also auch hier sehr rätlich und wünschenswert. Wir können dabei die Bemerkung nicht unterdrücken, daß bei so einfachen und kleinen Aufgaben, wie jene ist, um die es sich hier handelt (Baukapital K 200.000), in der Zusammensetzung der Preisgerichte viel sparsamer vorgegangen werden könnte. In solchen Fällen würde es sich empfehlen, das Preisgericht in bereits wiederholt als zweckentsprechend erprobter Weise, nur aus drei vom Bauherrn unabhängigen Architekten als Preisrichter und einem Vertreter der ausschreibenden Stelle als Ersatzpreisrichter zu bilden, und in Fällen, wo bei der Projektsverfassung von verschiedenen Seiten Meinungen über die zweckliche Gestaltung des Baues gehört werden sollen, dem Preisgerichte, wie es in Töplitz-Schönau geschehen ist, Beiräte ohne Stimmrecht beizugeben; jedenfalls hätte dies aber schon bei der Programmaufstellung zu geschehen, da es nicht angehen würde, den Preisrichtern erst bei der Beurteilung der auf Grund des Programmes verfaßten Arbeiten, Winke für ihre Entscheidung zu geben, die von wesentlichen Programmpunkten abweichen. Bei solcher Gestaltung der Preisgerichte werden die Wettbewerber die Sicherheit gewinnen, daß das Urteil des Preisgerichtes nicht durch besondere, der Aufgabe ferne liegende Wünsche des Ausschreibenden oder seiner Organe beeinflußt werden und sich ungetrübt durch Nebenrücksichten nur auf technische und künstlerische Gründe stützen kann, für die das Programm die unumstößlichen Anhaltspunkte bietet. Abgesehen von der Art der Zusammensetzung des Preisgerichtes ist der Wettbewerb für das Bezirks-Siechenhaus in Maffersdorf sachgemäß vorbereitet, so daß wir die Beteiligung an demselben empfehlen können.

Offene Stellen.

16. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen ist eine Lehrstelle für maschinentechnische Fächer sofort zu besetzen. Mit derselben sind ein Anfangsgehalt von K 2800 und eine Aktivitätszulage von K 600 verbunden. Nach je fünf Jahren wächst der Gehalt um Zulagen, welche in die Pension einrechenbar sind. Die beiden ersten dieser Quinquennalzulagen betragen je K 400, die drei letzten je K 600. Nach 15jähriger zufriedenstellender Dienstzeit erfolgt überdies die Beförderung in die VIII. Rangklasse, womit eine weitere Erhöhung des Gehaltes um K 800 sowie der Aktivitätszulage um K 120 verbunden ist. Gesuche um diese Stelle sind an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu stilisieren und nebst den erforderlichen Belegen (kurze Lebensbeschreibung, Zeugnisse über die erforderlichen Studien und die Praxis, sowie über den Gesundheitszustand) spätestens bis 28. Februar l. J. an die Direktion der genannten Lehranstalt zu senden.

17. An der deutschen Technischen Hochschule in Prag gelangt im Sommersemester 1904/1905 die Stelle eines Assistenten bei der Lehrkanzel für Hochbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Mit derselben ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden, welche nach Ablauf des 2. und 4. Dienstjahres um je K 200 erhöht wird. Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten II. Staatsprüfung aus dem Hochbaufache sind bis 15. März l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die architektonische Ausgestaltung der Wienflußregulierung zwischen Johannesgasse und Karolinenbrücke gelangen die ornamentalen Bildhauerarbeiten an den beiden Pavillons im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 18. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Vorausmaß etc. sind beim Stadtbauamte einzusehen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 6202·54 für den Umbau des Hauptunratskanales in der Ledergasse im VIII. Bezirke findet am 20. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Die Gemeinde Bubentsch (bei Prag) vergibt im Offertwege die Bauarbeiten für das dort zu errichtende neue Rathaus. Die Arbeiten werden an einen Unternehmer vergeben. Anbote sind bis 20. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Gemeinde einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Gemeindeamte zur Einsicht auf. Vadium K 2500.

4. Für den Schulbau, Wien XIII Spallartgasse gelangen noch die erforderlichen Ziegeldeckerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5800 und Terrazzopflasterung im veranschlagten Kostenbetrag von K 4950 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 21. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt je K 250.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Wallrißstraße und in der Herbeckstraße im XVIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.238·55. Die Offertverhandlung findet am 21. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

6. Für den Umbau des Hauptunratskanales in der Habngasse sowie die Herstellung einer Spülkammer in der Servitengasse einschließlich der dieselbe mit den zunächst gelegenen Kanälen verbindenden Rohrleitungen im IX. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6175·91 und K 3449·47 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

7. Anläßlich der Regulierung der Schönbrunnerstraße und des inneren Margaretengürtels im V. und XII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.357·63 und K 900 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Die Gemeinde Vajezka vergibt im Offertwege den Bau eines Gemeindehauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.789·01, einer Kreisnotärswohnung im Kostenbetrage von K 18.919·02 und eines Gasthauses im Kostenbetrage von K 16.013·66. Anbote sind bis 26. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte

einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim dortigen Kreisnotar zur Einsicht auf. Vadium 10%.

9. Die Verkehrsdirektion der ungarischen Linien der Südbahn vergibt im Offertwege die Erweiterungsbauten der Reparaturwerkstätte ihrer Station Székesfehérvar. Anbote sind bis 28. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Verkehrsdirektion in Budapest einzubringen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 4000.

10. Seitens der Stadtgemeinde Wagstadt (Schlesien) gelangt der Bau und die betriebsfertige Herstellung eines Steinkohlengaswerkes, einschließlich des Stadtrohrnetzes und der Einrichtungen für die öffentliche Beleuchtung im Offertwege zur Vergebung. Als Grundlage dient das beim Stadtvorstande aufliegende Projekt. Dieses sowie die sonstigen Unterlagen können gegen Erlag von K 10 von dort bezogen werden. Anbote sind bis 1. März l. J. einzureichen. Vadium 5%.

11. Der Bezirkstraßenausschuß Znaim vergibt im Offertwege den Bau einer Bezirksstraße II. Klasse von der Znaimer Stadtgrenze über Kukrowitz nach Zuckerhandl in einer Gesamtlänge von 2616·6 *m* im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.393·91. Anbote sind bis 1. März l. J. beim Obmann Bonavent Tallafuß in Urbau, Post Kallendorf, einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Baubedingnisse sind beim Obmannstellvertreter Gutsdirektor Fieber in Znaim, Magdalenenplatz 2, einzusehen.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der Dacheisenkonstruktion für die Wagenmontierungs-Werkstätte in der Station Neu-Sandec. Anbote sind bis 4. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Pläne, Bedingnisse und sonstige Behelfe eingesehen werden können.

13. Vergebung des Baues eines Obergymnasiums in Szarvas. Anbote auf sämtliche Arbeiten und Lieferungen lautend sind bis 5. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Inspektor des Obergymnasiums Daniel Havlár in Szarvas einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen sind bei der Direktion des Gymnasiums sowie beim Projektanten Architekt Alexander Baumgarten (Budapest, VIII Köztemető-ut 4) einzusehen. Vadium K 8500.

14. Die Stadtgemeinde Wagstadt vergibt im Offertwege die Errichtung einer Gravitationswasserleitung. Die diesfälligen Arbeiten einschließlich der Materiallieferung sind veranschlagt: *a*) die Quellenfassung und Zusammenleitung mit K 18.000; *b*) die Zuleitung mit K 84.000; *c*) das Stadtrohrnetz mit K 94.500; *d*) das Hochreservoir mit K 22.500. Anbote sind bis 15. März l. J. beim Stadtvorstande einzureichen. Pläne und Skizzen liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf, und können Kopien der näheren Vergebungs- und Baubedingnisse, sowie Abschriften der Kostenvoranschläge daselbst gegen Erlag der Gestehungskosten behoben werden. Vadium 5%.

15. In der Station Jägerndorf der Linie Olmütz-Troppau gelangt die Erweiterung des Aufnahmsgebäudes samt Nebenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 175.589 und die Herstellung eines neuen Bahnhof-Postgebäudes exklusive der Nebenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen. Die Offertbehelfe liegen bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Die zu erlegenden Vadien betragen für das Aufnahmsgebäude K 8000, für das Postgebäude K 1800.

16. Die Bauunternehmung der Lokalbahnstrecke Hartberg-Friedberg vergibt im Offertwege die Lieferung der Einrichtung der Stationsgebäude und Beschaffung der Ausrüstungsgegenstände für den Verkehrs-, Bahnerhaltungs- und Zugförderungsdienst, sowie für die Telegraphseinrichtung der fünf Stationen und nimmt Anbote in Hartberg (Steiermark) entgegen. Maßgebend für diese Lieferungen sind die bezughabenden Bedingnisse der k. k. österr. Staatsbahnen.

17. Die Suezkanal-Gesellschaft vergibt im Offertwege den Aushub und die Abfuhr von 1,300.000 *m*³ Erdmaterial. Anbote sind an die Compagnie universelle du Canal de Suez in Ismaila zu richten.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Hofrat Prof. Architekt Franz Ritter v. Gruber gespendet.

9940 **Verträge über Kanalisation und Abfuhr.** Von Dr. M. v. Pettenkofer. 8°. 149 S. München 1876.

9941 **Gegen die Kanalisation als solche,** welche anderen Zwecken dient als Haus- und Niederschlagswässer abzuführen. Von P. Hoffmann. 8°. 32 S. m. Abb. Berlin 1881.

9942 **Über die Beseitigung und Verwertung städtischer Auswurfstoffe.** Von L. Brandis. 8°. 40 S. Essen 1884.

9943 **L'assainissement de Bordeaux.** Par Dr. E. Maurice. 8°. 70 S. Bordeaux 1890.

9944 **L'assainissement suivant le système Waring.** Par E. Pontzen. 8°. 25 S. m. 4 Taf. Paris 1884.

9945 **Ein neues System der Städteentwässerung.** Von Metzger. 8°. 29. S. m. 12 Abb. Bromberg 1896.

9946 **Reinigung und Entwässerung der Städte durch Kanalisierung.** Von K. Belvinkler. 8°. 19 S. m. 1 Taf. Budapest 1873.

9947 **Beiträge zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Kanalisations- und Berieselungsfrage.** Von J. Hobrecht. 8°. 53 S. m. 1 Taf. Berlin 1883.

9948 **Die Kanalisierung der Städte.** Von G. Child. 8°. 36 S. Berlin 1866.

9949 **Die Kanalisierung der Stadt Berlin in gesundheitlicher Beziehung.** Von Dr. F. Behrend. 8°. 62 S. Berlin 1866.

9950 **Die Kanalisation der Landeshauptstadt Czernowitz.** 8°. 51 S. Czernowitz 1891.

9951 **Acht Thesen gegen die Münchener Schwemmkanalisation.** Von M. v. Pettenkofer. 8°. 22 S. München 1892.

9952 **Über die Prinzipien und Grenzen der Reinigung von fauligen und fäulnisfähigen Schmutzwässern.** Von Dr. F. König. 8°. 60 S. m. Abb. Berlin 1885.

9953 **Die Rieselfelder im Norden von Berlin.** Von Dr. Fuhrmann. 8°. 68 S. m. 3 Tab. 2 Aufl. Berlin 1883.

9954 **Projekt für eine Berieselungsanlage bei Zürich.** 8°. 109 S. Zürich 1876.

9955 **Die Verwertung der städtischen Fäkalien.** Von Dr. E. Heiden & Dr. A. Müller. 8°. 467 S. m. 50 Abb. Hannover 1885.

9956 **Die Unschädlichmachung der städtischen Kloakenauswürfe durch den Erdboden.** Von Dr. P. Menzel. 8°. 137 S. m. 1 Taf. Leipzig 1886.

9957 **Experimentelle Untersuchungen** über die Verwendbarkeit des Torfes zu Zwecken der Absorption und Desinfektion. Von Dr. J. Soyka. 8°. 16 S. Prag.

9958 **Noch einmal das Petri-Verfahren zur Reinigung städtischer Kanalwässer.** Von O. Poschke. 8°. 22 S. Berlin 1884.

9959 **Die Einleitung der Fäkalien Münchens in die Isar.** 8°. 73 S. München 1892.

9960 **Die Abfallwässer und ihre Reinigung.** Von Dr. B. Burghardt. 8°. 102 S. Berlin 1897.

9961 **Beiträge zur Schwemmkanalisation und Wasserversorgung der Stadt Breslau.** Von Dr. F. Hulwa. 8°. 46 S. m. 8 Taf. Breslau 1890.

9962 **Klärbeckenanlage der Stadt Dortmund für die städtischen Schmutzwasser.** Von C. Marx. 8°. 12 S. m. 3 Taf. Dortmund 1890.

9963 **Die Verwertung der städtischen Abfallstoffe** nach dem Eduardsfelder Rohrableitungssystem und Verbindung mit dem Saugsielsystem Liernur oder dem Druckluftsystem. Von Rautenberg. 8°. 57 S. m. 3 Taf. Leipzig 1900.

9964 **Die Versuchsanlage zur Reinigung städtischer Abwässer in Großlichterfelde.** Von V. Schweder. 8°. 33 S. Leipzig 1898.

9965 **Das Kohlebreiverfahren zur Klärung von Abwässern.** Von Dr. J. Vogel. 8°. 24 S. Berlin 1899.

9966 **Die staubfreie Abfuhr des Hauskehrichtes.** Von L. Burger. 8°. 10 S. m. 2 Taf. Wien 1895.

9967 **Zur Reform der Kehrichtabfuhr.** Von L. Burger. 8°. 29 S. m. 1 Taf. Wien 1897.

9968 **Versuche über die mechanische Klärung der Abwässer der Stadt Hannover.** Von A. Bock und Dr. F. Schwarz. 8°. 36 S. Berlin 1900.

9969 **Zur Frage über die Natur und Anwendbarkeit der biologischen Abwasserreinigungsverfahren,** insbesondere des Oxydationsverfahrens. Von Dr. Dunbar. 8°. 47 S. m. 1 Tab. Braunschweig.

9970 **Beitrag zur Kenntnis des Oxydationsverfahrens zur Reinigung von Abwässern.** Von Dr. Dunbar. 8°. 39 S. Braunschweig.

9971 **Beitrag zur Beurteilung der Anwendbarkeit des Oxydationsverfahrens** für die Reinigung städtischer Abwässer. Von Dr. Dunbar und Dr. G. Zirn. 8°. 47 S. Braunschweig.

9972 **Die elektrische Beleuchtung des k. Hof- und Nationaltheaters in München,** nebst Bemerkungen über den Glanz des elektrischen Lichtes. Von Dr. F. Renk. 8°. 38 S. m. 1 Taf. Berlin 1886.

9973 **Das Gesundheitswesen.** Von Dr. L. v. Stein. 8°. 456 S. 2 Aufl. Stuttgart 1882.

9974 **Regelung des öffentlichen Sanitätswesens.** 8°. 55 S. Budapest 1876.

9975 **Die Entwicklung der öffentlichen Gesundheitspflege** im serbischen Königreiche vom XII. Jahrhundert an bis 1883. Von Doktor V. Ujorgjewitz. 8. 122 S. Berlin 1883.

9976 **Organisation d'une administration en Italie.** Par H. Monod. 8°. 8 S. Paris 1887.

9977 **De l'administration de l'hygiène publique à l'étranger et en France.** Par H. Monod. 8°. 104 S. Caen 1884.

9978 **Gesetze und Verordnungen über die Sanitäts-Organisation in Mähren.** Von Dr. E. Kusy. 8°. 55 S. 2 Aufl. Brünn 1886.

9979 **Regulamento do servico sanitario do Impero.** Von Dr. J. Farinha. 8°. 63 S. Rio de Janeiro 1886.

9980 **Organisation des services et l'hygiene publique en France.** Par Dr. de Pietra Santa. 8°. 20 S. Paris 1887.

9981 **Die Sanitätsgesetze in Serbien.** 8°, 145 S. Belgrad 1881.

9982 **Deutsches Gesundheitswesen.** Von Dr. M. Pistor. 8°. 360 S. Berlin 1890.

9983 **Gutachten des Delegierten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bei der im Sanitätsausschusse** des Abgeordnetenhauses stattgehabten Expertise. Von F. Ritter v. Gruber. 4°. 25 S. Wien 1887.

9984 **Ein Rückblick auf die Entwicklung des preußischen Hochbauwesens.** Von G. Assmann. 8°. 18 S. Berlin 1889.

9985 **Soziale Wohlfahrtspflege in Deutschland.** Von Dr. H. Albrecht. 8°. 164 S. Berlin 1900.

9986 **Die Haushaltung der arbeitenden Klassen.** Von J. Gruber. 8°. 177 S. Jena 1887.

9987 **Arbeiterausschüsse und Genossenschaften in der Industrie.** 8°. 26 S. Tetschen 1892.

9988 **Construction des maisons ouvrières.** Par Dr. Janssens. 8°. 20 S. 2 Tab. Bruxelles 1892.

Berichtigung.

In Nr. 6, Seite 89, 2. Spalte, 25. Zeile von oben, soll es richtig heißen — 16·4 statt + 16·4.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 75 v. 1905.

der ordentlichen Hauptversammlung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 18. Februar 1905

abends 7 Uhr, im großen Saale des Vereinshauses.

1. Beglaubigung des Protokolles der letzten Geschäfts-Versammlung.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Bericht des Verwaltungsrates über das Jahr 1904.
6. Wahl von 6 Verwaltungsräten mit zweijähriger, 1 Verwaltungsrate mit einjähriger Geschäftsdauer.
7. Wahl der Schiedsrichter für das Jahr 1905.
8. Beschlußfassung über den Voranschlag für das Jahr 1905. (Berichterstatter Herr Ober-Inspektor Karl Scheller.)
9. Bericht des Revisions-Ausschusses über den Rechnungs-Abschluß des Jahres 1904. (Berichterstatter Herr Ober-Ingenieur Emil Cavallar.)
10. Wahl des Kasse-Verwalters für das Jahr 1905.
11. Wahl der Revisoren für das Jahr 1905.
12. Bericht des Verwaltungs-Ausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über das Jahr 1904.
13. Änderungen der Satzungen betreffend den Ablösungsfonds. (Berichterstatter Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun; der Bericht liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.)
14. Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker.
15. Wahl in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbungs-Angelegenheiten.

(Gäste haben keinen Zutritt.)

Hierauf Vortrag des Herrn Major Franz Walter, Werksleiter der städtischen Gaswerke: „Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Z. 707 v. 1904.

XXII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1904.

Hiemit erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1) der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1905 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinsmitglieder zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Wien, 27. Dezember 1904.

Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 20. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Hugo Fach: „Die Tantallampe“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

EINLADUNG

zu dem im Festsaale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Eschenbachgasse 9) am

21. Februar 1905, abends 7 Uhr

unter Vorführung von Lichtbildern und Demonstrationen an einem Modelle stattfindenden

Vortrage des Herrn B. Gerdau,

Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik Haniel & Lueg in Düsseldorf, Konstrukteur des Schiffshebewerkes von Henrichenburg.

„Neuere Schiffshebewerke und Entwürfe von Hebewerken sowie ihr Wert für Schiffahrtskanäle“.

Wien, 10. Februar 1905. *Professor Czischek,*
dz. Obmann der Fachgruppe

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 22. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Maschinen-Ingenieur Eduard Meter, Dozent an der Technischen Hochschule: „Die Rauchplage und die Wege zu deren Einschränkung“.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 23. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Ergänzungswahlen in den Geschäftsausschuß der Fachgruppe.
3. Vortrag des Herrn Universitätsprofessor Dr. Th. Pintner: „Neuere Erfahrungen über die Wurmkrankheit“.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 24. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat E. Sychrovsky: „Investitionsbauten in der Bukowina“.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 1. März 1905

findet ein gemeinsamer Besuch der Hof-Wagen- und Automobilfabrik Jakob Lohner & Co. in Donaufeld zur Besichtigung der Stollschen Oberleitung für Automobile statt.

Abfahrt: Station Augartenbrücke der Dampftramway: 1 Uhr 30 Minuten nachmittags. Rückfahrt mit Sonderzug.

Die Teilnahme an dieser Exkursion ist bis längstens Samstag den 27. d. M. in der Vereinskanzlei anzumelden. Es wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen. Alle Herren Vereinskollegen sind freundlichst eingeladen.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 8. Wien, Freitag, den 24. Februar 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken.

(Ausgeführt von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co.)

Von Ober-Ingenieur **Gustav Witz.**

(Hiezu die Tafeln X und XI.)

I. „Sillwerke", Elektrizitätswerk der Landeshauptstadt Innsbruck.

Die Wahrnehmung, daß im Gegensatze zu den im Auslande ausgeführten Wasserkraftanlagen über die österreichischen Werke wenig veröffentlicht wird, gibt mir den Mut, zu versuchen, eine Reihe solcher in der letzten Zeit ausgeführter Werke zu beschreiben, welche durch die in jedem einzelnen Falle bestehenden Verhältnisse von Gefälle und Wassermenge soweit voneinander verschieden sind, daß jedesmal andere Turbinentypen oder besondere Dispositionen in Betracht kommen.

Abb. 1.

Das bedeutendste Werk, welches in den letzten Jahren geschaffen wurde, ist wohl das oben genannte, von der Landeshauptstadt Innsbruck erbaute Elektrizitätswerk, welches mit seinen Hochdruckturbinen für 185 *m* Gefälle und Einheiten von 2500 *PS* sowie der kühnen Disposition des Wasserbaues zu den schönsten modernen hydro-elektrischen Kraftanlagen zu zählen ist und am 7. Oktober 1903 eröffnet wurde.

Das zur Ausführung gelangte Wasserbauprojekt des Herrn Ingenieur Riehl in Innsbruck, die Ausnützung des Sillflusses betreffend, wurde unter der Annahme eines maximalen Wasserverbrauches von 7000 Sek./*l* entworfen. Ohne in die Einzelheiten dieses mit peinlichster Sorgfalt und Sachkenntnis durchdachten und ausgeführten Projektes näher einzugehen, möchten wir doch dessen Grundzüge wiedergeben.

Die Wehranlage (Abb. 1) befindet sich am Nordausgange des Dorfes Matrei; das Wasser der Sill gelangt teils vom Flusse direkt durch einen Vorrechen, teils vom Untergraben der etwas weiter flußaufwärts liegenden Brennerwerke in zwei hintereinander angeordnete, durch einen Feinrechen getrennte Sandfänge, worin Geschiebe und Sand zur Ablagerung gelangen. Ein kurzer mittels Schleusen absperrbarer Kanal und ein zirka 7 *km* langer Stollen führen das Wasser in das am unteren Stollenende angebrachte Wasserschloß, wo ein dritter Sandfang mit Vorrechen und Drahtsieb eine letzte gründliche Reinigung des Wassers vor dem Eintritte in die Druckleitung besorgt.

Ein in Beton ausgeführter und auf Abb. 2 und 3 ersichtlicher Kaskadenleerlauf leitet den Wasserüberschuß in den Untergraben ab.

Der bautechnische Teil der Sillwerke war bereits in der Ausführung begriffen, als die Gemeinde Innsbruck die Maschinenfabriken und elektrotechnischen Firmen einlud, Projekte und Kostenanschläge auszuarbeiten, denen als Grundlage das Wasserbauprojekt des Herrn Ing. Riehl zu dienen hatte.

Die Aufnahmsfähigkeit des Stollens wurde, wie schon erwähnt, mit 7000 Sek./*l* angegeben, die Höhenkote des Oberwasserspiegels betrug 881·25 *m* und die des wenig schwankenden Unterwasserspiegels 694 *m* über dem Meere; das gesamte geodätische Gefälle ergibt sich daher mit 187·25 *m*. Für die Zuführung des Wassers zu den sechs in Aussicht genommenen Einheiten zu 2500 *PS* konnte die Wahl zwischen einer einzigen Rohrleitung oder zwei Rohrleitungen getroffen werden; im letzteren Falle hätte je eine Leitung drei Einheiten zu speisen.

Das auf Grund oben angeführter Daten von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. ausgearbeitete und zur Annahme gelangte

Projekt wurde fast unverändert ausgeführt. Nachstehend seien die Ausführungseinzelheiten näher beschrieben.

A. Die Rohrleitung.

Die Anwendung einer einzigen Rohrleitung wurde ebenso aus Gründen der Betriebssicherheit wie auch wegen der örtlichen Verhältnisse, welche die Montage einer Leitung von zirka 1800 *mm* Durchm. erheblich erschwert hätten, fallen gelassen; daher wurden zwei Leitungen von je 1250 *mm* l. W. in Aussicht genommen, für welche sich, je nach der Betriebsart, folgende Wassermengen, mittlere Geschwindigkeiten und Widerstandshöhen ergeben:

Abb. 2.

Motoren im Betriebe	Wassermenge Liter per Sekunde	Mittlere Geschwindigkeit in Metern per Sekunde	Widerstandshöhen in Metern
1	1285	1·05	0·70
2	2570	2·10	1·75
3	3855	3·14	3·60

Die Trasse der Rohrleitung verlauft in einer vertikalen Ebene; im Profile zeigt sie (Taf. X, *Abb. 1*) eine einzige Richtungsänderung, indem bei der Kote 697·90 die Leitung von der zirka 33° gegen den Horizont geneigten und 327 *m* langen Strecke in den kurzen horizontalen, zum Krafthause führenden Rohrstrang übergeht. Wegen der die Trasse ungefähr in der Mitte kreuzenden Brennerstraße mußte die Leitung in einen zirka 93 *m* langen Tunnel gelegt werden, welcher Umstand die Verwendung von an Ort und Stelle zusammengenieteten Rohren nicht empfehlen ließ. Ausgeführt wurden Flanschenrohre von je 6 *m* Länge; das verwendete Material ist Flußstahlblech, Marke KK und KKK, von der Teplitzer Rudolfshütte, mit einer Bruchbelastung $k_s = 3{\cdot}6$ bis $4{\cdot}2$ *t* per cm^2 bei einer Dehnung von 20%. Die Blechstärke der einzelnen Schüsse wächst stufenweise von 8 *mm* auf 21 *mm*; dieselbe ist unter Zugrundelegung einer Materialspannung von rund $0{\cdot}8$ *t* per cm^2 für einzeln berechnete Druckzonen ermittelt, und für Abnützung sind 1 bis $1^1/_2$ *mm* zugegeben.

Je nach der Druckhöhe besitzen die Längsnähte 1—3fache, die Rundnähte 1—2fache Überlappsnietung.

Die Flanschendichtung, welche bei diesen beträchtlichen Drücken besondere Aufmerksamkeit erforderte, bildet ein ebenso einfaches wie sinnreiches Detail, welches zur Erleichterung der Montage wesentlich beitrug und im Betriebe sich vollkommen bewährte.

Die schmiedeeisernen Winkeleisenflanschen sind, wie auf Taf. X, *Abb. 3*, zu ersehen ist, auf eine bestimmte

Abb. 3.

radiale Breite schräg eingedreht und bilden mit einem zwischen den Flanschen eingelegten und bis zum äußeren Durchmesser reichenden Flacheisenringe eine Nut von trapezförmigem Querschnitte, in welcher ein nur wenig stärkerer, gleich profilierter Kautschukring liegt. Durch den inneren Wasserdruck wird der Dichtungsring in die Nut gedrückt, so daß an den drei Seitenflächen derselben eine tadellose automatische Dichtung entsteht.

Die Rohre liegen ohne besondere Füße auf glatten Betonsockeln; dagegen ist das Rohr Nr. 29 (Taf. X, *Abb. 2*) am oberen Tunnelende, sowie das untere Kniestück (Abb. 4) aus besonders starken Blechen hergestellt, mit Winkeleisenringen armiert und in mächtigen Betonblöcken verankert. Diese Rohre bilden die zwei einzigen Fixpunkte der Rohrleitung. Das Kniestück hält den ganzen Rohrstrang bis an das obere Tunnelende, wo eine Ausdehnungsvorrichtung eine Bewegung nach oben gestattet. Das in der Kopfmauer des Tunnels vollständig einbetonierte Rohr Nr. 29 nimmt den Schub des oberen Stranges auf, dessen Längenänderungen durch die beim Wasserschlosse, am Rohre Nr. 1, angebrachte Ausdehnungsmuffe unschädlich gemacht werden.

Digitized by Google

Die Dilatationsorgane sind als Stopfbüchsen mit Hanfdichtung ausgebildet. Den Anschluß der Leitung an das Wasserschloß bildet ein in die Brustmauer desselben einbetoniertes Trichterrohr.

Vor der Verteilleitung (siehe Tafel XI) ist eine Drosselklappe mit Umleitungsrohr und Ventil zur Entlastung angebracht, deren zweiteiliges Gehäuse aus einer Kugelzone von 1400 *mm* Durchm. mit zwei Anschlußstutzen von je 1250 *mm* l. W. besteht. Da bei ruhender Wassersäule die Belastung der Drehklappe den Betrag von

Abb. 4.

250.000 *kg* erreicht, so mußte diesem wichtigen Detail besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Das Gehäuse, die Drehklappe mit ihrem angegossenen Zapfen von 250 *mm* Durchm. sowie der größte Teil des Getriebes sind aus Stahlguß hergestellt. Eine in das Maschinenhaus reichende Transmission, mit Schnecken- und Winkelrädern übersetzungen, ermöglicht eine leichte Betätigung der durch Umleitung teilweise entlasteten Klappe.

Die Verteilleitung besitzt doppelte Laschennietung; die Längsrohre sowie die aus Stahlguß hergestellten und zu den Aggregaten führenden Anschlußstutzen sind ebenfalls durch Flanschen verbunden. Die Dichtung derselben erfolgt in üblicher Weise durch ineinandergreifende Nut und Zahn mit eingelegtem Kautschukringe (siehe Tafel X, *Abb. 4*). An der tiefsten Stelle der Leitung befindet sich ein Entleerungsschieber von 250 *mm* Durchm.

Dank der einfachen Trasse sowie den getroffenen Vorkehrungen gestaltete sich die Montage der Rohrleitung (siehe Abb. 3 u. 4) verhältnismäßig einfach.

Mittels eigens konstruierter Transportwagen, Geleise und Winden (Abb. 4) wurden die einzelnen Rohre teils vom unteren Leitungsende beim Maschinenhause, teils von der Reichsstraße aus die Berglehne hinaufgezogen und seitlich der Trasse provisorisch abgelegt. Für die Tunnelstrecke mußten wegen des geringen Querschnittes derselben die einzelnen Rohre mittels einer außerhalb des Tunnels gelegenen Geleiseabzweigung bis zur oberen Tunnelöffnung hinaufgezogen, auf das Tunnelgeleise geschoben und dann hinuntergelassen werden. Die Fixierung geschah von dem zuerst genau stationierten und einbetonierten Knierohre aus (Abb. 4) nach aufwärts fortschreitend.

Die Druckprobe erfolgte, vertragsgemäß, in den Werkstätten der Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Ruston & Co., indem 3 bis 5 zusammengeschraubte Rohre dem Eineinhalbfachen des größten örtlich auftretenden Wasserdruckes ausgesetzt wurden.

Nach der Dichtigkeitsprobe an Ort und Stelle, wobei eine genaue Revision sämtlicher Flanschen und Nähte der mit Wasser gefüllten Leitung nicht die geringste Spur von Undichtheit erkennen ließ, wurde die ganze Leitung angestrichen und zugeschüttet.

Einzelne, in geeigneter Weise längs der Trasse angeordnete Einstiegschächte gestatten jederzeit eine Kontrolle der Dichtheit der Leitung.

B. Die Motoren.

Der Maschinenhaus-Fußboden konnte, nachdem das Unterwasser sehr wenig schwankt und dessen Höhenkote 694·0 *m* beträgt, auf Kote 696·66 *m* gelegt werden; die Höhenkote der Turbinenwelle ergab sich mit 697·5 *m*, so daß ohne besondere wirtschaftliche Einbuße von einer Ausnützung des Sauggefälles abgesehen werden konnte. Das totale Gefälle vermindert sich hiedurch nur um

Abb. 5.

den Betrag des Freistehens der Turbinen über dem Unterwasserspiegel; nimmt man als normale Belastung einer Rohrleitung den Betrieb mit zwei Aggregaten an, so bekommt man nach früherer Tabelle einen gesamten Rohrverlust von 1·7 *m* oder ein wirksames Gefälle von 182·0 *m*

Digitized by Google

vor der Turbine, welches auch der Bestimmung der Turbinenabmessungen zugrunde gelegt wurde.

Die zwei bis heute aufgestellten Aggregate (Abb. 5) leisten, wie schon erwähnt, entsprechend einem Wirkungsgrade von 80%, bei 315 Umdrehungen pro Minute und 1285 Sek./*l*, je 2500 *PS* effektiv. Um bei dieser relativ bedeutenden Wassermenge, welche unter den vorangeführten Verhältnissen einen Austrittsquerschnitt von zirka 240 cm^2 erfordert, diesen hohen Wirkungsgrad auch zu erreichen, mußte das Aufschlagwasser auf mehrere Einläufe verteilt werden; die Wahl zweier, auf gemeinschaftlicher Stahlwelle aufgekeilter Löffelräder mit je einem Leitapparat findet darin ihre Begründung, daß für Ausführungen mit mehreren Leitschnabeln untereinander und nur einem Löffelrade bisher keine verläßlichen Versuchsergebnisse vorlagen, welche einen sehr hohen Wirkungsgrad ergaben.

Die Welle dieser Doppelturbine (Abb. 6—8) dreht sich in zwei Lagern von 240 *mm* Durchm. und 600 *mm* Länge mit doppelter Ringschmierung und Wasserkühlung der unteren Schalen. Die Grundplatten dieser Lager sind mit Flanschen an den Unterteil des Turbinengehäuses angeschraubt; letztere ist zirka 300 *mm* tief einbetoniert (siehe Abb. 7).

Jedes Laufrad besitzt 21 Peltonschaufeln (Abb. 11), von welchen je drei zu einem Segmente zusammengegossen und in solider Weise auf einer gemeinschaftlichen gußeisernen Rosette befestigt sind. Diese Anordnung gestattet eine rasche und leichte Auswechselung eines Segmentes.

Mit Rücksicht auf das zeitweise stark Sand führende Wasser sowie überhaupt auf die hohe Beanspruchung des Schaufelmateriales (die Umfangskomponente des Wasserdruckes erreicht per Schaufel einen mittleren Betrag von zirka 3200 *kg*), wurde eine besonders widerstandsfähige Bronzelegierung verwendet, welche sich im Betriebe vollständig bewährt hat und kaum eine Abnützung zeigt.

Die Turbinenwelle von 240/260 *mm* Durchm. ist mittels einer elastischen Lederbandkupplung mit dem Generator direkt gekuppelt.

An den Gehäuseunterteil sind die zwei Einlaufgehäuse angeschraubt, welche die Leitapparate tragen und sich mit Flanschen an den parallel zur Turbinenwelle, vertikal geteilten Oberteil des Gehäuses anschließen. Die Zuleitung des Wassers erfolgt durch einen Doppelkrümmer.

Zwischen diesen Einlaufgehäusen und mit ihnen durch Anschlußstutzen verbunden (Abb. 10) befindet sich der Zylinder des Druckregulierapparates.

Die aus Stahlguß hergestellten zweiteiligen Leitapparate besitzen einen rechteckigen Austrittsquerschnitt, dessen Größe durch eine bewegliche Regulierzunge dem jeweiligen Kraftbedarfe in folgender Weise automatisch angepaßt wird.

C. Die Geschwindigkeitsregulierung.

Jede Regulierzunge *R* (siehe schematische Darstellung Abb. 9), auf welcher vom Wasserdrucke ein stets im Sinne des Öffnens wirkendes Moment ausgeübt wird, ist als Doppelhebel ausgebildet und durch Laschen mit dem Kolben *K* eines hydraulischen Servomotors verbunden. Die untere Fläche des Kolbens steht unter dem konstanten Drucke der Zuleitung, die obere dagegen wird, je nach der Lage eines vorgeschalteten Steuerventiles *V*, entweder mit filtriertem Betriebswasser von gleichem Drucke wie in der Zuleitung oder mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gesetzt, so daß eine Bewegung der Regulierorgane im Sinne des Öffnens, bezw. Schließens eintreten kann. In der neutralen Lage des Ventiles *V* hält der Druck auf der oberen Kolbenfläche den Reguliermechanismus im Gleichgewichte.

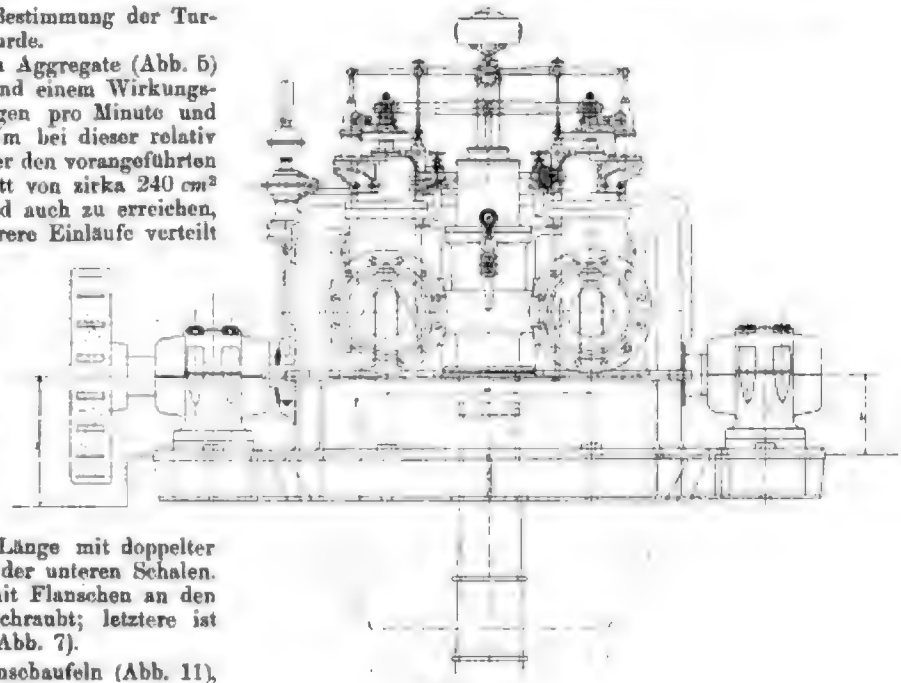


Abb. 6.

Dieses Steuerventil *V* ist als einfachwirkender Differentialschwebekolben ausgebildet; die Wirkungsweise dieses in den letzten Jahren mit hervorragendem Erfolge für Turbinenregulierungen verwendeten Steuerorganes ist in den Fachzeitschriften mehrmals eingehend beschrieben worden. Es ist übrigens aus dem Steuerschema (Abb. 9) leicht zu erkennen, daß, je nachdem der Regulierstift *S* nach abwärts oder aufwärts bewegt wird, das Steuerventil ein Öffnen, bezw. Schließen bewirkt.

Die Verschiebung des Regulierstiftes wird von einem äußerst empfindlichen, mit Ölkatarakt versehenen Hartung-Pendel eingeleitet, welches seinen Antrieb durch Schraubenräder von der Hauptwelle erhält und, wie Abb. 6 zeigt, die Steuerung beider Servomotoren besorgt.

Ein Rückführungsgestänge *a b c d* (Abb. 9) mit Handrad *H* zur Einstellung der Tourenzahl beim Parallelschalten bringt in gewohnter Weise bei jeder Bewegung des Servomotorkolbens den Steuerstift *S* und somit das Steuerventil *V* in die neutrale Lage zurück. Eine besondere Vorrichtung gestattet bei eventueller Beschädigung des Steuerventiles eines Einlaufes die Betätigung vom anderen Ventile aus.

D. Die automatische Druckregulierung.

Um die für den Verlauf des Regulierungsorganes wie für die Sicherheit des Betriebes gleich gefährlichen Druckanschwellungen in der Rohrleitung bei plötzlichem Schließen der Leitöffnungen zu vermeiden, besitzt jedes Aggregat einen in sehr kompendiöser Weise angeordneten automatischen Druckregulierapparat (Abb. 10), an welchen folgende Anforderungen gestellt werden.

Er soll bei raschem Schließen der Regulierzunge *R* eine Nebenöffnung, den sogenannten Leerlauf in der Druckleitung in dem Maße aufmachen, als der Leitapparat sich schließt, und dieselbe automatisch wieder allmählich absperren, so daß die Geschwindigkeit des Wassers in der ganzen Leitung langsam, somit ohne schädliche Druckzunahme zu verursachen, den neuen Betrag annimmt. Bei allen nicht plötzlich auftretenden Bewegungen hat sich die Druckregulierung passiv zu verhalten.

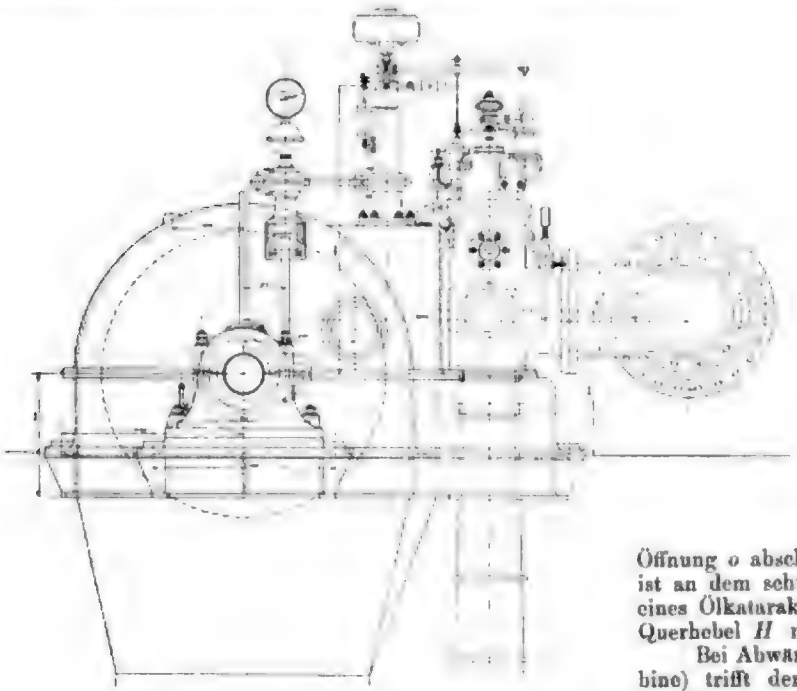


Abb. 7.

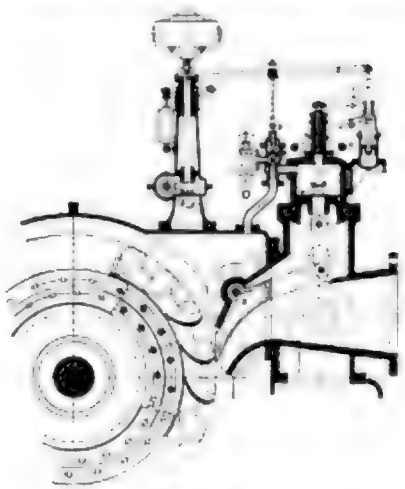


Abb. 9.

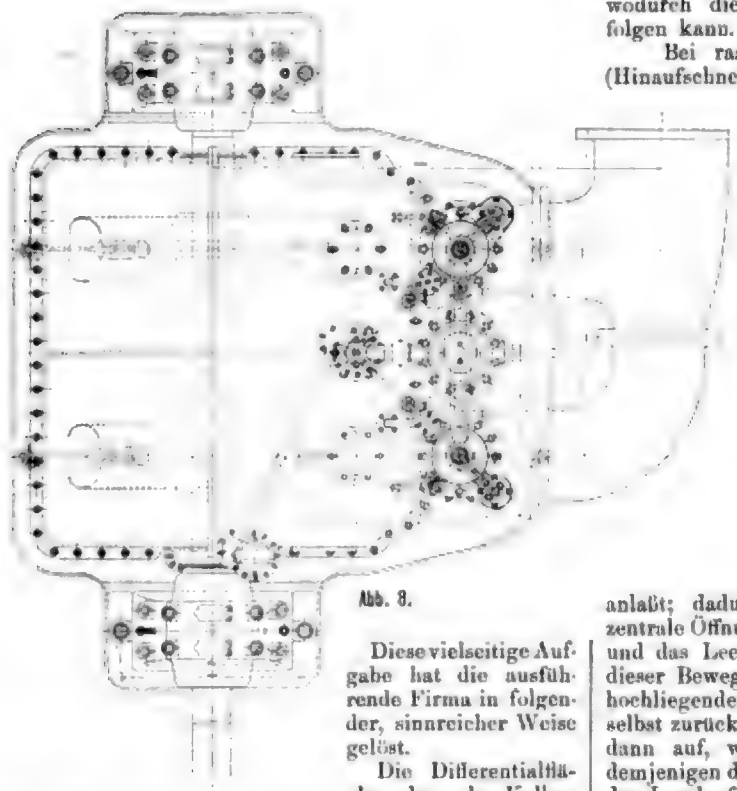


Abb. 8.

Diese vielseitige Aufgabe hat die ausführende Firma in folgender, sinnreicher Weise gelöst.

Die Differentialfläche des als Kolben ausgebildeten Leerlaufventiles L (Abb. 10) steht durch Anschlußstutzen mit den links und rechts angeordneten Einlaufgehäusen in Verbindung und daher unter dem Drucke des Aufschlagwassers.

Der obere Raum r erhält durch die Drosselöffnung d filtriertes Wasser, dessen Druck durch die Lage des die Öffnung o abschließenden Stiftes S bedingt wird. Letzterer ist an dem schweren, vertikal verschiebbaren Zylinder C eines Ölkataraktes befestigt, dessen Kolben K durch einen Querhebel H mit den Servomotoren in Verbindung steht.

Bei Abwärtsbewegungen der letzteren (Öffnen der Turbine) trifft der auf der Kolbenstange fixierte Anschlag A auf die obere Fläche des Kataraktkolbens, macht dabei einige in dem Boden desselben angebrachte Öffnungen frei, wodurch die Weiterbewegung ohne Kataraktwirkung erfolgen kann.

Bei raschem Schließen des Leitapparates dagegen (Hinaufschnellen der Servomotoren) wird bei richtiger Wahl der Kataraktöffnungen unter dem Kolben K ein Vakuum entstehen, welches das Mitnehmen des Zylinders C und somit des Stiftes S ver-

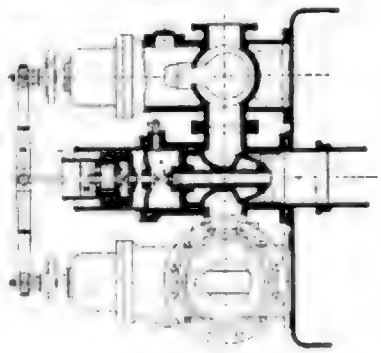


Abb. 10.

anlaßt; dadurch wird das Filterwasser von r durch die zentrale Öffnung des Differentialkolbens in den Ablauf fließen und das Leerlaufventil L von seinem Sitze gehoben. Bei dieser Bewegung aber nähert sich die Öffnung o dem nun hochliegenden Stifte S, das Steuerorgan führt sich von selbst zurück, und es tritt Gleichgewicht d des Ventiles L dann auf, wenn der Weg des letzteren ungefähr gleich demjenigen des Kataraktes ist. Bei richtiger Dimensionierung des Leerlaufes und insbesondere der Rotationsflächen m n wird die freigegebene Ausflußöffnung die eingetretene Verengung des Leitschnabelquerschnittes gerade kompensieren können.

Durch sein Eigengewicht sinkt nun allmählich der Kataraktzylinder C und, wie leicht begreiflich, mit ihm das Leerlaufventil L.

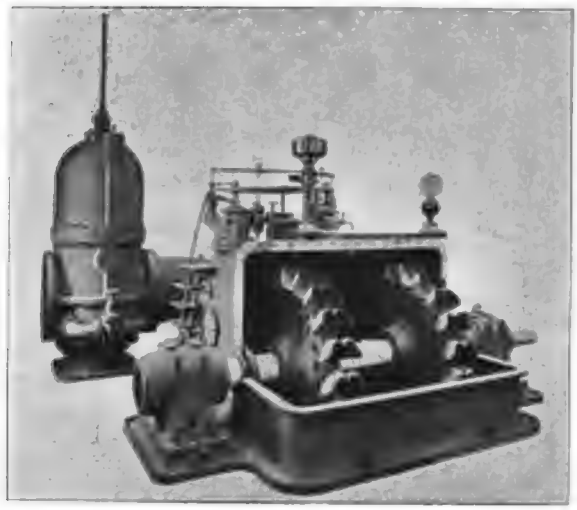


Abb. 11.

Es ist an dieser Stelle hervorzuheben, daß sowohl die Geschwindigkeits- als auch Druckregulierung geradezu brillante Resultate ergaben. Bei einer plötzlichen Entlastung 100 von 100 registrierte der Horn'sche Tachograph eine maximale Tourenänderung von nicht ganz 7%, wobei die Druckanschwellung in der Rohrleitung kaum 2 Atmosphären erreichte.

Als Abschlußorgan besitzt jedes Aggregat einen zwischen der Verteilleitung und dem Doppelkrümmer angebrachten, hydraulisch betätigten Schieber von 750 *mm* l. W. (Abb. 5 u. 11, und Taf. XI).

Das Steuerwasser der Regulierungsapparate und des hydraulischen Schiebers wird der Hauptleitung entnommen und in zwei miteinander vertauschbaren Filtern sorgfältig gereinigt.

Die im vorstehenden kurz beschriebene Anlage wird nach dem Ausbaue sechs Aggregate von je 2500 *PS* enthalten, also 15.000 *PS* liefern (Taf. XI). Die bisher zur Ausführung gelangten zwei Aggregate und ein Rohrleitungsstrang haben sowohl in bezug auf Betriebssicherheit und Leistung als auch in bezug auf Wirkungsgrad und Regulierfähigkeit allen Anforderungen vollkommen entsprochen.

Wie schon erwähnt, wurden die Bauarbeiten von der Bauunternehmung des Herrn Ingenieur Josef Riehl in Innsbruck nach dessen Projekten in vollkommenster Weise hergestellt und die großen Generatoren von 2000 *KVA* für 10.000 *V* Spannung sowie die gesamten elektrotechnischen Einrichtungen der Sillwerke und des Hochspannungsnetzes von der Österreichischen Union-Elektrizitätsgesellschaft ausgeführt.

Zur Theorie der Drahtseile.

Eine Entgegnung und Aufklärung von **Josef Hrabák.**

Motto: „Der Wahrheit eine Gasse!"

In einer Abhandlung, betitelt „Beiträge zur Theorie der Drahtseile" („Zeitschrift" Nr. 30 und 31 von 1904), bemerkt Herr Dozent Dr. Hans Benndorf (seitdem a. ö. Professor der Universität Graz), S. 433 unten, daß er in meinem Buche „Die Drahtseile" auf eine Reihe von schwerwiegenden Irrtümern stieß; die wichtigsten derselben (sagt er) hat A. Werner in einer Rezension (in dieser „Zeitschrift" Nr. 43 von 1902) nachgewiesen und andere Berechnungen an ihre Stelle gesetzt. Dieser Besprechung folgte einige Wochen später in derselben Zeitschrift (Nr. 2 und 3 von 1903) eine Polemik zwischen Autor und Rezensenten, die mit dem Eingeständnisse seines Hauptfehlers durch Hrabák geschlossen wurde. Die in dieser Polemik von Werner angestellten Berechnungen decken sich zum Teile mit den von mir ausgeführten, in denen sie als Spezialfall enthalten sind".

Diesen Äußerungen Dr. Benndorfs gegenüber erlaube ich mir folgendes darzustellen:

Auf die genannte Rezension A. Werners, welche sich vornehmlich gegen meinen begründeten Ausspruch kehrte, „Drahtseelen (als Einlagen in den Seilen) sind überhaupt zu vermeiden", erwiderte ich in Nr. 2 der „Zeitschrift" von 1902 hauptsächlich mit einem einfachen Hinweise, daß A. Werners Hauptansatz zur Verteidigung der Drahtseelen „unrichtig und auch unkorrigierbar" sei, und daß somit auch sein Rechnungsresultat hinfällig sein muß.

In der gleich darauf (Seite 28) folgenden Entgegnung hat A. Werner den von mir als „unkorrigierbar" bezeichneten Ansatz dennoch zu korrigieren vermeint und zwang mich auch durch weitere mir nicht zusagende Deduktionen zu einer schließlichen Darlegung, welche ich als „Letztes Wort des Verfassers" an die „Zeitschrift" des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Dezember 1902 einsendete. Dieses mein „letztes Wort", worin ich A. Werners Auseinandersetzungen im einzelnen und im ganzen als ein „Gewebe von Verirrungen" darstellte, wodurch nicht ein einziger Punkt meiner Entwicklungen entkräftet wird", hat die genannte Redaktion in die Zeitschrift nicht aufzunehmen befunden, indem (nach ihrer wörtlichen Äußerung) „in der Rubrik „Bücherschau" dieser Zeitschrift das letzte Wort grundsätzlich dem Rezensenten zustehe", weshalb mir (dem Verfasser) nur „für eine tatsächliche Berichtigung der Raum von einigen Zeilen gewährt werden könnte".

Unter solchen Umständen blieb mir nichts übrig, als die Abfassung einer solchen tatsächlichen Berichtigung, welche auf 15 Halbzeilen der „Zeitschrift" Seite 29 von 1903 abgedruckt erschien; in derselben habe ich das unstatthafte Wesen der A. Werner'schen Darstellungen in drei Hauptpunkten allerdings nur markieren können, mir jedoch die Veröffentlichung des weiteren andernorts vorbehalten.

Hiemit scheint die „Polemik zwischen Autor und Rezensenten" von meiner Seite durchaus nicht abgeschlossen.

Noch vielmehr irrt Dr. Benndorf, wenn er sagt, daß diese Polemik „mit dem Eingeständnisse meines Hauptfehlers durch mich geschlossen wurde".

Zwar habe ich aus Anlaß der genannten Polemik einen Fehler bei der Auseinandersetzung über die Beanspruchung der Drahteinlagen (Seelen) in meinem Buche wirklich entdeckt und als ein wahrheitsbeflissener Mensch diesen Fehler (außer durch ein Berichtigungsblatt zu diesem Buche) auch in der „Zeitschrift" Nr. 3 von 1903, Seite 44, sofort zur Anzeige gebracht; allein dieser Fehler war durchaus kein prinzipiell wesentlicher, sondern nur ein nebensächlicher Wortfehler — ein „lapsus calami" — wie ich mich in der genannten „Eigenen Berichtigung" ausdrückte. Ich bewies nämlich analytisch, daß in einer (neuen) Litze mit Drahtseele der Kerndraht (Seele) in dem Verhältnisse 0·625 : 0·375 = 1·67 spezifisch mehr belastet ist als die Umfangdrähte, sagte jedoch im Texte, daß die ganze Belastung (anstatt der spezifischen) in diesem Verhältnisse stehe.

Es ist nunmehr ziemlich gleichgiltig, durch welchen Umstand dieser allerdings recht überflüssige Wortfehler meiner Feder entschlüpfte (ob durch bloße Zerstreutheit, ob vielmehr auch durch die erklärliche Erregung über das gefundene neue Gesetz), eines ist gewiß, daß durch diesen „lapsus calami" meine Behauptung, „die Drahtseelen seien in hohem Grade mehr angespannt als die äußeren Litzendrähte, nur quantitativ, keineswegs aber grundsätzlich modifiziert wird, und daß hiemit die Seile mit Drahtseelen nach wie vor als unrationelle und unkorrekte Konstruktionen sich erweisen, denen auch noch anderweitige für die Konsumenten sehr empfindliche Mängel anhaften.

Dieses und nichts anderes geht aus meiner „Eigenen Berichtigung" klar hervor.

Was nun die Ausführungen des Dr. H. Benndorf selbst betrifft, welche er als „Grundzüge einer wissenschaftlich strengen Theorie der Drahtseile" bezeichnet, so ziehen wir gleich sein „erstes

Digitized by Google

Problem" in Betracht, welches für eine Litze in der Beziehung $\Sigma p \cos\varepsilon = P$ seinen Ausdruck findet und für n Drähte in der Litze einfach lautet $p \cos\varepsilon = \frac{P}{n}$ .... (nach Benndorf); hiebei ist P die (als vertikal angenommene) Belastung der Litze, p die (ganze) Spannung eines Drahtes und ε der Flechtwinkel.

Dr. Benndorf gelangt zu dieser Beziehung, indem er die Spannung p (als vorgeblich einzige am Seildraht wirksame Kraft) in zwei Komponenten, eine vertikale $p\cos\varepsilon$ und eine horizontale $p\sin\varepsilon$ zerlegt und vermeint, die vertikale $p\cos\varepsilon$ wäre mit der auf einen Draht entfallenden Belastung $\frac{P}{n}$ identisch. Hierin liegt ein prinzipieller Verstoß gegen das einfache Gesetz der schiefen Ebene, bezw. gegen jenes der Kräftezerlegung.

Nicht die Spannung p des Drahtes, sondern die Belastung $\frac{P}{n}$ ist zu zerlegen, u. zw. in eine Komponente, hier p längs der schiefen Ebene (nach der Drahtrichtung) und eine darauf senkrechte; die erstere Komponente (Zugkomponente) ist $p - \frac{P}{n}\cos\varepsilon$, die zweite Komponente (Druckkomponente) ist $\frac{P}{n}\sin\varepsilon$; diese letztere wirkt hier als Drehkomponente (auf Zurückdrehung der Litze).

Hienach wäre die auf einen Draht entfallende Belastung richtigerweise $\frac{P}{n} = \frac{p}{\cos\varepsilon}$ (anstatt $\frac{P}{n} = p\cos\varepsilon$ nach Benndorf) zu setzen, wenn die Seildrähte beim Flechten (vermöge der bleibenden Deformation) keine Einbuße in ihrer Tragfähigkeit erleiden würden (was Dr. Benndorf ganz außer acht läßt).

Wegen dieser Einbuße und in Übereinstimmung mit alter und mit neuer Erfahrung*) setzt man bei der praktischen Seilberechnung hiemit begründeterweise einfach $\frac{P}{n} = p$, wonach die Einbuße der Drähte an Tragfähigkeit bei einer Litze (erfahrungsmäßig) $\frac{p}{\cos\varepsilon} - p = p(\sec\varepsilon - 1)$ angenommen wird. Bei den Flechtwinkeln $\varepsilon = 10°, 15°, 25°$ beträgt diese konventionell angenommene Einbuße, bezw. 1½%, 5%, 10% der Tragfähigkeit des Drahtes. Diese Angaben entsprechen der Tatsache, daß eine korrekte Litze bei Reißversuchen eine Bruchbelastung aufweist, welche der summarischen Bruchbelastung der Litzendrähte im ungeflochtenen Zustande gleich ist. (Siehe Jul. Divis Versuche u. s. w.) Dasselbe tritt auch bei einem ganzen Seile ein, wenn bei der Reißprobe alle Seildrähte gleichzeitig reißen; und wenn dies nicht der Fall ist, so ist die Probe ganz wertlos.

Dr. H. Benndorf setzte $\frac{P}{n} = p\cdot\cos\varepsilon$, vernachlässigte also den zwischen zwei Nachbardrähten einer gespannten Litze herrschenden Druck und begeht dadurch nicht nur einen theoretischen Fehler, sondern verstößt auch gegen die Regeln der praktischen Seilberechnung.

Einen anderen Fehler begeht Dr. Benndorf dadurch, daß er bei seiner Untersuchung der Anspannung (Beanspruchung) der einzelnen Seildrähte (zunächst der Litzendrähte) das Drahtseil (zunächst die Litze) als einen starren Körper ansieht, bezw. die Regeln der Mechanik eines starren Körpers auf das Drahtseil (zunächst auf die Litze) anwendet, während man hier doch ebenso viele Körper vor sich hat als Drähte im Seile (zunächst in einer Litze) vorhanden sind. Von diesen Körpern zeigt in einer Litze mit Drahtseele eben diese, d. i. der Kerndraht ein von den Umfangsdrähten ganz verschiedenes Verhalten; es muß demnach insbesondere bei den Litzen mit Drahtseelen die gewöhnliche (bei Betrachtung eines einzigen festen Körpers giltige) Behandlung von Ausdrücken wie $\Sigma p\cos\varepsilon$ u. dgl. zu ganz unrichtigen Resultaten führen! $\Sigma p\cos\varepsilon$ als summarisch nach einer gewissen Richtung wirksame Kraft, mit welcher die Einzelkräfte $p_1, p_2 \ldots$ die Winkel $\varepsilon_1, \varepsilon_2 \ldots$ einschließen, hat nur dann einen Sinn, wenn diese Einzelkräfte p unter den Winkeln ε, u. zw. nur diese an einem einzigen starren Körper wirken! Bei einer Litze wirken sie aber an mehreren Stellen, u. zw. an so vielen starren Körpern als Drähte in der Litze vorhanden sind. Hieraus geht hervor, daß Dr. Benndorfs Theorie auch in dieser Beziehung unrichtig ist. Dies ist aber noch umsomehr der Fall, da bei einer belasteten Litze außer den Kräften p (Spannungen) auch noch andere Kräfte (Drücke) im Spiele sind, welche genannter Herr ganz außer acht läßt.

Dieses mag hier genügen, um nachzuweisen, daß keineswegs in meiner, wohl aber in Dr. Benndorfs „Theorie der Drahtseile" „eine Reihe von schwerwiegenden Irrtümern" zu finden ist.

Pfibram, im August 1904.*)

Schlußwort von Dr. Hans Benndorf.

Auf die vorstehende Entgegnung von Herrn Hofrat Hrabák habe ich folgendes zu erwidern:

I. Herr Hofrat Hrabák sagt in seinem Buche „Die Drahtseile" auf Seite 155: „Die Drahtseelen in den Litzen tragen somit von der Gesamtbelastung des Seiles nicht weniger als 62½%, solange sie nicht reißen oder überhaupt im festen Zustande verharren." Daraus würde sich ergeben, daß die Seele einer siebendrähtigen Litze zirka zehnmal stärker spezifisch beansprucht ist als ein Umfangsdraht.

In seiner „Eigenen Berichtigung", die der Polemik mit Werner folgte (diese „Zeitschrift" Nr. 3 v. 1903 Seite 44), widerruft er obige Aussage, indem er sie auf einen „lapsus calami" zurückführt und berechnet, daß die Seele nur um 86·7% mehr beansprucht wird als die Umfangsdrähte.

Auf Grund dieser Tatsachen hielt ich und halte mich noch für berechtigt, zu sagen, daß Herr Hofrat Hrabák seinen Hauptfehler zugegeben habe; denn nicht die bloße Konstatierung, daß die Seele stärker beansprucht wird als die Umfangsdrähte, halte ich für einen Fehler (habe ich doch selbst in meiner Arbeit eine spezifisch höhere Belastung der Seelendrähte berechnet), sondern die exorbitant hohe Zahl, die Hrabák in seinem Buche dafür annimmt und in seiner „Eigenen Berichtigung" verwirft.

Bemerken möchte ich noch, daß der Hinweis auf einen „lapsus calami" zur Aufklärung des Irrtums nicht genügt, da noch ein zweiter Rechenfehler darin steckt, den Herr Hofrat Hrabák aus seinem Buche in die „Eigene Berichtigung" mit übernommen hat. Die Formeln auf Seite 155 haben nämlich zu lauten: $s_0 = \frac{\Delta l}{7\,x\,p}$ $\left(\text{statt } s_0 = \frac{\Delta l}{x\,p}\right)$ und $s' = \frac{6\,\Delta l}{7\,(1-x)\,p}$ $\left(\text{statt } s' = \frac{\Delta l}{(1-x)\,p}\right)$, weil der Querschnitt des Seelendrahtes $\frac{1}{7}$ und jener der Umfangsdrähte zusammengenommen $\frac{6}{7}$ ist, so daß die spezifische Belastung der Seele $x\,p : \frac{1}{7} = 7\,x\,p$ und die der Litzendrähte $(1-x)\,p : \frac{6}{7} = \frac{7}{6}(1-x)\,p$ ist. Aus obigen Formeln folgt für $x = \frac{1}{1+6\frac{s_0}{s'}} = 0{\cdot}217$ $\left(\text{statt } x = \frac{1}{1+\frac{s_0}{s'}} = 0{\cdot}625\right)$ unter der Annahme, daß $\frac{s_0}{s'} = 0{\cdot}6$ ist. Diese Annahme $\frac{s_0}{s'} = 0{\cdot}6$ selbst zugegeben, hätte Herr Hofrat Hrabák folgern müssen, daß die Seele 0·217 der Gesamtlast trägt, infolgedessen im Verhältnisse von 0·217 : $\frac{0{\cdot}783}{6} = 1{\cdot}67$ stärker beansprucht wird als die Litzendrähte, und wäre so auf dieselbe Zahl gekommen, die er im zweiten Teile seiner „Eigenen Berichtigung" nach einer anderen logisch richtigen Betrachtungsweise erhält.

Bezeichnet man die spezifische Belastung der Seele mit s_0, die der Umfangsdrähte mit s', so wird, da $\frac{s_0}{s'} = \frac{s'}{s_0}$ ist, das x in der Hrabákschen Berichtigung $x = \frac{1}{1+\frac{s'}{s_0}} = \frac{s_0}{s_0+s'}$ und nur durch einen Zufall nimmt der Bruch $\frac{x}{1-x} = \frac{s_0}{s_0+s'} : 1 - \frac{s_0}{s_0+s'}$ den Wert

*) Bezüglich der „alten" Erfahrung siehe Seite 17 meines Buches „Die Drahtseile", die in Schemnitz vor mehr als 60 Jahren vorgenommenen Versuche betreffend; bezüglich der „neuen" Erfahrungen siehe Seite 64 desselben Buches.

*) Die Entgegnung von Herrn Hofrat Hrabák langte während der Ferien ein, konnte erst im Herbste dem Zeitungsausschusse vorgelegt werden und war daher erst im Dezember endgiltig festgestellt. Die Red.

$\frac{s_0}{s'}$ an, indem durch einen zweiten Fehler $\left(\text{daß nämlich } \frac{s_0}{s'} = \frac{x}{1-x}\right.$ gesetzt wird$\left.\right)$ der obige Rechenfehler kompensiert wird.

II. Herr Hofrat Hrabák wirft mir vor, daß die von mir angenommene Art der Kräftezerlegung falsch sei, und setzt eine andere an ihre Stelle. Da dies ein rein sachlicher Einwand ist, der alle Beachtung verdient, um so mehr, als er viel Plausibles zu enthalten scheint und ich selber bei Beginn meiner Untersuchungen eine Zeitlang zwischen den beiden Arten der Kräftezerlegung geschwankt habe, sei es mir gestattet, etwas ausführlicher auf diesen Punkt einzugehen. Zugleich wird sich dabei Gelegenheit ergeben, ein offenbares Mißverständnis meiner Arbeit aufzuklären; denn nur einem solchen kann ich die Ausführungen von Herrn Hofrat Hrabák [„Einen anderen Fehler begeht Dr. Benndorf . . . .“ bis „. . . welche genannter Herr ganz außer acht läßt“] zuschreiben. Ich muß gestehen, daß es mir vollkommen unverständlich ist, was Herr Hofrat Hrabák damit meint.

Doch nun zur Sache. Ich denke mir eine gebrauchte Litze, d. i. eine Litze, bei der durch ein oder mehrmalige stärkere Belastung die Ungleichheiten der Flechtung ausgeglichen sind, vertikal herabhängend mit einer kleinen Belastung versehen, die gerade imstande ist, die Litze, die aus einem Kerndraht und sechs gleich dicken Umfangsdrähten bestehen möge, zu spannen. Zugleich soll die Belastung in einer Führung laufen, die ein Aufdrehen der Litze unmöglich macht. Wir greifen zwei Querschnitte durch die Litze, senkrecht zu ihrer Achse, mit dem Abstande L heraus, genügend weit von den Endpunkten der Litze entfernt. Wird jetzt das Gewicht P angehängt — es möge so groß sein, daß das Anfangsgewicht zu vernachlässigen ist, die Elastizitätsgrenze aber nicht überschritten wird — so wird sich der Abstand L um ΔL vergrößern. Besonders will ich hervorheben, daß bei dieser Art der Dehnung alle Punkte eines beliebigen Litzenquerschnittes auch nach der Dehnung in einer Ebene bleiben, daß also keine Schubkräfte an den Drahtoberflächen auftreten können und infolgedessen auch keine Reibungskräfte zur Geltung kommen; vorausgesetzt ist dabei natürlich eine ideale Befestigung der Litzenelemente an den beiden Endpunkten.

Bezeichnet E den Elastizitätsmodul des Drahtmaterials, so ist die spezifische Spannung der Seele $s_0 = E\frac{\Delta L}{L}$ und die eines Umfangsdrahtes $s = E\frac{\Delta L}{L}\cos^2\varepsilon$ (ε = Flechtwinkel), da sich die Längeneinheit der Seele um $\frac{\Delta L}{L}$, die eines Umfangsdrahtes um $\frac{\Delta L}{L}\cdot\cos^2\varepsilon$ verlängert hat.

Was wirken nun für äußere Kräfte auf die Litze? Erstens eine vertikal nach abwärts gerichtete Kraft P und zweitens ein Kräftepaar herrührend von dem Widerstande der Führungsschienen der Last. Die Achse dieses Kräftepaares wird mit der Litzenachse zusammenfallen, und um die Vorstellung zu fixieren, wollen wir annehmen, daß der Drehzwilling der obigen Reaktionsdrucke der Führungsschienen eine Drehung im Sinne des Uhrzeigers von oben gesehen hervorrufen würde.

Diesen äußeren Kräften müssen nun die inneren Kräfte der Litze (daß dabei nur die Längsspannungen in den Drähten zu berücksichtigen sind, werde ich weiter unten auseinandersetzen) das Gleichgewicht halten.

Es müssen daher die Spannungen p in den Drähten so zerlegt werden, daß sich die Komponenten zu einer vertikal nach oben gerichteten Kraft und einem Kräftepaar zusammensetzen lassen, das den Litzenquerschnitt um eine vertikale Achse entgegen dem Uhrzeiger zu drehen bestrebt ist.

Dies ist aber nur möglich in der Weise, wie ich in meiner Arbeit die Kräfte zerlegt habe. Die sechs Vertikalkomponenten $p\cos\varepsilon$ und die Spannung im Kerndraht halten also der Kraft P das Gleichgewicht, so daß $P = p_0 + 6\,p\cos\varepsilon$ oder im allgemeinen Falle $P = \Sigma\, p\cos\varepsilon$ ist. Die sechs Horizontalkomponenten $p\sin\varepsilon$, die tangential am Querschnitte wirken, üben ein Drehungsmoment $D = 6 . d\,p\sin\varepsilon$ (d = Durchmesser des Drahtes) aus, das ein gleiches und entgegengesetzt gerichtetes Moment der elastischen Kräfte an den Führungsschienen der Last hervorruft.

Zerlegt man die Kräfte jedoch so, wie Herr Hofrat Hrabák es wünscht, so ist es mit einer Kräftezerlegung nicht getan und man muß seine Komponente senkrecht zur Drahtrichtung $\frac{P}{n}\sin\varepsilon$ wieder zerlegen in eine Kraft parallel mit p und in eine horizontale, wobei man dann auf meine Formel $P = \Sigma\, p\cos\varepsilon$ zurückkommt.

Die übrigen elastischen Druckspannungen, die in den einzelnen Drähten infolge davon auftreten, daß jeder Umfangsdraht in der Richtung des Krümmungsradius der Schraubenlinie einen Druck nach innen zu ausübt, sind immer gleich und entgegengesetzt gerichtet (siehe Abschnitt 5 meiner Arbeit); sie liefern daher keinen Beitrag zur Äquilibrierung der äußeren Kräfte.

Hervorheben möchte ich nur noch, daß die angestellten Betrachtungen nur so weit Gültigkeit bewahren, als in den Drähten keine merklichen Torsionsspannungen auftreten, was gleichbedeutend ist mit der Forderung, die bei Drahtseilen immer erfüllt ist, daß die Änderung des Flechtwinkels bei der Dehnung zu vernachlässigen ist. Man würde daher zu ganz falschen Anschauungen über die Spannungen in den Litzendrähten kommen, wenn man als Extremfall eines Litzendrahtes eine Spiralfeder der Betrachtung unterziehen wollte.

Was schließlich den Passus anlangt, in dem Herr Hofrat Hrabák sich auf die Resultate der Praxis beruft, so muß ich mir aus Raummangel leider versagen, hier näher darauf einzugehen, doch hoffe ich in nicht allzu langer Zeit in einer eigenen Arbeit dieselben eingehender zu behandeln.

Fasse ich alles zusammen, so muß ich bekennen, daß mich die sachlichen Einwendungen von Herrn Hofrat Hrabák von der Unrichtigkeit meiner Ansichten nicht überzeugen konnten; zugleich hoffe ich durch obige Ausführungen in Zusammenhang mit meiner Arbeit meine Anschauungen so weit klar dargelegt zu haben, daß jeder Fachmann, der sich der Mühe unterziehen will, imstande ist, sich ein Urteil zu bilden, welche von den aufgestellten Behauptungen die richtigen sind.

Graz, im Jänner 1905.

Dr. Hans Benndorf.

Nachtrag während der Korrektur: Daß $P = \Sigma\, p\cos\varepsilon$ ist, läßt sich auch leicht aus dem Energieprinzipe nachweisen; die Arbeit der Last ist $P\Delta L$, die gegen die Spannungen geleistete Arbeit $\Sigma\, p\,\Delta l\cos\varepsilon$, da die Arbeit gleich ist der Verschiebung (Δl) der Angriffspunkte der Kräfte p mal der Projektion der Kräfte ($p\cos\varepsilon$) auf die Verschiebungsrichtung; daher $P = \Sigma\, p\cos\varepsilon$.

Die fortschreitende Senkung des Grundwasserspiegels

ist ein Thema, womit die Fachpresse sich in letzter Zeit immer mehr beschäftigt. Häufig wird geklagt, daß die gefräßigen Wasserwerke den Grund aussaugen und Wassermangel verursachen, wodurch Mißwachs und anderes Unheil entstehen. Notizen dieser Art erscheinen oft in englischen Zeitschriften. In Deutschland diskutiert man die Ursache und die Folgen der Entwässerung des Ruhrtales, und in Holland hat die Unzufriedenheit der Bevölkerung sich dadurch gezeigt, daß an die Regierung verschiedene Gesuche um ein Gesetz eingereicht wurden, welches die Grundwasserfassung der Städte verhindern oder wenigstens begrenzen würde, wo dieselbe erweislichermaßen den benachbarten Gegenden schadet.

Vielfach läßt sich die Ansicht hören, daß, wenn man eine gewisse Wassermenge aus einem Brunnen oder einem Komplex von Brunnen aufördert, der Grundwasserspiegel bloß innerhalb eines begrenzten Gebietes gesenkt wird. Diese Senkung ist im Brunnen am größten und nimmt mit der Entfernung von demselben allmählich ab, bis sie zuletzt vollständig verschwindet. Außerhalb dieses „Depressionstrichters“ bleibt der Wasserspiegel des Grundwasserstromes in derselben Höhe wie zuvor. Wird nun ein neuer Brunnen so weit von dem ersten gesenkt, daß die betreffenden Depressionstrichter sich gegenseitig nicht berühren, so kann der neue Brunnen auch keinen schädlichen Einfluß auf den alten ausüben, dessen Leistungsfähigkeit

unverändert bleibt. Nur wenn die Trichter einander schneiden, kann der eine Brunnen dem andern Wasser wegnehmen.

In Übereinstimmung mit dieser Auffassung hat man gemeint, durch Einfriedigung eines gewissen Gebietes rings um den Brunnen vor unerwünschten Wasserverlusten vollkommen geschützt zu sein. Nichtsdestoweniger sind diese Berechnungen nur zu oft zu Schanden geworden, indem trotz allen Maßregeln die vorhandene Grundwassermenge mit der Anlage neuer Brunnen außerhalb des geschützten Gebietes nach und nach abgenommen hat. Wir wollen nun den Einfluß eines Brunnens auf den umgebenden Grundwasserstand untersuchen.

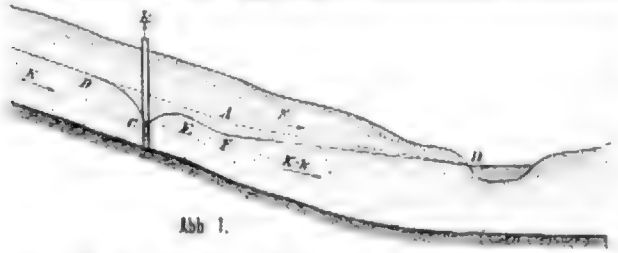


Abb. 1.

Abb. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Grundwasserstrom, welcher in einen Fluß oder in sonst ein offenes Gewässer ausmündet. Oberhalb des Punktes A ist der Grundwasserstand von der Lage des unterliegenden undurchlässigen Tonlagers oder Felsens abhängig. Der durchfließenden Wassermenge K entsprechen gewisse bestimmte Werte des Querschnittes, der Geschwindigkeit und des Gefälles. Zwischen A und B wirkt der Fluß stauend auf den Grundwasserspiegel. Die Tiefe des Grundwasserstromes wird immer größer; Geschwindigkeit, Widerstand und Gefälle nehmen in gleichem Verhältnisse ab. Zwischen A und B bildet der Wasserspiegel eine Kurve, welche den oberen Spiegel in A tangiert; der Einfachheit wegen wollen wir diese Kurve durch eine Gerade $A\,B$ ersetzen.

Wenn durch einen oberhalb des Punktes A gelegenen Brunnen C eine Wassermenge k aufgefördert wird, entsteht rings um den Brunnen ein Depressionstrichter $D\,C\,E$. Oberhalb dieses Trichters ist die Zuströmung fortwährend K, der Wasserstand bleibt also dort unverändert und der Trichter tangiert den ursprünglichen Wasserspiegel in D. Unterhalb des Trichters, wo die Wassermenge auf $K-k$ reduziert worden ist, nimmt der Querschnitt daher ab und der Wasserspiegel sinkt. Der Trichter tangiert den gesenkten Wasserspiegel im Punkte E. Bei F fängt die aufstauende Wirkung des Flusses an, sich bemerkbar zu machen. Zwischen F und B fließt weniger Wasser als zuvor, die Linie $F\,B$ hat demnach ein geringeres Gefälle als $A\,B$ und liegt in ihrer ganzen Länge unter derselben.

Abb. 2.

Ein Stromquerschnitt in C ist in Abb. 2 dargestellt. Anscheinend erstreckt sich der Depressionstrichter nur bis F und G; von diesen Punkten aus steigt indessen der Wasserspiegel mit einem schwachen Gefälle nach beiden Seiten, erreicht aber nirgends die ursprüngliche Horizontale $H\,H$.

Ein Querschnitt in D zeigt denselben wagrechten Wasserstand wie vor dem Pumpen, ein Querschnitt in E dagegen einen etwas schalenförmigen Wasserspiegel (Abb. 3). Weiter stromabwärts verschwinden die Unregelmäßigkeiten immer mehr.

Abb. 3.

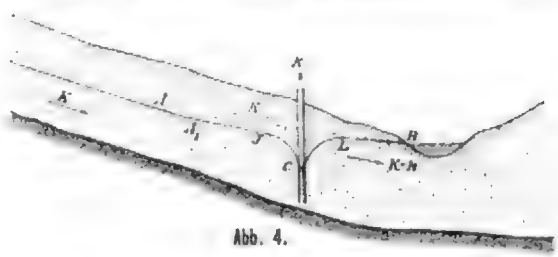


Abb. 4.

Sollte der Brunnen unterhalb A verlegt werden (Abb. 4), so würde ebenfalls ein Depressionstrichter entstehen, welcher stromaufwärts in J, stromabwärts in L aufhören würde. Unterhalb des letztgenannten Punktes wird natürlich der vom Fluß aufgestaute Wasserspiegel zum Sinken veranlaßt, weil die Wassermenge $K-k$ ein geringeres Gefälle als K erfordert. Zwischen A und J fließt immer noch die Quantität K, der Aufstau wird aber durch die Senkung des Wasserspiegels bei C vermindert und der Punkt A daher nach A_1 verschoben. Zwischen A_1 und J wird das Gefälle des Wasserspiegels zufolge des Aufstaues geringer als oberhalb A_1. Ein Querschnitt in C erhält dasselbe Aussehen wie auf Abb. 2, ein Querschnitt in J oder L dasselbe wie auf Abb. 3. Unterhalb des Punktes A, d. h. in dem aufgestauten Stromgebiete, wird der Wasserstand überall gesenkt, wogegen er oberhalb A unverändert bleibt. Hieraus lassen sich folgende allgemeine Schlußfolgerungen ziehen:

Jede Wasserentnahme verursacht bezüglich des Grundwasserstandes einerseits eine lokale Senkung (Depressionstrichter), von der starken Strömung nach dem Brunnen herrührend, andererseits eine durch die Abnahme der Grundwassermenge hervorgerufene allgemeine Senkung.

Wenn der Wasserspiegel des Grundwasserstromes von jedem empfangenden Gewässer unabhängig ist, hört die allgemeine Senkung in einer gewissen Entfernung oberhalb des Brunnens auf.

Ist dagegen der Strom aufgestaut (wie es am häufigsten der Fall ist), erstreckt sich die allgemeine Senkung über das ganze aufgestaute Stromgebiet.

Je näher dem empfangenden Gewässer der Brunnen verlegt wird, um so geringer wird die allgemeine Senkung des Grundwasserstandes.

Piefke hat in einer interessanten Abhandlung über die Grundwasserverhältnisse Berlins Beweise dafür vorgelegt, daß die Spree einen Grundwasserstrom von gewaltiger Ergiebigkeit empfängt, dessen Nutzbarmachung sich am besten durch Brunnen längs dem Flußufer ausführen ließe. Senkt man den Grundwasserspiegel bloß 1 *cm* unter die Spree, kann jeder Tropfen Grundwasser von den Brunnen aufgenommen werden. Wenn nun die Brunnen in unmittelbarer Nähe des Ufers, wo der Grundwasserspiegel mit dem Flusse fast in der gleichen Höhe steht, angeordnet werden, braucht der erstere nur einige Dezimeter gesenkt zu werden; wird dagegen das Grundwasser weiter stromaufwärts gefaßt, wo der Wasserspiegel höher liegt, ist die erforderliche Senkung demgemäß bedeutend größer.

Mit Rücksicht auf alle wichtigen, von dem Grundwasserstande abhängigen Interessen muß jeder Ingenieur so weit möglich das von Piefke für die neue Berliner Grundwasserleitung aufgestellte Programm zu befolgen suchen:

„Bei der Fassung des Grundwassers muß vermieden werden, daß im Jahresverlauf der natürlichen Grundwasserschwankungen tiefgreifende Veränderungen hervorgerufen werden."

Dieses für die Berliner Verhältnisse ganz richtige Prinzip ist vielfach als eine allgemeine, auf alle Grundwasseranlagen anwendbare Regel aufgefaßt worden. Ein solches Verfahren läßt sich jedoch leider nicht durchführen, wenn man einen Grundwasserstrom weit oberhalb seiner Mündung abschneiden muß.

Als Beispiel sei die Grundwasserversorgung der Stadt Malmö in Schweden erwähnt. Es mußte hier ein in das Meer mündender, artesischer Grundwasserstrom so weit oben im Lande abgeschnitten werden, daß das Wasser in den Rohrbrunnen bis auf 24 *m* über den Meeresspiegel stieg (Abb. 5). Unterhalb der Brunnen wird der Grundwasserspiegel bis auf $+4$ *m* gesenkt; das Gefälle der Drucklinie wird demgemäß auf $^1/_6$ reduziert, und einen gleichen Bruchteil repräsentiert

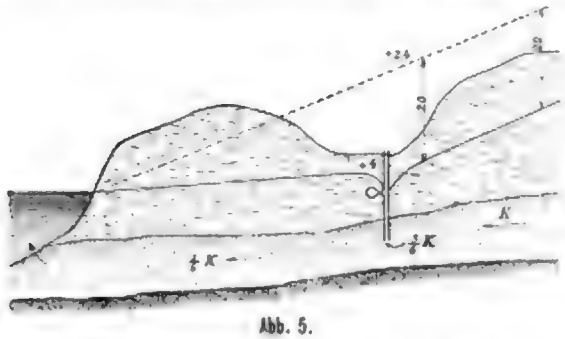


Abb. 5.

der nach dem Meer fortsetzende Teil des Stromes, während $^1/_6$ den Brunnen entnommen werden. Oberhalb dieser letzteren bleibt die Ergiebigkeit des Stromes, bezw. das Gefälle der Drucklinie unverändert. Der Grundwasserspiegel fällt oberhalb der Brunnen 20 m und unterhalb derselben im Mittel 10 m, selbstverständlich manchen Gemeinden und Gütern zum großen Schaden.

„Des Nachbars Recht" wird also oft schwer verletzt. Es würde aber mit großen Schwierigkeiten verbunden sein, ein praktisch durchführbares Gesetz zu seinem Schutze zu verfassen. Sollte eine Gemeinde die Ausfertigung eines Verbots gegen Anlage von Brunnen in gewissen Entfernungen von ihrem Wasserwerke verlangen, dann kann ja der Nachbar mit Hilfe eines sachverständigen Hydrologen beweisen, erstens daß der Wasserstand auf seinem Grunde sowie auf dem ganzen Grundwassergebiete gerade durch dieses Wasserwerk gesenkt worden ist und ferner, daß ein jeder Brunnen, wo er auch außerhalb der verlangten Grenze angelegt wird, eine Senkung des Wasserstandes innerhalb derselben hervorrufen muß, weshalb ein solcher Schutz nur eine Täuschung ist.

Es kann schwerlich einer Stadt oder einer Fabrik verboten werden, Wasser aus ihren Brunnen zu nehmen, auch wenn dadurch der Wasserstand der Nachbarschaft einen Dezimeter gesenkt werden sollte; wenn aber in dieser Weise ein Wasserdruck nach dem andern angelegt werden darf, kann dadurch ein unverbesserlicher Wassermangel eintreten. Und wie soll ein Kläger einen juridisch bindenden Beweis dafür vorlegen können, daß sein Wasserstand wirklich durch den Einfluß dieses oder jenes Brunnens gesenkt worden ist? Der lokale Einfluß eines Brunnens läßt sich leicht bestimmen, denn der Depressionstrichter erhält konstante Form und Ausdehnung innerhalb weniger Wochen; der allgemeine Einfluß auf den Grundwasserstand ober- und unterhalb der Brunnen dagegen ist vielleicht erst nach Jahren zu erkennen, u. zw. besonders an Orten, wo der Boden eine heterogene Zusammensetzung mit verschiedenen „Etagen" und verschiedener Porosität aufweist. Und ehe die neue Gleichgewichtslage eintreten kann, haben vielleicht andere Grundbesitzer in einiger Entfernung Brunnen angelegt, wodurch weitere Störungen entstanden, oder auch ist der Wasserstand infolge Drainierungsarbeiten, Entwaldung oder anderer Maßregeln, welche verminderten Versickern und verminderte Grundwasserbildung herbeiführten, gefallen.

Unter solchen Umständen erlaube ich mir zu bezweifeln, daß man die Senkung des Grundwasserspiegels gesetzlich begrenzen kann, ohne Ungerechtigkeiten und Übelstände noch schlimmerer Art zu verursachen. Meiner Meinung nach kann den oben angedeuteten Übelständen in einer anderen Weise leichter abgeholfen werden, u. zw. durch Heben des Grundwasserspiegels mittels künstlicher Infiltration von Oberflächenwasser.

Wie dies am besten auszuführen ist, habe ich in zwei bereits erschienenen Aufsätzen anzudeuten versucht: „Les Eaux Souterraines Artificielles", 1900 und „Bassins d'Infiltration", 1902. In den meisten Fällen wird das reinigungsbare Infiltrationsbecken sich als das beste und billigste Mittel zur Erzeugung künstlichen Grundwassers bewähren. Ein solches Infiltrationsbecken besteht einfach aus einem offenen Graben in porösem Boden, welchem das Wasser von dem nächsten offenen Gewässer zugeführt wird. Das Becken wird abgesperrt, geleert, gereinigt und gelüftet wie ein gewöhnliches künstliches Filter. Auf dem Boden bildet sich die gewöhnliche Filterhaut, welche die Mehrzahl der Bakterien zurückhält. Es ist filtriertes, hygienisch einwandfreies Wasser, das durch den Boden des Beckens in den Grund hinabsinkt, wo die letzten Spuren biologischer Verunreinigungen verschwinden, die Temperatur ausgeglichen wird und das Wasser den Charakter des natürlichen Grundwassers erhält, wenn auch mit Eisen, Kalk, Chlor u. dgl. weniger vermischt.

Dieses System mag „das schwedische" genannt werden, weil Schweden in bezug auf städtische Wasserversorgungen mit künstlichem Grundwasser aus reinigungsbaren Infiltrationsbecken vorgegangen ist. Abb. 6 und 7 enthalten eine Darstellung der Methode.

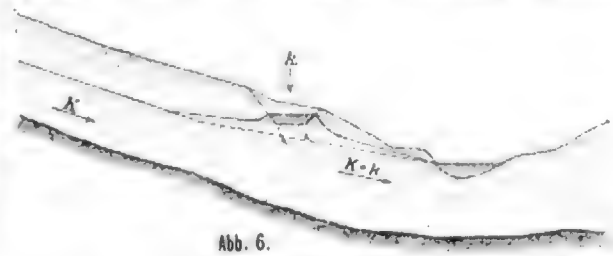


Abb. 6.

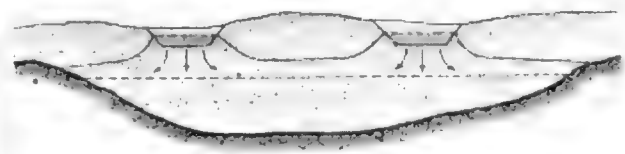


Abb. 7.

Abb. 6 zeigt denselben Querschnitt wie Abb. 1 und 4. Unterhalb der Becken nimmt die Ergiebigkeit des Stromes zu, demnach auch das Gefälle desselben; was wiederum einen Aufstau zur Folge hat, wodurch der Wasserspiegel oberhalb der Becken zum Steigen veranlaßt wird. Abb. 7 stellt einen Querschnitt mit zwei Infiltrationsbecken dar, welche jedes für sich geleert und gereinigt werden können.

In den allermeisten Fällen gilt es, daß, wo der Grundwasserstand infolge Wasserentnahme eine Senkung erlitten hat, er mittels Infiltration wieder gehoben werden kann. Diese kann je nach den örtlichen Verhältnissen auf einen Punkt konzentriert oder auf mehrere verteilt werden. Die Kosten wären unter die Wasserwerke zu verteilen, welche sich gewiß lieber einer solchen Auflage unterwerfen als eine Einschränkung ihres Wasserverbrauchs dulden, um so mehr, als dadurch eine Möglichkeit nicht nur zur Erhaltung der Wassermenge, sondern vielfach zur fast unbegrenzten Vermehrung derselben bereitet wird. Dadurch können große Summen, welche man sonst auf die Erweiterung oder Versetzung der Wasserwerke opfern müßte, gespart werden.

Die Methode der künstlichen Infiltration enthält daher meiner Ansicht nach die beste Lösung der schwierigen und wichtigen Aufgabe, die fortschreitende Senkung des Grundwasserspiegels zu verhindern.

Stockholm, Oktober 1904. *J. Gust. Richert,*
Professor der technischen Hochschule.

Kleine technische Mitteilungen.

Ein neues Wasserreinigungsverfahren. Die früheren mehr oder weniger unzulänglichen Anlagen zur Reinigung des Kesselspeisewassers wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte wesentlich vervollkommnet und verbessert, während man dies von den zur Anwendung gelangenden chemischen Verfahren eigentlich nicht behaupten kann. Man wandte bisher zur Fällung der den Kesselstein bildenden Kalk- und Magnesiasalze hauptsächlich kohlensaures Natron an, und bei der hochwichtigen Bedeutung der Frage haben sich viele Firmen dieser Spezialität zugewendet und erzeugen Apparate der verschiedensten Konstruktion. Das Verfahren, mit den angegebenen Chemikalien Wasser weich zu machen, bietet ja nun den Vorteil, daß die Kessel steinfrei bleiben, und es wird heute kaum einen Dampfkesselbesitzer geben,

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 75 v. 1905.

der ordentlichen Hauptversammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 18. Februar 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 298 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 28. Jänner l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Rudolf R. v. Gunesch und E. A. Ziffer.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

3. Der Vorsitzende weist darauf hin, daß der Antrag auf Änderung der Satzungen betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages sich in Händen der Anwesenden befindet und unter Punkt 13 der heutigen Hauptversammlung darüber beschlossen werden wird.

Der Vorsitzende: „Unsere Fachgruppe für Gesundheitstechnik hat Neuwahlen für ihren Geschäfts-Ausschuß vorgenommen, welchem nunmehr angehören die Herren: Inspektor Dozent Vincenz Pollack als Obmann, Ingenieur Gustav Heinrich Genz als dessen Stellvertreter, Bau-Inspektor Alexander Swetz als Schriftführer, Ober-Ingenieur Adolf Freund, Baurat Josef Riedel, Ober-Ingenieur Heinrich Stolz und Ober-Ingenieur Gustav Witz. Ich beglückwünsche die Neugewählten und gebe der Überzeugung Ausdruck, daß die ersprießliche Tätigkeit der Fachgruppe unter der neuen Führung mit Erfolg fortgesetzt werden wird.

Der Technische Klub in Sarajevo zeigt uns die Neuwahl der Klubleitung an, welcher nunmehr angehören die Herren: Ober-Baurat Dr. Hans Kallner als Obmann, Ober-Baurat M. Rauch als dessen Stellvertreter, Architekt R. Tönnies und Rechnungsrevident J. Mořinský als Schriftführer, Direktor H. Hofmann als Kassier, Ingenieur H. Keintzel als Archivar, Ober-Verwalter V. C. Huber, Hauptmann F. Langthaler, Forstrat V. Miklau, Dr. K. Patsch und Baurat E. Rada. Wir sind dessen sicher, daß auch die neue Leitung des befreundeten Klub die kollegialen Beziehungen, welche uns mit den Fachgenossen in Bosnien verbinden und die sich bei unserem letzten Besuche in Sarajevo in so herzlicher Weise äußerten, erhalten und pflegen wird."

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen.

4. Der Vorsitzende eröffnet die diesjährige ordentliche Hauptversammlung, konstatiert deren Beschlußfähigkeit infolge der Anwesenheit von über 200 Vereinsmitgliedern und ersucht die Herren Bau-Inspektor Hermann Beraneck, Maschinenkommissär Karl Brabbée, Ober-Ingenieur Bertold Braun, Baurat Eugen Faßbender, Hauptmann Anton Schindler und Dr. Josef Schreier das Skrutinium für die vorzunehmenden Wahlen durchführen zu wollen, indem er den genannten Herren im voraus für ihre freundliche Mühewaltung den Dank ausspricht.

Der Vorsitzende leitet nun die Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer ein.

5. Der Vereinssekretär beginnt den Jahresbericht des Verwaltungsrates zu verlesen. Nach Verlesung der Liste der im Jahre 1904 Verstorbenen ladet der Vorsitzende die Anwesenden ein, die Trauer um die Dahingeschiedenen durch Erheben von den Sitzen zu bekunden, worauf sich die Versammlung erhebt.

Herr Ober-Baurat Hugo Koestler beantragt von der weiteren Verlesung des Jahresberichtes, welcher in Nr. 7 der „Zeitschrift" abgedruckt ist, abzusehen. Der Antrag wird einstimmig angenommen; der Jahresbericht wird sodann ohne Debatte einstimmig genehmigend zur Kenntnis genommen.

6. Der Vorsitzende leitet die Wahl von sechs Verwaltungsräten mit zweijähriger und einem Verwaltungsrate mit einjähriger Geschäftsdauer ein. Der Vorschlag des Wahlausschusses für diese Wahl lautet: Ober-Baurat Stadt-Baudirektor Franz Berger, Architekt Franz Freiherr v. Krauss, Ober-Baurat Ferdinand Pichler, Baurat Hubert Dietl, Ingenieur Anton Freißler, Ober-Forstrat Ferdinand Wang, Ober-Bergrat Franz Poech, Direktor-Stellvertreter Eugen Kargl, Fabriksbesitzer Dr. Max Landau, Ober-Baurat Dipl. Ing. Ernst Lauda, Regierungsrat Friedrich Kick und Professor Josef Röttinger.

Herr Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg ersucht unter allgemeiner Zustimmung dem Wahlvorschlage den Namen des Herrn General-Inspektor Gustav Gerstel beizufügen.

Das Ergebnis, welches der Versammlung nicht mehr mitgeteilt werden konnte, ist das folgende:

Es wurden 258 gültige Stimmzettel abgegeben; gewählt erscheinen mit zweijähriger Geschäftsdauer die Herren: Ober-Baurat Stadt-Baudirektor Franz Berger mit 220, Ober-Baurat Ferdinand Pichler mit 201, Ober-Baurat Dipl. Ing. Ernst Lauda mit 191, Baurat Hubert Dietl mit 149, Architekt Franz Freiherr v. Krauss mit 141 und General-Inspektor Gustav Gerstel mit 139 Stimmen. Die Herren Ober-Bergrat Franz Poech mit 125 und Regierungsrat Professor Friedrich Kick mit 121 Stimmen gelangen in die engere Wahl für die Stelle eines Verwaltungsrates mit einjähriger Geschäftsdauer.

7. Der Vorsitzende leitet die Wahl der 32 Schiedsrichter und sechs Ersatzmänner des ständigen Schiedsgerichtes in technischen Angelegenheiten ein. Das Skrutinium besorgt mit Zustimmung der Versammlung die Vereins-kanzlei. Das Ergebnis der Wahl wird nach erfolgter Annahmeerklärung der Gewählten bekannt gegeben werden.

8. Der vom Kasseverwalter Herrn Ober-Inspektor Karl Scheller vorgelegte Voranschlag für 1905 (siehe „Zeitschrift" Nr. 5) wird ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt unter beifälliger Zustimmung dem Herrn Kasseverwalter für seine selbstlose und ersprießliche Mühewaltung.

9. Herr Ober-Ingenieur Emil Cavallar berichtet als Obmann des Revisionsausschusses über den Rechnungsabschluß des Jahres 1904. Die Anträge des Revisionsausschusses (Beilage *C*) werden ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt im Namen des Verwaltungsrates für das demselben erteilte Absolutorium und dem Revisionsausschusse insbesondere dem Herrn Berichterstatter, vom Beifalle der Versammlung begleitet, für deren unermüdliche Tätigkeit.

10. Über Antrag des Herrn Ingenieur Paul Klunzinger erfolgt durch Zuruf die Wiederwahl für 1905 der Herren Ober-Inspektor Karl Scheller zum Kasseverwalter.

11. Ober-Ingenieur Emil Cavallar, Bergverwalter Franz Kieslinger und Ober-Münzwardein Johann Wienke zu Revisoren.

12. Der Vorsitzende berichtet als Obmann des Verwaltungsausschusses der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung über die Gebarung im Jahre 1904 (Beilage *D*). Der Bericht wird ohne Debatte genehmigt.

13. Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag auf Änderung des § 6 der Satzungen betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages.

Herr Baurat Franz Ritter v. Krenn beantragt zu Punkt *c* 3. den Zusatz: „Durch den Tod des Mitgliedes erlischt die Verpflichtung zur Bezahlung der noch nicht fälligen Raten."

Herr Baurat Fr. Schulz v. Strasnicki macht eine Anregung wegen Anlage einer Statistik.

Es erfolgt hierauf die einstimmige Annahme des Antrages des Verwaltungsrates mit dem Zusatze des Herrn Baurat Ritter v. Krenn, wonach § 6 der Satzungen nunmehr zu lauten hat:

(1) Bleibt unverändert.

a) „ „

b) „ „

c 1) „ „

c 2) Der Mitgliedsbeitrag kann jedoch durch Erlag eines Betrages abgelöst werden, welcher für in Wien wohnende Mitglieder, wenn sie mehr als 30 Jahre dem Vereine angehören . . . . K 240,
wenn deren Vereinsangehörigkeit 25–30 Jahre umfaßt . „ 320
und bei den übrigen Mitgliedern . . . . . „ 480
beträgt.

Für außerhalb Wien wohnende Mitglieder wird der Ablösungsbetrag bei einer Mitgliedsdauer von mehr als 30 Jahren mit . . . . . „ 180,
bei 25 bis 30 Jahren mit . . . . . „ 240
und bei den übrigen Mitgliedern mit . . . . . „ 360
festgesetzt.

c 3) Dieser Ablösungsbetrag kann entweder auf einmal oder von einem in Wien wohnenden Mitgliede in acht, von einem außerhalb Wien wohnenden in sechs gleichen Teilzahlungen von K 60, bezw. K 40 und K 30 entrichtet werden; doch müssen sämtliche Teilzahlungen innerhalb der Frist von zwei aufeinanderfolgenden Vereinsjahren eingezahlt sein. Durch den Tod des Mitgliedes erlischt die Verpflichtung zur Bezahlung der noch nicht fälligen Raten.

c 4) Im Falle, als auswärts wohnende Mitglieder, welche ihren Mitgliedsbeitrag abgelöst haben, nach Wien übersiedeln, haben dieselben den Unterschied jener Ablösungsbeträge, welcher der Dauer ihrer Mitgliedschaft zum Zeitpunkte der Übersiedelung entspricht, d. i. K 60, bezw. K 80 und K 120, oder den jeweiligen Jahresmehrbetrag der Mitgliedsbeiträge nachzuzahlen. Die Ergänzung der Ablösungsbeträge kann entweder auf einmal oder in vier gleichen Teilzahlungen innerhalb zweier Jahre erfolgen.

c 5) Bleibt unverändert.

c 6) „ „

c 7) Die Beträge, welche behufs Ablösung der jährlich zu zahlenden Mitgliedsbeiträge eingezahlt werden, bilden einen Bestandteil des Vereinsvermögens, werden jedoch als Ablösungsfonds gesondert verrechnet und verwaltet.

Durch die Ablösung erwerben die betreffenden Mitglieder keinerlei Anrecht auf diesen Teil des Vereinsvermögens.

c 8) Sämtliche für die Ablösung der jährlichen Mitgliederbeiträge eingehenden Summen sind in pupillarsicheren Papieren bei einem vom Verwaltungsrate zu bestimmenden Bankinstitute gegen einen auf den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein lautenden Erlagschein fruchtbringend zu hinterlegen.

c 9) Der Ablösungsfonds ist ungeschmälert zu erhalten; der Verein ist jedoch nach Genehmigung der Hauptversammlung berechtigt, zur Deckung unabwendbarer Anforderungen dem Ablösungsfonds Beträge gegen seinerzeitigen Rückersatz zu entnehmen.

c 10) Das Zinsenerträgnis des Ablösungsfonds hat als Zuschuß zur laufenden Betriebsrechnung des Vereines zu dienen, und ist alljährlich in der ordentlichen Hauptversammlung über die Geschäftsgebarung des Ablösungsfonds zu berichten.

c 11) Jedem Mitgliede, welches in der obenerwähnten Weise die Leistung der Jahresbeiträge abgelöst hat, ist in der ersten Woche jedes Jahres seine Mitgliedskarte zuzustellen.

12) Bleibt unverändert.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Berichterstatter, begleitet vom Beifalle der Versammlung, den wärmsten Dank für seine außerordentliche Mühewaltung aus.

14. Der Vorsitzende leitet die Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker ein. Das Skrutinium besorgt mit Zustimmung der Versammlung die Vereinskanzlei. Es wurden gewählt die Herren Baurat Franz Pfeuffer mit 197, Hofrat Professor Max v. Kraft mit 135, Ingenieur Friedrich Drexler mit 126 und Ober-Inspektor kais. Rat Ernst Rudolf Leonhardt mit 116 Stimmen.

15. Auf Antrag des Herrn Prof. Dipl. Arch. Karl Mayreder wird in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbungs-Angelegenheiten Herr Hofrat Franz Ritter v. Gruber durch Zuruf wiedergewählt.

Der Vorsitzende läßt das Ergebnis der Wahl des Vereins-Vorstehers verkünden. Abgegeben wurden 268 gültige Stimmen. Die absolute Mehrheit beträgt somit 135 Stimmen. Es entfielen auf Herrn Hofrat Artur Oelwein 129 und auf Herrn Direktor Peter Zwiauer 127 Stimmen. Der Vorsitzende erklärt, daß zufolge dieses Ergebnisses eine engere Wahl in einer außerordentlichen Hauptversammlung stattfinden wird. Der Vorsitzende erhebt sich, um sich als Vereins-Vorsteher nach Ablauf seiner zweijährigen Geschäftsdauer zu verabschieden. Die Versammlung lehnt unter sympathischen Zurufen die Abschiedsrede als verfrüht ab, worauf der Vorsitzende um 8 Uhr die ordentliche Hauptversammlung für geschlossen erklärt.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Hierauf hält Herr Major Franz Walter den angekündigten Vortrag: „Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Gaswerkes". Redner schildert die Geschichte und die Ausführung des Baues der Wiener Anlage an der Hand zahlreicher Lichtbilder, worauf auch Lichtbilder von ausländischen ähnlichen Anlagen folgen. Die Ausführungen und die Vorführung der Lichtbilder finden den lebhaften Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende schließt um 9 Uhr abends die Sitzung mit den Worten: „Ich danke dem Herrn Major bestens für die lehrreichen Mitteilungen über das gelungene Werk und die Parallelanlagen".

Beilage *B.*

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 29. Jänner bis 18. Februar 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Danlek Franz, Ingenieur bei Bromovsky, Schulz & Sohr in Adamstal;
Gregersaen Georg v., Ingenieur der Bauunternehmung G. v. Gregersen in Budapest;
Grünebaum Gustav Ritter v., k. k. Hofrat, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen i. P. in Wien;
Kutilek Gustav, k. k. Regierungsrat, Betriebsdirektor der Nordbahn i. P. in Wien;
Mayer J. Wilhelm, k. k. Kommerzialrat, Professor der Staatsgewerbeschule in Wien;
Neumann Franz Ritter v., Architekt, k. k. Baurat in Wien;
Tetmajer Ludwig v., k. k. Hofrat, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

II. Ausgetreten ist Herr:

Dolinski Wlad. Albin, erzherzogl. Hütten-Ingenieur in Ustron.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Czeczowiczka Rudolf, Ingenieur, Bauunternehmer in Wien;
Foerster Jaroslav, Ingenieur, k. k. Lehrer a. d. kunstgewerblichen Fachschule in Laibach;
Gessner August, Ing., Assistent a. d. Techn. Hochschule in Wien;
Glatzel Karl, Ober-Inspektor und Bureauvorstand der Baudirektion der Südbahn i. P. in Wien;
Holleček Johann, Baurat des Landesbauamtes in Brünn;
Iserle Josef, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium in Wien;
Kessner Alois, Ingenieur in Wien;
Liebesny Hugo, Ingenieur der R. Ph. Waagner A.-G. in Wien;
Polaschek Karl, Ingenieur in Wien;
Reiß Adolf, Ingenieur, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Klausen;
Schmidt Hermann, Ingenieur d. n. ö. Landeseisenbahnamtes in Wien;
Schönbrunner Franz, Ingenieur, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien;
Walcher-Uyadat Rudolf Ritter v., erzh. Hofrat i. P. in Wien;
Wittmann Richard, Ingenieur der Bauunternehmung Renz & Burian, Bauführer der Staufenstraße in St. Leonhard i. Passeier.

Beilage *C.*

Bericht des Revisions-Ausschusses für 1904.

Ihr Revisionsausschuß beehrt sich zu berichten, daß derselbe das vom Vereine geführte Hauptbuch und Kassabuch auf Grund der zugehörigen Ausgangs- und Eingangsbelege im abgelaufenen Jahre regelmäßig fortlaufend eingehend geprüft und vollkommen in Ordnung befunden hat.

Der Ausschuß erkennt hiemit den ihm vorgelegten, im Hauptbuche Folio 85 verzeichneten Rechnungsabschluß mit einem Aktivsaldo von K 9027·56 als meritorisch und ziffermäßig richtig an.

Das Vereinshaus ist in keiner Weise belastet.

Auf Grund dieses Befundes stellt Ihr Revisionsausschuß den Antrag: Die heutige ordentliche Hauptversammlung wolle den vorliegenden Rechnungsabschluß für 1904 zur Kenntnis nehmen, dem Verwaltungsrate das Absolutorium erteilen und gleichzeitig demselben für seine ersprießliche Mühewaltung den wärmsten Dank aussprechen.

Beilage *D.*

Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung.

Übersichts-Tabelle I

der vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1904 erteilten einmaligen Unterstützungen.

	Anzahl der Fälle der erteilten Unterstützungen	Betrag der erteilten Unterstützungen	Unterstützung höchste	Unterstützung niedrigste	Fälle zu Kronen 100	80	50	30	20	16	12	10	4	Fälle und Betrag
		K	Kronen											
1. Fachgenossen	21	764	100	4	1	—	10	2	2	1	2	2	1	—
2. Witw. u. Wais.	36	2230	100	20	14	1	11	—	10	—	—	—	—	—
Zus.	57	2994	—	—	15	1	21	2	12	1	2	2	1	Fälle 57
					1500	80	1050	60	240	16	24	20	4	Betrag 2994

Übersichts-Tabelle II
der vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1904 erteilten Unterstützungen bis auf Widerruf.

	Summe der Fälle der erteilten Unterstützungen	Betrag der erteilten Unterstützungen	Unterstützung höchste	Unterstützung niedrigste	Fälle zu Kronen 1500	600	500	400	300	240	200	Fälle und Betrag
		K	Kronen									
1. Fachgenossen .	2	800	500	300	—	—	1	—	1	—	—	—
2. Witwen . .	10	4600	1500	200	1	1	—	2	5	—	1	—
3. Waisen . .	2	440	240	200	—	—	—	—	—	1	1	—
Zusammen .	14	5840	—	—	1	1	1	2	6	1	2	Fälle 14
					1500	600	500	800	1800	240	400	beim Betrag 5840

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 3. Jänner 1905.

An Stelle des erkrankten Obmannes und des verhinderten Obmann-Stellvertreters übernimmt der Schriftführer der Fachgruppe, Herr Baurat Faßbender den Vorsitz.

Einleitend teilt derselbe mit, daß in der nächsten Versammlung, am 17. Jänner, Herr Architekt Hermann Müller, Bau-Direktor des Wiener Cottagevereines einen Vortrag über „Die Gründung und Entwicklung des Wiener Cottage" halten wird.

Ferner läßt der Vorsitzende eine Zuschrift des Wahlausschusses zur Verlesung bringen, in welcher die Fachgruppe um Erstattung eines Duplo-Vorschlages zur Wahl in den Verwaltungsrat ersucht wird. Auf Vorschlag des Fachgruppen-Ausschusses wählt die Versammlung hiefür die Herren Baurat Faßbender und Architekt Morgenstern.

Hierauf erteilt der Vorsitzende das Wort Herrn Baurat Max Fleischer zu dessen Vortrag über „Die Restaurierung des Schlosses Tobitschau in Mähren".

In anziehender Weise schildert Redner den ursprünglichen Bestand des Bauwerkes und dessen Geschichte und geht sodann über zu den von ihm durchgeführten Adaptierungsarbeiten, baulichen Sicherungen und Neuherstellungen, welche aus einem halbzerfallenen, zum Wohnen fast untauglichen Schlosse den jetzigen bequemen und doch von historischen Erinnerungen umwobenen Herrensitz machten.

Der Vortrag, durch schöne Zeichnungen und Aquarelle illustriert, fand warmen Beifall, und bezeichnete der Vorsitzende es als sehr wünschenswert, wenn der interessante Vortrag samt Illustrationen in der „Zeitschrift" erscheinen würde, was Herr Baurat Fleischer zu bewerkstelligen versprach. Hierauf schließt der Vorsitzende die Versammlung mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden.

Für den Obmann: *E. Faßbender.* Für den Schriftführer: *Th. Schreier.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat die Herren Baurat Erich Kolbenheyer, Direktor der Staatsgewerbeschule in Czernowitz, und Architekt Dr. Josef Dell, Professor dieser Anstalt, zu Konservatoren der Zentralkommission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale (zweite Sektion) ernannt.

Der Handelsminister hat ernannt für den ständigen Arbeitsbeirat des arbeitsstatistischen Amtes im Handelsministerium in der Gruppe der Unternehmer Herrn Bergrat Dr. August Fillunger, Zentral-Direktor der Witkowitzer Steinkohlengruben in Mährisch-Ostrau, zum Mitgliede und Herrn Ober-Bergrat Anton Rücker in Wien zum Ersatzmanne, ferner Herrn Hubert Dietl, Ober-Baukommissär der Post- und Telegraphen-Zentralleitung, zum Baurate.

Internationaler Verband der Schiffahrtskongresse.

Während der Tagung des IX. Internationalen Schiffahrtskongresses zu Düsseldorf 1902 ist die endgiltige Gründung dieses Verbandes erfolgt. Zweck der Schiffahrtskongresse ist die Förderung der Wasserbaukunst in Theorie und Praxis, die Vervollkommnung der Wassertransportmittel und die Verminderung der Kosten der Güterbeförderung auf dem Wasserwege. Nach den Satzungen gehören dem Verbande an die Delegierten der Staaten und Körperschaften, welche einen jährlichen Beitrag an den Verband zahlen und die persönlich beigetretenen Mitglieder. Die näheren Bestimmungen sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

Andrew Carnegie-Stipendium.

Der Präsident des Iron and Steel Institute Andrew Carnegie hat diesem Institute einen Betrag von Dollar 64.000 zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Nation und Geschlecht zu verleihen. Zweck dieser Stipendien ist, solchen die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf eisenhüttenmännischem und verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern wollen. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, daß derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist. Bewerbungen sind beim Generalsekretär des Institutes Bennet H. Brough (London, 28 Victoria Street) anzumelden.

Magistrats-Verordnung.

Über Ansuchen der Internationalen Siegwartbalken-Gesellschaft in Luzern wurde seitens des Magistrates die Verwendung der von dieser Firma hergestellten Eisenbeton-Balkendecken bei Hochbauten in Wien bedingungsweise für zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb für ein Sparkassen-Gebäude im Bezirke Währing. „Die Direktion der Wiener Kommunalsparkassa im Bezirke Währing ladet die Herren Wiener Architekten zur Konkurrenz für die Erlangung eines Projektes zur Erbauung eines Sparkassengebäudes in Währing ein. Die besten Entwürfe werden mit Preisen von K 2000, K 1000 und K 500 prämiiert. Die näheren Auskünfte werden an Wochentagen zwischen 9 und 12 Uhr vormittags in der Zeit vom 20. bis 28. Februar 1905 bei der Direktion obiger Sparkasse, XVIII. Martinstraße 100, erteilt, wo auch das diesbezügliche Programm aufliegt". Man muß in weit zurückliegende Zeiten, aber auch in die entlegensten Winkel der Monarchie blicken, um Wettbewerbe zu finden, die so mangelhaft eingeleitet wurden, wie derjenige, zu welchem die oben wörtlich wiedergegebene Ausschreibung einladet; jedem Leser wird es daher auch klar sein, daß die Direktion der Wiener Kommunalsparkassa ganz selbständig vorging, und daß das Stadtbauamt diesem Wettbewerbe vollständig fernsteht. Wie es scheint, soll die ganze Angelegenheit recht gemütlich und vertraulich abgewickelt werden; wenigstens läßt sich nur so erklären, daß man nicht für nötig fand, das Programm, die Zahl und den Maßstab der verlangten Pläne, die Forderung sonstiger Vorlagen, das verfügbare Baukapital, den Einreichungstermin, die Namen der Preisrichter und deren Einverständnis mit dem Programme, sowie endlich die Zusagen zu veröffentlichen, welche die Direktion den Bewerbern gegenüber, bezüglich der Wahl eines Projektes zur Ausführung, einzuhalten sich verpflichtet. Wir können nur die Hoffnung aussprechen, daß kein erfahrener Architekt Wiens der Sparkassadirektion, die sich nicht dazu herbeiließ, den Bewerbern ein vorurteilsfreies, die Rechte aller eingeladenen Architekten wahrendes Vorgehen rückhaltlos zu sichern, die Ehre erweisen werde, sich mit ihrem Wettbewerbe zu befassen. Nur die unbedingte, allgemeine Ablehnung derart unsachgemäßer Ausschreibungen kann dahin führen, das Wettbewerbwesen von solchen Verirrungen frei zu machen.

Offene Stellen.

18. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen ist eine Lehrstelle der IX. Rangsklasse für bautechnische Fächer zu besetzen. Mit derselben ist ein Anfangsgehalt von K 2800 und eine Aktivitätszulage von K 600 verbunden. Nach je fünf Jahren wächst der Gehalt um Zulagen, welche in die Pension einrechenbar sind. Die beiden ersten dieser Quinquennalzulagen betragen K 400, die drei letzten je K 600. Nach 15jähriger Dienstzeit erfolgt überdies die Beförderung in die VIII. Rangsklasse, womit eine weitere Erhöhung des Gehaltes um K 800 und der Aktivitätszulage um K 120 verbunden ist. Gesuche um diese Stelle sind an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu stilisieren und nebst den erforderlichen Belegen (kurze Lebensbeschreibung, Zeugnisse über die akademischen Studien und die bautechnische Praxis, sowie über den Gesundheitszustand) bis 25. März l. J. an die Direktion der genannten Lehranstalt zu senden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich des Umbaues des Bahnhofes Reichenberg gelangen nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* Tunnelanlagen samt Treppen; *b)* Bahnsteiganlagen (exklusive der Eisenkonstruktion); *c)* der Bau eines Wartsaal- und Restaurationsgebäudes; *d)* der Bau von 2 Stück freistehenden Passagieraborten, von zwei Betriebsgebäuden und einem Aufsichtsturme; *e)* der Bau eines Dienst- und Kasernengebäudes; *f)* der Bau eines Postgebäudes; *g)* der Bau eines Packraumes mit Bahnsteig und Seitentunnel für die k. k. Post. Anbote sind bis 25. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion Sektion C) der österr. Nordwestbahn und Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn in Wien, XX Nordwestbahnhof, einzureichen. Baupläne, Kostenanschläge und allgemeine Bestimmungen können beim Betriebsinspektorate in Reichenberg eingesehen werden.

2. Für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Meldemannstraße (zwischen der Strom- und Hellwagstraße sowie zwischen der Marchfeldstraße und der westlich derselben gelegenen unbenannten Gasse) und in dieser unbenannten Gasse (zwischen der Meldemann- und Paasettigasse) im XX. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.916·27 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 27. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt die Ausführung der Regulierungsarbeiten an der Litawka in der Strecke von deren Einmündung in die Beraun in Beraun bis oberhalb des Wehres der Spinnerei in Beraun (Km. 0·00 bis 2·40) samt der Regulierung des Obergrabens dieser Spinnerei zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen insbesondere in der Errichtung des neuen, beziehungsweise Erweiterung des alten Flußbettes der Litawka, Herstellung eines neuen Wehres bei der Spinnerei in Beraun, Durchführung von zwei Überfallstufen in der Strecke unterhalb der Bezirksstraßenbrücke in Beraun und Errichtung eines eisernen Steges über die Litawka bei dem erwähnten Wehre und einiger kleinerer Holzstege. Der Bauaufwand ist mit rund K 300.000 veranschlagt. Anbote sind bis 28. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen, Prag, III Ziegelgasse 4, einzureichen. Baupläne, Arbeits- und Materialausweise sowie Baubedingnisse können in der technischen Abteilung der k. k. Statthalterei in Prag eingesehen werden. Dortselbst sind gegen Erlag von K 3 die Baubedingnisse, Arbeits- und Materialienausweise und die Formulare für Preistarife und Zufuhrtabellen erhältlich.

4. Das Gemeindeamt Husowitz bei Brünn vergibt im Offertwege den Bau von Unratskanälen aus Beton. Anbote sind bis 28. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch weitere Auskünfte erteilt werden.

5. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Rüdengasse zwischen Landstraße Hauptstraße und Baumgasse im III. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 5231. Anbote sind bis 28. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Die Gemeinde Ranigsdorf bei Mährisch-Trübau vergibt im Offertwege die mit der Regulierung des Ortsbaches verbundene Herstellung dreier mit dem Gesamtbaubetrage von K 17.000 veranschlagten Wegbrücken, von denen zwei mit 12·5 *m* Lichtweite, 4 *m* Fahrbahnbreite und einem Kostenaufwande von je K 6250 in Betoneisenkonstruktion hergestellt werden sollen, und eine mit 13·5 *m* Lichtweite, 3 *m* Fahrbahnbreite und einem Kostenaufwande von K 4500 in Eisenkonstruktion mit Holzbeleg und gemauerten Widerlagern projektiert ist. Anbote sind bis 1. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindevorstande einzureichen. Pläne und Kostenanschläge können beim landeskulturtechnischen Amte in Brünn und beim Gemeindevorstande in Ranigsdorf eingesehen werden. Vadium 5% des Kostenanschlages.

7. Der Minoriten-Orden in Nagybánya läßt ein größeres, stockhohes und drei kleinere Gebäude erbauen und vergibt die auf zirka K 185.000 veranschlagten Bauarbeiten an einen Generalunternehmer. Anbote sind bis 1. März l. J. an den Prior des Ordenshauses in Nagybánya zu richten, bei welchem Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Bei Herstellung der nächst Körmend zu erbauenden Raabbrücke gelangen die mit K 128.469·63 veranschlagten Unterbau- und damit verbundenen Straßenbauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Szombathely einzureichen, bei welchem Pläne, Vorausmaße und sonstige Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

9. Die griech.-kathol. Kirchengemeinde Telcs läßt ihre größtenteils eingestürzte Kirche demolieren und auf dem bestehenden Fundamente eine neue Kirche erbauen. Wegen Vergebung dieser Arbeiten findet am 6. März l. J., vormittags 9 Uhr, an Ort und Stelle eine Offertverhandlung statt; falls dieselbe erfolglos bleiben sollte, wird am 20. März l. J. eine neuerliche Offertverhandlung abgehalten werden. Der Kostenvoranschlag beträgt für die Demolierungsarbeiten K 6254, für den Bau der neuen Kirche K 60.890. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim griech.-kathol. Kirchengemeinde-Kuratorium in Telcs zur Einsicht auf. Vadium 5%.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien beabsichtigt, die Lieferung zweier elektrisch betriebener Pumpen samt Druckleitung im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 10. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingnisse sowie der mit den genauen Beschreibungen versehenen Offertformularien zu erfolgen. Diese Behelfe können bei der Fachabteilung für Zugförderung und Werkstättendienst der k. k. Staatsbahndirektion Wien (XV Mariahilferstraße 182) behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden.

11. Die Landesregierung für Kärnten vergibt im Offertwege die Herstellung des eisernen Oberbaues für die Brücken bei 6·136 *km* über den Lieserfluß und bei 12 *km* über den Radlbach im Zuge der Salzburger Reichsstraße. Anbote sind bis 10. März l. J. bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Spittal einzureichen, bei welcher auch die Projektspläne sowie Gewichtsberechnungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

12. Anläßlich des Baues einer Leichenhalle für nicht infektiöse Leichen im Wiener Zentralfriedhofe gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 201.858·45; *b)* hydraulische Bindemittel im Kostenbetrage von K 19.600; *c)* Traversen im Kostenbetrage von K 59.280; *d)* Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 28.400; *e)* Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 31.719·40; *f)* Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 40.525·50; *g)* Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 13.804·50; *h)* Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 23.727·70; *i)* Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 4566; *k)* Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 8706. Die Offertverhandlung findet am 10. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Pläne Kostenanschläge und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte, Abteilung III, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

13. Der Bezirksausschuß in Hochstadt a. J. (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße von Hochstadt über Trié gegen Jablonetz in einer Gesamtlänge von 4900 *m* im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.897. Anbote sind bis 10. März l. J., vormittags 11 Uhr, an den Bezirksausschuß in Hochberg zu richten, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge, Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

14. Das Gemeindeamt Hussowitz bei Brünn vergibt im Offertwege die Einführung einer modernen Beleuchtung. Anbote sind bis 15. März l. J., mittags 12 Uhr, dortselbst einzureichen.

15. Der Bezirkstraßenausschuß Freiberg (Schlesien) vergibt im Offertwege den Bau einer Brücke im Zuge der Bezirksstraße in Orlau samt der Struschkabachkorrektion und die erforderliche Straßenverbreiterung. Anbote sind bis 15. März l. J., vormittags 9 Uhr, beim genannten Bezirkstraßenausschusse einzureichen. Vadium 5%.

16. Für den Bau der Brücke im Zuge der Bezirksstraße Orlau—Peterswald, beim katholischem Pfarrgebäude in Orlau, samt Struschkabachkorrektion und Straßenverbreiterung gelangen die erforderlichen Arbeiten, einschließlich der Lieferung der hiezu erforderlichen Materialien, zur Vergebung. Anbote sind bis 15. März l. J., vormittags 9 Uhr, beim Obmanne des Bezirkstraßenausschusses in Poremba (Schlesien) einzubringen. Die vom schlesischen Landesbauamte verfaßten Baupläne, Bedingnisse etc. liegen in der Gemeindekanzlei in Poremba zur Einsicht auf.

17. Wegen Vergebung des Baues einer kommunalen Beleuchtungsanlage der Gemeinde Husovic bei Brünn (Einwohnerzahl 1100) findet am 16. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Gemeinde eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertbehelfe werden über Verlangen vom Gemeinderate kostenfrei zugesendet.

18. Wegen Vergebung des Neubaues einer Volksschule in Seisenberg (Krain) im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.435 findet am 29. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte eine Offertverhandlung statt. Bedingnisse und sonstige Behelfe können beim Bezirksschulrate in Rudolfswert sowie beim Gemeindeamte in Seisenberg eingesehen werden.

Berichtigung.

In Nr. 7, Seite 100, 2. Spalte, 5. Zeile von unten soll es richtig heißen „Seine erste Aufgabe war..“ statt „Seine Aufgabe war..“.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 149 v. 1905.

TAGES-ORDNUNG
der 15. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 25. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer: „Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen".

Zur Ausstellung gelangen neuere Aufnahmen des Photographen-Ausschusses. Einzelne Blätter dieser Sammlung, welche nunmehr weit über 700 Aufnahmen umfaßt, sind zum Preise von K 1 von der Vereinskanzlei zu beziehen.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 28. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung der Beratung einer wichtigen Standesangelegenheit der Architekten.
3. Antrag des Fachgruppenausschusses auf Einsetzung eines Aktionskomitees zur Vorberatung der notwendigen Stellungnahme zur neuen Bauordnung.
4. Vortrag des Herrn Architekt Hermann Müller, Baudirektor des Wiener Cottagevereines: „Das Wiener Cottage, seine Gründung und Entwicklung".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 28. Februar 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahlen für den Ausschuß der Fachgruppe.
3. Diskussion über die Wahlergebnisse der Hauptversammlung.

(Die Fachgruppen-Mitglieder werden dringend gebeten, zuverlässlich zu erscheinen.)

Mittwoch den 1. März 1905

findet ein gemeinsamer Besuch der Hof-Wagen- und Automobilfabrik Jakob Lohner & Co. in Donaufeld zur Besichtigung der Stollschen Oberleitung für Automobile statt.

Abfahrt: Station Augartenbrücke der Dampftramway: 1 Uhr 30 Minuten nachmittags. Rückfahrt mit Sonderzug.

Die Teilnahme an dieser Exkursion ist bis längstens Samstag den 25. d. M. in der Vereinskanzlei anzumelden. Es wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen. Alle Herren Vereinskollegen sind freundlichst eingeladen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 2. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Regierungs-Baumeister Schwabach aus Frankfurt a. M.: „Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen, System Albert Collet"; mit Vorführung von Lichtbildern.
3. Neuwahl des Obmannes und des Ausschusses.

Alle Herren Vereinskollegen sind zu dieser Versammlung freundlichst eingeladen.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 6. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. VI. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Dr. Rudolf Wegscheider: „Die Phasenlehre".

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Z. 151 v. 1905.

TAGESORDNUNG
der außerordentlichen Hauptversammlung.

Samstag, den 11. März 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 18. Februar l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Wahl eines Verwaltungsrates mit einjähriger Geschäftsdauer.

Z. 157 v. 1905.

I. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich die Herren Vereinskollegen auf den Beschluß der diesjährigen Hauptversammlung (Seite 120 dieser Nummer) aufmerksam zu machen, wonach die Ablösung des Mitgliedsbeitrages nunmehr in nachstehender Weise erfolgen kann:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	unter 25 Jahren	25 bis 30 Jahre	mehr als 30 Jahre
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 Raten zu K 60	K 320 auch in 8 Raten zu K 40	K 240 auch in 8 Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 Raten zu K 60	K 240 auch in 6 Raten zu K 40	K 180 auch in 6 Raten zu K 30

Ich erlaube mir, die Herren Vereinskollegen höflichst einzuladen, von diesen Bestimmungen Gebrauch zu machen.

Wien, 20. Februar 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Julius Koch.*

Vorträge über Elektrotechnik.

Im Elektrotechnischen Institute der k. k. Technischen Hochschule zu Wien finden in der Zeit vom 6. März bis 10. April l. J. zu Gunsten des **Vereines zur Förderung einer Mensa Technica in Wien** **sechs Demonstrationsvorträge** statt, in welchen eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten Gebiete der Elektrotechnik in allgemein verständlicher Form geboten werden soll.

Die Vorträge sind für Damen und Herren zugänglich und werden im Hörsaale III des genannten Institutes in nachstehender Reihenfolge abgehalten:

Montag den 6. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. Dr. J. SAHULKA: „Magnetische, kalorische und dynamische Wirkungen des elektrischen Stromes".

Montag den 13. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. Dr. J. SAHULKA: „Chemische Wirkungen des elektrischen Stromes und Induktion".

Montag den 20. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. KARL HOCHENEGG: „Elektrische Maschinen und Motoren".

Montag den 27. März 1905, 7 Uhr abends, a. ö. Prof. Dr. MAX REITHOFFER: „Elektrisches Licht".

Montag den 3. April 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. KARL HOCHENEGG: „Erzeugung und Verteilung des elektrischen Stromes. Elektrische Arbeitsübertragung und elektrische Bahnen".

Montag den 10. April 1905, 7 Uhr abends, a. ö. Prof. Dr. MAX REITHOFFER: „Elektrische Schwingungen und Wellen und die drahtlose Telegraphie".

Zu diesen Vorträgen sind *Karten* im Vorverkaufe erhältlich im *Elektrotechnischen Institute*, IV Gußhausstraße 25, beim Portier (Telephon Nr. 1750) und in den *Niederlagen der Siemens-Schuckertwerke*, I Augustinerstraße 8, bezw. VI Mariahilferstraße 7. Die Karten werden im Vorverkaufe für *alle sechs Vorträge* abgegeben; für *einzelne* Vorträge sind sie nur nach Maßgabe des Platzes am Vortragstage selbst im *Elektrotechnischen Institute* erhältlich. Die Preise sind:

1. Reihe	für den ganzen Zyklus:	K 20, für einen Vortrag K 4,
2.—10. „	„ „ „ „	K 15, „ „ „ K 3,
11.—17. „	„ „ „ „	K 10, „ „ „ K 2,
Galerie		
Sitz- und Stehplätze	„ „ „ „	K 5, „ „ „ K 1.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln X und XI bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 9. Wien, Freitag, den 3. März 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Das Ministerium der technischen Arbeit.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 12. November 1904 von Professor **Max v. Kraft.**

Sehr geehrte Versammlung!

Das Thema, das ich für meinen heutigen Vortrag gewählt habe, ist nicht etwa ein vollkommen neues; es ist ein Thema, das im letztverlaufenen Jahrzehnt mehrfach an die Oberfläche der heutigen sozialen Probleme trat. Herr Sektionschef Exner hat Ihnen schon im vergangenen Jahre in einem seiner interessanten Vorträge mitgeteilt, daß in Deutschland die Errichtung eines solchen Ministeriums in Anregung gebracht wurde; mir wäre es leicht, nachzuweisen, daß ich die Notwendigkeit der Errichtung einer solchen technischen Zentralstelle in meinem „System der technischen Arbeit“ zu einer Zeit eingehend besprochen habe, in welcher jene Anregung noch nicht gefallen war. Mein heutiger Vortrag hat den Zweck, Sie, meine Herrn Kollegen, d. h. diejenigen, die sich mit diesem Thema noch nicht beschäftigt haben, mit demselben bekannt zu machen und nachzuweisen, daß die Errichtung eines Ministeriums der technischen Arbeit nicht etwa nur im egoistischen Interesse der Techniker höchster geistiger Ausbildung, der Ingenieure, sondern vielmehr im Interesse der Allgemeinheit, des Staates, unseres Volkes und insbesondere im Interesse der wirtschaftlich Schwachen unseres Volkes liegt.

Wenn ich echt professorenmäßig zuerst an die Definition der technischen Arbeit herantrete, so will ich gleich beruhigend hinzufügen, daß ich mich mit derselben nicht allzusehr anzustrengen gedenke. Wer die Schwierigkeit einer streng wissenschaftlichen Definition dieses Begriffes näher kennen lernen will, den bitte ich, mein schon erwähntes, 1902 erschienenes Buch „System der technischen Arbeit“ einzusehen; hier will ich mich damit begnügen, festzustellen, daß wir alle wenigstens annähernd dem Begriffe den gleichen Inhalt zuteilen, daß wir darunter das Gesamtgebiet der technischen Produktion verstehen, wobei ich nur noch erwähnen will, daß wir darunter selbstverständlich das ganze Gebiet des sogenannten Verkehres, wie z. B. des Eisenbahnwesens, verstehen müssen, denn dieses ist nichts anderes als die Produktion von Energie, u. zw. von Bewegungsenergie oder kinetischer Energie.

Soviel über die Definition und nun zur Besprechung der Wichtigkeit der technischen Arbeit für unsere Kulturvölker. Auch nach dieser Richtung brauche ich Sie nicht zu ermüden: wer die letzten 3—4 Jahrzehnte miterlebt hat, wird bestätigen können, daß diejenige Tätigkeit der Kulturvölker, die wir als technische Arbeit bezeichnen können, immer weitere und weitere Kreise zog; daß nicht etwa bloß das materielle Leben, wie dies viele glauben, sondern daß Kunst und Wissenschaften dieser Tätigkeit in immer höherem Grade bedurften, ja an vielen Stellen geradezu von ihr abhängig wurden; man braucht nur an das Mikroskop, an die physikalischen und chirurgischen Werkzeuge, an den Buch- und Reproduktionsdruck zu denken. Es gibt heute nahezu keine Tätigkeit mehr, die nicht mehr oder weniger mit der technischen Arbeit zusammenhängt, in ihrer Fortentwicklung von der Entwicklung dieser letzteren direkt abhängt; sie ist mit ihren Maschinen und Vorrichtungen in die Küche, den Keller, den Salon, den Garten, die Scheune u. s. w. also in die innersten Räume des Familienlebens eingezogen und hat sich allmählich im Leben der Menschengemeinschaft, im Staate, den Ländern, Stadt- und Landgemeinden immer größere Räume und Flächen erobert. Betrachten Sie heute die Agenden einer großen Stadtgemeinde, und Sie werden finden, daß zwei Drittel derselben aus technischer Arbeit besteht, und wenn wir endlich das Leben der wirtschaftlich schwachen Majorität jedes Gemeinwesens in Betracht ziehen, so ist kein Zweifel, daß eine Hebung und Besserung desselben nur durch die technische Arbeit möglich ist, denn diese allein ist die Quelle der materiellen Wohlfahrt, ohne welche die Erhöhung des geistigen Niveaus nicht denkbar ist; denn zuerst muß der Mensch, der Durchschnittsmensch, materiell erstarken, wenn er für die hohen Ideale der Menschheit Interesse gewinnen soll; hungrige, sorgenbelastete Menschen haben keinen Sinn für Freiheit und Vaterlandsliebe, für Kunst und Wissenschaft. Die Wichtigkeit der technischen Arbeit reiht sich daher unmittelbar an diejenige der höchsten geistigen Interessen der Kulturvölker an, ja sie geht eigentlich, wenn wir gerecht sein wollen, diesen voraus, denn so prosaisch dies auch klingen mag, zuerst muß der Mensch materiell leben, und dann kann er erst denken und sich für hohe Ideale begeistern. Diese Wichtigkeit der technischen Arbeit sowie ihre unglaubliche Entwicklung in den letzten Dezennien durch Techniker und Ingenieure wird nicht etwa bloß von diesen letzteren behauptet und nachgewiesen, sie ist bisher in der nichttechnischen, namentlich periodischen Literatur nahezu bis zur Ermüdung immer und immer wieder besprochen, hervorgehoben und gefeiert worden, ja selbst die Poesie, u. zw. diejenige höchster Gattung, hat sich in ihren Dienst gestellt. So würden zahllose Aussprüche Goethes, dieses weltumfassenden Geistes, beweisen, welche Wichtigkeit derselbe der technischen Arbeit für die Wohlfahrt der Menschheit zusprach, wie oft er bedauerte, keine bessere Einsicht in die schwierigen Probleme derselben gewinnen zu können; sein Faust beschäftigt sich an seinem Lebensende nur mehr mit technischer Arbeit, und die Stellen, in denen Goethe dies zum Ausdruck bringt, gehören zu den schönsten und großartigsten goetheschen Poesie. Die technische Arbeit feiernde Stellen finden Sie z. B. auch in den Nibelungen des jüngst verstorbenen Jordan, der dem Ingenieur geradezu übermenschliche Leistungen zutraut.

Ich will Sie mit einem weitergehenden Nachweis der Wichtigkeit der technischen Arbeit verschonen und nur noch feststellen, daß man mit den diese Wichtigkeit anerkennenden Aussprüchen bedeutender Nichttechniker, mit diesbezüglichen Zeitungsartikeln ganze Bibliotheken füllen könnte, und nun bitte, vergleichen Sie mit dieser offen zugestandenen Wichtigkeit der technischen Arbeit die Rolle, die dieselbe in der von unseren Staatsmännern durchgeführten Organisation unserer Staatsverwaltung spielt. Während die innerpolitischen Angelegenheiten, das Unterrichts-, Justiz-, Militär- und Finanzwesen vollkommen einheitlich organisiert sind und daher eine übersichtliche, von höheren Standpunkten ausgehende Verwaltung ermöglichen, ist die Organisation der

technischen Arbeit mit Ausnahme des Eisenbahnwesens zerrissen, in alle Winde zerstreut. Das Ackerbauministerium, das sich mit der Land-, Forst- und Viehwirtschaft zu beschäftigen hat, nimmt auch den Metallbergbau und das Metallhüttenwesen unter seine Flügel, weil dies Urproduktion ist. Der Salzbergbau, der Erd-, Stein- und Zementbau sind aber auch Urproduktion. Der erstere ist dem Finanzministerium zugeordnet, die letzteren dem Handelsministerium; der Salzbergbau deshalb dem Finanzministerium, weil er Monopolprodukte erzeugt, ein Motiv, das mit wirtschaftlichem Geist der Produktion nichts zu tun hat. Das Handelsministerium hat die Interessen des Gewerbes und der Industrie der Weiterverarbeitung wahrzunehmen; hiezu gehört doch aber auch der Hochbau, die Münzen- und Tabakerzeugung, die Staatsdruckerei. Hievon untersteht der erstgenannte dem Ministerium des Innern, die letztgenannten wieder dem Finanzministerium, und zwar die Münzen- und Tabakfabrikation, weil sie Monopolprodukte herstellen, die Staatsdruckerei, weil sie eben dem Finanzministerium untersteht. Das Handelsministerium verwaltet aber auch den sogenannten Verkehr mit Ausnahme des Eisenbahnwesens; hiezu gehört doch aber gewiß der Straßen- und Brückenbau, die Transportkanäle; diese Tätigkeiten sind aber trotzdem dem Ministerium des Innern zugewiesen. Der technische Hoch- und Mittelschulunterricht untersteht dem Unterrichtsministerium, die montanistischen Hoch- und Mittelschulen aber dem Ackerbauministerium.

Während also die innerpolitischen Angelegenheiten, das Unterrichts-, Justiz-, Finanz- und Militärwesen ganz einheitlich organisiert sind, ist die Organisation und Verwaltung der technischen Arbeit auf sage sechs Ministerien verteilt: Eisenbahn-, Ackerbau-, Handels-, Finanz-, Unterrichtsministerium und dasjenige des Innern. Wenn wir die Staatsorganisatoren fragen würden, warum sie die erstgenannten Tätigkeitsgruppen einheitlich organisiert haben, so würden sie wahrscheinlich antworten: weil, wenn man eine menschliche oder Staatstätigkeit von hohem Standpunkte aus überblicken, ihre einzelnen Teile gegenseitig abwägen und ins richtige Gleichgewicht bringen will, die einheitliche Organisation notwendig ist. Nun und ist dies bei der technischen, dieser außerordentlich vielseitigen Arbeit anders? Gelten da andere Grundsätze? Ist da noch der Schluß gerechtfertigt, daß die technische Arbeit deshalb nicht einheitlich organisiert ist, weil die Staatsorganisatoren einer einheitlichen Auffassung derselben eben nicht mächtig sind?

Lassen Sie mich noch einige andere Punkte, die hierauf hindeuten, anführen:

Das Handelsministerium heißt nicht Industrie- und Gewerbeministerium, wie man meinen sollte, da doch die Güterherstellung das Fundament des Handels ist und man sich eine Güterherstellung ohne Handel noch zu denken vermag, der Handel aber ohne Güterherstellung unmöglich ist. Dieses Ministerium ist daher nicht nach dem unbedingt wichtigeren Gebiet benannt, sowie auch bei der Benennung der Handels- und Gewerbekammern wieder der Handel als das wichtigere betont ist, was auch mit der Zusammensetzung dieser Kammern übereinstimmt, bei welcher nur höchst selten Techniker und Ingenieure Raum finden. Während diesen Kammern das ungeheuer wichtige Recht eingeräumt ist, Abgeordnete in den Reichsrat zu wählen, und diese Wahl meist zu Gunsten des Handels ausfällt, gibt es keine ähnliche Institution, die die natur- und technisch-wissenschaftlich betriebene Güterherstellung und ihre Vertreter in ähnlicher Weise berücksichtigen würde, daher das Fehlen jeder natur- und technisch-wissenschaftlichen Auffassung unserer Gesetze und Politik, daher das, dem aufmerksamen Beobachter unverkennbare Tasten und Tappen in der Gewerbe- und Industriegesetzgebung, das Durcheinandermengen von Güterherstellung und Güterverteilung in unseren Handels- und Gewerbegesetzen, das Betonen des Handels überall dort, wo es sich doch in erster Linie um die Güterherstellung, die technische Arbeit handelt.

In die Definition des Handels wird die Industrie und der Verkehr einbezogen, und doch ist beides Güterherstellung; dafür finden Sie mitten in der Gewerbeordnung einen Abschnitt über Marktregeln, die doch dem Handel zugehören.

Suchen wir nun nach den Gründen, die zu dieser Uneinheitlichkeit und Zerrissenheit in der Organisation der technischen Arbeit, zu diesem Tasten und Tappen führten, so ist ja doch nicht schwer einzusehen, daß der Hauptgrund darin liegt, daß den organisierenden Staatsmännern die einzige, zur einheitlichen Auffassung der technischen Arbeit notwendige Grundlage, die natur- und technisch-wissenschaftliche und technisch-wirtschaftliche Auffassung fehlte; es fehlte ihnen freilich auch, genau genommen, die theoretische und praktische handelsmännische Grundlage, aber das Wesen des Handels, der Finanz- und Geldwirtschaft ist denn doch leichter zu durchdringen als das auf Physik, Chemie und Mathematik beruhende Wesen der technischen Arbeit, und daher begreiflicherweise das durchgehende Hervorkehren und Überwiegen des Handels, der Finanz- und Geldwirtschaft über die technische Arbeit, die Auffassung und Berücksichtigung dieser nur vom handelsmännischen und Geldstandpunkte.

Die Staatsmänner sind bei ihrer diesbezüglichen Organisation freilich den Lehren der Volkswirtschaftslehre und Politik gefolgt, deren Begründern und Entwicklern aber die natur- und technisch-wissenschaftliche, die technisch-wirtschaftliche Auffassung ebenso ferngeblieben war. Diese beiden hochinteressanten und für das Volkswohl wichtigen Lehren lassen sich in zwei Hauptabschnitte teilen, in die Güterherstellung und Güterverteilung, wobei ganz selbstverständlich der erstere Abschnitt der weitaus wichtigere ist, weil Güter erst verteilt werden können, wenn sie hergestellt sind.

Während also die ganze Volkswirtschaft nur auf der Güterherstellung aufgebaut werden kann, diese daher das einzige und unumgängliche Fundament derselben bildet, ist der betreffende Abschnitt der Volkswirtschaftslehre und Politik offensichtlich derjenige, dem die diesbezügliche Unsicherheit in der Beherrschung des Stoffes sofort anzusehen ist, der daher in seinem Umfange am magersten, in seinen Lehren am schwankendsten ausgefallen ist, während die Güterverteilung, und zwar namentlich die externe Güterverteilung, Handel, Finanz- und Geldwirtschaft den breitesten Raum einnimmt und die Zeichen streng wissenschaftlicher Durchdringung an sich trägt. Ich will diese Unsicherheit, die in dem ersten Abschnitte der Volkswirtschaftslehre und Politik herrscht, noch durch die Besprechung des wichtigen Kapitels der Produktionsfaktoren eingehender darlegen, um die späteren Schlüsse, die ich auf diese Prämissen aufbaue, fester zu gestalten.

Die Produktionsfaktoren, also ich möchte sagen, die Molekule und Atome, aus deren Vorhandensein und Zusammenwirken sich die ganze Produktion aufbaut, auf der wieder die ganze Volks- und Privatwirtschaft aufruht, sind als der Grundstein, das innerste Wesen dieser Wirtschaften anzusehen. Während als Produktionsfaktoren die Energie, Materie, die Zeit und der Raum bezeichnet werden müssen und diesbezüglich eine Meinungsverschiedenheit gar nicht platzgreifen kann, finden Sie in den wichtigsten Werken der Volkswirtschaftslehre als solche Arbeit, Natur und Kapital genannt, und wenn ich auch zugebe, daß in diesen Begriffen einige der obigen enthalten sind, so ist denn doch zu bedenken, daß eine Lehre, die sich als Wissenschaft fühlt, die Aufgabe hat, zuerst analytisch bis zu den Atomen ihres Stoffes vorzudringen und erst aus diesen synthetisch ihre Begriffsgebilde, ihre allgemeinen Begriffe zu konstruieren. Wenn in diesen grobgearbeiteten Begriffen der Arbeit, Natur und des Kapitals auch einige der richtigen Elemente

enthalten sind, so ist das den Herren Nationalökonomen nicht ganz bewußt, namentlich nicht, was die Energie betrifft, denn während einzelne Führer der Naturwissenschaften heute schon die Materie zu leugnen beginnen und die Energie als das die ganze Natur umfassende und gestaltende einzige Element betrachten, sind unsere Staatsmänner und Volkswirtschaftslehrer noch nicht einmal bei der Energie angekommen; es ist ihnen noch nicht zum Bewußtsein gekommen, daß die Energie dasjenige Allwaltende ist, das die ganze Natur, das ganze Sein und Geschehen in derselben und daher das ganze menschliche und tierische Leben, die ganze organisierte organische und anorganische Welt bis in die letzten Elemente durchdringt. Sie sehen hier schon einen Teil des Spaltes, der sich zwischen dem Leben der Menschen und unserer Staatsorganisation, dem Wesen unserer Staatsverwaltung gebildet hat, und der immer weiter und größer werden muß, je länger sich die Machtfaktoren des Staates der naturwissenschaftlichen Auffassung dieser Gebiete der Volkswirtschaft und Staatsorganisation verschließen.

Der Geist unserer Staatsorganisation und Volkswirtschaft wird von dem Begriffe der Materie, die hier unter dem Wort „Natur" hauptsächlich zu verstehen ist, und insbesondere auch von dem Wort „Kapital" vollkommen beherrscht. Alles, was in Wirklichkeit und haarscharf, ja mathematisch nachweisbar die Energie vollbringt, wird dem Kapital zugeschrieben. Nicht die Energie, nein das Kapital ist das gigantische, alles könnende, alles machende, Werte und Güter aus dem Boden stampfende, alles belebende Element, und doch gibt es auf dem Gesamtgebiete der Wissenschaften keinen Satz, der leichter, klarer, schärfer widerlegt, als geradezu handgreiflich unrichtig bezeichnet werden könnte als diese Wirtschaftslehre. Ein kurzes Beispiel, wie es in den meisten Lehrbüchern der Volkswirtschaftslehre gebraucht wird, möge Ihnen dies noch deutlicher machen. Um die produktive Natur des Kapitals oder wenigstens ihre alles beherrschende Macht darzutun, heißt es da: Wenn der Schneider einen Rock näht oder irgendwelche Produkte durch ausschließlich menschliche Kraft hergestellt werden, so braucht der Schneider oder die sonstigen Arbeiter so und so viele Tage und Wochen hiezu; verwendet der Schneider aber eine Nähmaschine, oder werden bei der Herstellung der Produkte Motoren und Werkzeugmaschinen verwendet, so reichen selbstverständlich Stunden und Tage aus, die Produktion wird weit wirtschaftlicher, einheitlicher, exakter. Die Nähmaschine und die Motoren sind aber Kapital, daher wurden diese großen Vorteile durch das Kapital erreicht. Daß diese Nähmaschine und die Motoren und Werkzeugmaschinen aber erst erdacht und konstruiert werden müssen, bevor sie als Kapital angesehen werden können, davon schweigt die Volkswirtschaftslehre, und doch muß das elementarste Denken zugeben, daß aus dem Gesamtkapital der Welt in alle Ewigkeit keine Nähmaschine und kein Motor entstehen kann; daß hier das wichtigste führende Element die geistige Energie des Technikers und Ingenieurs, das Kapital nur dessen allerdings unentbehrliches Werkzeug ist. Wie der Autor mit der Feder sein Buch schreibt, so schafft der Ingenieur und Techniker mit dem Kapital die Fortschritte der Volkswirtschaft. Das Kapital spielt dabei nur die Rolle des allerdings unentbehrlichen Werkzeuges.

Aber nicht nur diese Lehre der Nationalökonomie trifft das Wesen nicht, auch die Lehre von den wirtschaftlichen Prinzipien der Güterherstellung ist aus denselben Gründen äußerst mangelhaft; es werden hier nur die leicht erkennbaren, an der Oberfläche liegenden Prinzipien der Arbeitsteilung und des Wettbewerbes, höchstens noch das Prinzip der Maschine hervorgehoben; von den ebenso wichtigen Prinzipien der Konzentration, der Stetigkeit, der Selbsttätigkeit, der Werterhöhung, der Abfallverwertung, die freilich nur durch natur- und technisch-wissenschaftliches Denken gefunden werden können und nur durch Techniker und Ingenieure in die Praxis der Volkswirtschaft eingeführt werden konnten, weiß die Volkswirtschaftslehre nichts, und ebensowenig beschäftigt sie sich mit der Ökonomie der Energie, der Materie, der Zeit und des Raumes, welche allerdings, wenigstens teilweise in den obigen Prinzipien enthalten sind.

Einen weiteren Beweis dafür, daß sich die Volkswirtschaftslehre nur an die an der Oberfläche wahrnehmbaren Tatsachen der technischen Arbeit hält, finden Sie in der Trennung, ja scharfen Gegenüberstellung von Landwirtschaft und Industrie, wofür sich bei der natur- und technisch-wissenschaftlichen Auffassung nicht der geringste Grund auffinden läßt; alle von dieser Lehre hiefür angeführten Gründe sind bei dieser Auffassung haltlos. Die Produktion der Land-, Forst- und Viehwirtschaft zeigt genau dieselben Produktionsfaktoren wie Industrie und Gewerbe, und der Unterschied des Betriebes zwischen diesen und anderen Produktionsgattungen ist um kein Haar größer als etwa zwischen der Bier- und Maschinenfabrikation, die doch beide zur Industrie gerechnet werden, und doch welcher scharfe, geradezu unleidliche Gegensatz ist zwischen Landwirtschaft und Industrie hiedurch geschaffen worden.

Doch ich will Sie nicht weiter mit der Aufführung solcher Tatsachen ermüden; ich könnte Ihnen beweisen, wie sich einerseits dieses Durcheinanderwerfen oder unbegründete Trennen in unseren, die technische Arbeit betreffenden Gesetzen sowohl als auch in der wissenschaftlichen Systematik auf Schritt und Tritt finden läßt; ich glaube aber durch das bisher angeführte nachgewiesen zu haben, daß die von der natur- und technisch-wissenschaftlichen Auffassung unberührte Organisation der technischen Arbeit überall nur an der Oberfläche haftet, überall nur die augenfälligen und leicht sichtbaren Tatsachen als Prämissen für ihre, doch für das Volkswohl so wichtigen Schlüsse heranzieht, Begriffe und Tätigkeiten trennt, die zusammen gehören, andere verbindet, die eigentlich getrennt werden sollten, und nirgend auf das eigentliche Wesen dieser Tätigkeiten und Tatsachen eingeht und einzugehen vermag, weil ihr das Notwendigste hiezu, die natur- und technisch-wissenschaftliche Grundlage fehlt und sie sich in ihrer von Vorurteilen beherrschten Denkweise zutraut, dies alles ohne diese Grundlagen richtig auffassen zu können.

Der Grund für diese angeführten Tatsachen liegt meiner Ansicht nach in der Verschiedenheit zweier großer Geistesrichtungen, der rein natur- und der rein rechtswissenschaftlichen, zwischen welchen heute noch eine tiefe Kluft liegt, die aber überbrückt werden muß, wenn die unser modernes Leben regelnden Gesetze und Verordnungen nicht in einen unlösbaren Widerspruch mit eben diesem Leben geraten sollen, das heute doch, wie jedermann weiß, immer mehr von dem natur- und technisch-wissenschaftlichen Geiste und seinen Errungenschaften umhüllt und durchdrungen wird. Es wird einem dies besonders klar, wenn man die großartigen, ehrfurchtgebietenden Leistungen unserer Rechtswissenschaft auf dem Gebiete des bürgerlichen und Strafrechtes, der Zivil- und Strafprozeßordnung vergleicht mit dem ganz entgegengesetzt zu charakterisierenden, unsicheren, tastenden Gebaren auf allen Rechtsgebieten, die die technische Arbeit zu regeln haben. Der Inhalt eines Gesetzes erfordert eben die tiefgehende Kenntnis der zu regelnden Lebenssphäre, und der Geist eines solchen Gesetzes muß demjenigen verwandt sein, der jene Lebenssphäre beherrscht, und aus all diesen Gründen erwächst in mir die Überzeugung, daß unser wirtschaftliches Leben, die technische Arbeit unseres Volkes und Staates nur dann einer natürlichen, dem allgemeinsten höchsten Wohlstand zustrebenden Entwicklung teilhaftig werden wird, wenn dieselbe von einem einheitlichen Standpunkte geordnet, wenn ihre staatliche Organisation vom natur- und technisch-wissenschaftlichen Geiste beherrscht wird. Hiezu ist die

Errichtung eines Ministeriums der technischen Arbeit notwendig, das alle heute zerstreuten Tätigkeiten dieser Arbeit in sich vereinigt, und dessen ausschließliches Streben dahin gerichtet sein muß, diese namentlich für die wirtschaftlich Schwachen so wichtige Arbeit auf natur- und technisch-wissenschaftlicher Grundlage aufzubauen, die Grundbedingungen ihrer Entwicklung zu suchen und aufzufinden, ihren Lauf in ein Bett zu zwingen, durch welches eine so ungleichmäßige Verteilung des Wohlstandes, wie sie heute besteht, verhindert und ausgeglichen werde, dabei aber selbstverständlich weder nach der einen noch nach der anderen Richtung zu weit gehe.

Wenn ich nun auf die Organisation dieses Ministeriums übergehe, so will ich gleich bemerken, daß hiebei mehrere Prinzipien in Frage kommen können, die ich jedoch wegen Zeitmangel nicht vorführen kann. Der folgende Entwurf für die Organisation eines Ministeriums der technischen Arbeit soll nur zeigen, welche Tätigkeitsgruppen dieser Zentralbehörde zugeordnet werden müßten.

Dieses Ministerium hätte daher zu bestehen aus:

A. Präsidium.

B. Die Sektionen.

I. Sektion: Die Güterherstellung der Rohproduktion.

1. Abteilung. Die Verwaltung der Staatsdomänen.

2. Abteilung. Die Verwaltung der Staats-, Berg- und Erdbaue, einschließlich des Salzbergbaues.

3. Abteilung. Die einschlägige wirtschaftliche Exekutive, die Handhabung des Feld-, Forst- und Bergrechts.

4. Abteilung. Die die zukünftige Entwicklung der diesbezüglichen Staats- und Privatproduktion betreffenden Angelegenheiten; daher die Ausarbeitung aller diesbezüglichen Projekte; das ganze wissenschaftliche diesbezügliche Versuchswesen, unter Verbindung mit den ersten wissenschaftlichen Kapazitäten der betreffenden Hochschulen.

II. Sektion: Die Güterherstellung durch Weiterverarbeitung mechanisch-technischer Richtung.

1. Abteilung. Die Verwaltung des staatlichen Hochbauwesens; der ästhetische Teil unter Hinzuziehung diesbezüglicher hervorragender, künstlerischer Persönlichkeiten.

2. Abteilung. Die Verwaltung der Staatshüttenwerke, der Münzenerzeugung, der Staatsdruckerei, der Tabakfabrikation und etwa noch entstehender Staatsunternehmungen.

3. Abteilung. Die wirtschaftspolitische Exekutive; die Handhabung der Bauordnung, Baugewerbeordnung, Gewerbeordnung, der Dampfkessel- und Dampfmaschinengesetze, des Handfeuerwaffengesetzes.

4. Abteilung. Die zukünftige Entwicklung und das diesbezügliche wissenschaftliche Versuchswesen.

III. Sektion: Die Güterherstellung durch Weiterverarbeitung chemisch-technischer Richtung.

1. Abteilung. Die Verwaltung der diesbezüglichen Staatsunternehmungen, jetzt etwa Schwefelsäurefabrik, vielleicht hier das Staatshütten- und Südhüttenwesen.

2. Abteilung. Die wirtschaftspolitische diesbezügliche Exekutive. Handhabung der Gewerbeordnung, der Lebensmittel-, Gift-, Sprengmittelgesetze, Mineralölverordnungen u. s. w.

3. Abteilung. Die zukünftige Entwicklung und das diesbezügliche wissenschaftliche Versuchswesen.

IV. Sektion: Die Güterherstellung der Energie.

Das Eisenbahnwesen wäre hier auszuschalten, das Eisenbahnministerium beizubehalten oder dasselbe in ein Transportministerium umzuwandeln und demselben noch das ganze Straßen- und Brückenbau- sowie das Transportkanalwesen und die Schiffahrt zuzuteilen, sonst aber:

1. Abteilung. Die Verwaltung des staatlichen Straßen-, Brücken- und Wasserbau- sowie Kanalisationswesens.

2. Abteilung. Der staatliche Transport der geschriebenen und gesprochenen Rede; das Post-, Telegraphen- und Telephonwesen.

3. Abteilung. Die Verwaltung etwaiger Staats-, Elektrizitäts-, Licht- und Kraftwerke, Wärmeproduktion, Heiz- und Ventilationswerke.

4. Abteilung. Die diesbezügliche wirtschaftspolitische Exekutive; Handhabung der Gewerbeordnung, der Straßen- und Wege-, der Post- und Telegraphengesetze, Elektrizitätsgesetze, der Verordnungen über Gasrohrleitungen und Beleuchtungsanlagen, des Seerechtes.

5. Abteilung. Die Angelegenheiten der diesbezüglichen zukünftigen Entwicklung und des wissenschaftlichen Versuchswesens.

V. Sektion: Die Kleingewerbeförderung.

1. Abteilung. Die Statistik und Geschichte des Kleingewerbebetriebes, einschließlich des Bauernwesens.

2. Abteilung. Das Studium der technischen Förderung des Kleingewerbebetriebes mechanisch- und chemisch-technischer Richtung mit dem rein kleingewerbetechnischen Versuchswesen.

VI. Sektion: Die wirtschaftlichen Angelegenheiten der Güterherstellung, Wirtschaftssektion, Ökonomiesektion.

1. Abteilung. Das gesamte Maß-, Eich- und Punzierungswesen; Handhabung der Maß- und Gewichtsordnung, der Verordnung über elektrische Maßeinheiten u. s. w.

2. Abteilung. Die Arbeits- und Arbeiterstatistik; die Geschichte der Produktion und ihrer einzelnen Stätten.

3. Abteilung. Die Ökonomie der Energie, der Materie, der Zeit und des Raumes, und damit in steter Verbindung die

4. Abteilung. Das rein wirtschaftlich-wissenschaftliche Versuchswesen, das alle Wege zu dieser Ökonomie zu verfolgen und deren Wert zu bestimmen hätte.

VII. Sektion: Das gesamte Ingenieur-, Techniker- und Arbeiterwesen.

1. Abteilung. Das Studium der Geschichte und Entwicklung des technischen Mittel- und Hochschulunterrichtes unter Zuziehung der wissenschaftlichen Kapazitäten und Fühlungnahme mit dem Unterrichtsministerium, das sonstige Ingenieurwesen.

a) Unterabteilung: der Hochschulunterricht samt Statistik;

b) Unterabteilung: der Mittel- und Fachschulunterricht samt Statistik.

c) Unterabteilung: Handhabung der Verordnungen über die Zivil- und autorisierten Bergingenieure. Versicherungstechniker, Ingenieurkammern u. s. w.

2. Abteilung. Das Studium der Faktoren zu einer gerechteren und richtigeren Verteilung der erzeugten Produkte unter die Träger der Produktionsfaktoren; der geistigen, der psycho-physischen Energie und des Kapitals.

3. Abteilung. Die Handhabung der Gewerbeaufsichts-, Unfall-, Kranken-, Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetze, Bruderladenwesens.

4. Abteilung. Die Gewerbeinspektion mit dem Arbeitersicherheits- und Wohlfahrtswesen und dem etwa durchzuführenden Versuchswesen.

VIII. Sektion: Das Erfindungs- und Patentwesen.

IX. Sektion: Die Rechts-, finanziellen und Rechnungsangelegenheiten des Ministeriums.

1. Abteilung. Die reinen Rechtsangelegenheiten.

2. Abteilung. Die Fühlungnahme mit dem Handelsministerium.

3. Abteilung. Rechnungsabteilung.

Der Entwurf der Gewerbe- und Industriegesetze hätte stets von denjenigen technischen Beamten auszugehen, in deren Ressort das Gesetz eingreift. Diese Entwürfe hätten die betreffenden Sektionschefs zu passieren, wären in der Rechtssektion nach rechtstheoretischen Grundsätzen zu beurteilen und zur letzten Redaktion einem Senate vorzulegen, der unter dem Vorsitze des Ministers aus den betreffenden technischen und juristischen Beamten, verstärkt durch Fachautoritäten aus der technischen und Handelspraxis, zusammenzusetzen wäre.

Ähnliche Senate wären mit der kollegialen Beratung aller Angelegenheiten zu betrauen, bei welchen ein Zusammenwirken von Produktion und Handel, von Güterherstellung und Güterverteilung notwendig wäre.

Alle mit dem wissenschaftlichen Versuchswesen betrauten Abteilungen könnten zu einer großen Versuchsanstalt zusammengefaßt werden.

Daß ich mir ein solches Ministerium der technischen Arbeit nicht von dem alten ehrwürdigen Schimmel, von dem Geiste eines engherzigen, sich über das Volk erhaben dünkenden, in alter Schablone erstarrten Bureaukratentums durchweht denke, brauche ich Ihnen wohl nicht erst zu versichern; Sie, die Schöpfer und Führer des frisch pulsierenden Lebens in Technik und Industrie, der schneidigen und doch schnellen Kontrolle auf allen Gebieten der technischen Arbeit werden es leicht begreifen, wenn ich sage, daß diesem Organismus vor allem das Bewußtsein eingeimpft werden müßte, daß er nicht der Herr, sondern der Diener unseres Volkes sei, daß jeder einzelne in diesem Organismus die ihm anvertrauten Interessen nicht nur, weil er dafür bezahlt wird, sondern warmherzig wie seine eigenen zu vertreten habe. Das frisch pulsierende Leben, das allbekannt die natur- und technisch-wissenschaftliche Forschung und die gesamte Industrie durchdringt und die Schlag auf Schlag folgenden Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Arbeit geschaffen hat, der Geist einer, wenn auch ruhigen, so doch stetigen, nie stillestehenden, die materielle Wohlfahrt namentlich der wirtschaftlich Schwachen im Auge behaltenden Entwicklung müßte auch das Ministerium der technischen Arbeit durchdringen; das aber wäre nur dann möglich, wenn die wichtigste Frage bei der Errichtung dieser Zentralstelle, die Personalfrage richtig gelöst würde, und diese Personalfrage ist es nun, die ich zum Schlusse noch besprechen will, besprechen ohne Voreingenommenheit.

Die leitende Person ist das Herz jeder menschlichen Unternehmung, und mit der richtigen Wahl derselben steht und fällt sie. Daß ich mir nach dem bisher Gesagten eine segensreiche Wirksamkeit eines solchen Ministeriums nur dann vorzustellen vermag, wenn dasselbe von natur- und technisch-wissenschaftlichem Geiste, von technisch-wirtschaftlichen Prinzipien beherrscht und durchweht wird, und dies einen Techniker höchster geistiger Ausbildung, einen Ingenieur an die Spitze dieses Organismus fordert, ist Ihnen wohl jetzt schon klar, ich will mich aber doch noch bemühen, dies sachlich zu begründen.

Wenn wir auf die Theorie und die bisher festgelegten Prinzipien der Organisation und Leitung irgend eines Organismus eingehen, so finden wir als feststehenden Satz, daß dem Leiter desselben die Initiative zukommen müsse. Jeder Organismus, also auch jeder soziale Organismus, der im Interesse einer Gemeinschaft errichtet wurde, soll ja nicht nur in der Gegenwart bestehen, sondern es wird als selbstverständlich vorausgesetzt, daß er sich in Zukunft bis zur idealen Vollkommenheit entwickle. Diese Entwicklung ist nur durch eine wohlbedachte, weit vorausschende Initiative zu erreichen; eine solche erfordert aber nicht nur die oberflächliche, sondern geradezu die tiefst gehenden Kenntnisse der elementarsten sowie allgemeinsten Verhältnisse des zu beherrschenden Gebietes, denn nur dann wird man sich, soweit dies überhaupt möglich, das zukünftige Bild desselben zu schaffen vermögen. Derjenige also, der einen technischen Organismus weiter entwickeln will, muß nicht nur etwa oberflächliche Kenntnisse desselben haben, er muß mit den Elementen und grundlegenden Faktoren desselben vertraut sein; er muß nicht etwa die speziellen molekularen Verhältnisse jeder einzelnen der verschiedenen technischen Arbeiten, sondern die aller technischen Arbeit zukommenden einheitlichen Elemente kennen, es muß ihm eine einheitliche, aber auch natur- und technisch-wissenschaftliche und technisch-wirtschaftliche Auffassung der technischen Arbeit geläufig sein; daß eine solche möglich ist und heute schon von den leitenden Ingenieuren geübt wird, glaube ich in meinem „System der technischen Arbeit“ nachgewiesen zu haben. Hieraus folgt, wie ich glaube, ganz sachlich, daß die Initiative bei der Leitung des Ministeriums der technischen Arbeit nur dem Ingenieur zufallen könnte.

Der Initiative folgt aber ganz von selbst die oberste Verantwortung. Es gibt einen in der Industrie feststehenden Satz, so feststehend und so naturnotwendig wie etwa der Satz von der Erhaltung der Energie. Er lautet: Irgend eine Unternehmung kann nur dann den jeweilig höchsten Grad der Vollkommenheit erreichen, wenn Initiative und oberste Verantwortung in einer Person vereinigt sind. So lange diese beiden Pflichtenkreise getrennt, auf verschiedene Personen verteilt sind, ist ein frisch pulsierendes Leben in denselben nicht zu erwarten, da diese Personen sich gegenseitig in ihrem Tun und Lassen hindern werden und müssen. Derjenige, der die Verantwortung trägt, wird den besten Projekten und Vorschlägen des andern stets skeptisch gegenüberstehen, denn er hat jedes Mißlingen zu verantworten, und der Mann der Initiative hat gar keine egoistische Veranlassung, sich in seiner Pflichtensphäre anzustrengen, denn beim Gelingen steht der andere im Vordergrunde, er erntet, was jener gesät hat.

Eine wichtige wirtschaftliche Lehre, die an unserem industriellen Aufschwunge den größten Anteil hat, der aber die heutige staatliche Leitung der technischen Arbeit, in der überall die Initiative selbstverständlich dem Techniker, die oberste Verantwortung aber dem Juristen zugewiesen ist, direkt zuwiderläuft, und die Ursache ist der schleppenden Entwicklung aller staatlich-technischen gegenüber den Privatunternehmungen, welch erstere sichtlich an der Trennung der Pflichtenkreise der Initiative und obersten Verantwortung kranken.

Nach diesen rein sachlichen und, wie ich glaube, streng logischen Prämissen gibt es nur einen Schluß, nämlich: daß der an die Spitze eines Ministeriums der technischen Arbeit tretende, mit der Initiative und der obersten Verantwortung bekleidete Mann nur ein Ingenieur sein kann, wenn dieser Organismus sich zu einer steigenden Vervollkommnung, zu hoher Blüte entwickeln soll.

Dem Unbefangenen würde dieser Schluß als etwas ganz Selbstverständliches erscheinen, bei uns in Österreich und in Deutschland, also in denjenigen Ländern, in welchen die technische Arbeit des 19. Jahrhunderts auf theoretischem und praktischem Gebiete die großartigsten Leistungen der Ingenieure aufzuweisen hat, ist dies leider nicht der Fall. Das muß aber doch seine Gründe haben, die bisherigen Lenker dieser Staatswesen stehen denn doch gewiß auf solch geistiger Höhe, daß man ihnen ein auf rein persönlichen Gründen basierendes Vorgehen, vielleicht mit einzelnen Ausnahmen, nicht so leicht zuzuschreiben vermöchte, und wenn einer der höchsten Beamten Österreichs einer Deputation gegenüber den (die Vertreter einer der wichtigsten Berufsphären beleidigenden) Satz, daß die Ingenieure stets

nur von kleinlichen Standpunkten ausgehen, vollkommen beweislos ausgesprochen hat, während doch gerade eine Persönlichkeit von solcher Autorität sich zu einem solchen Beweis verpflichtet fühlen sollte, und wenn ein Abgeordneter des deutschen Reichstages dieselbe Behauptung, ebenfalls ganz ohne Beweis aufstellte, so wollen wir uns doch darüber Klarheit verschaffen, auf welchen Grundlagen diese beweislosen Anklagen aufgebaut sein könnten, und ob sie nicht doch ein Vorurteil seien.

Die Gründe für diese harte Beurteilung der Vertreter eines Berufes, durch welchen das 20. Jahrhundert, wie man allgemein sagt, sein charakteristisches Merkmal erhalten hat, dürften in folgenden zu suchen sein.

Erstens in der historischen Entwicklung des modernen Kultur-Staatswesens, in welchen sich vor allem der gärende Drang nach politischer und geistiger Freiheit geltend machte. Da die Ordnung dieser Bewegungen selbstverständlich im rechtswissenschaftlichen Geiste erfolgen mußte und daher dem Politiker und Verwaltungsjuristen zufiel, so ist es ja ganz begreiflich, daß diese Männer, die an dem bisherigen Staatenbau nahezu ausschließlich teilgenommen hatten, nach dem Auftauchen der durch die Entwicklung von Gewerbe und Industrie bedingten Erscheinungen und Schäden sich nicht leicht in die Idee hineinzufinden vermochten, daß die geänderte Sachlage die Mitwirkung anderer Männer verlangt. Diese Voreingenommenheit, das Wirken eingebürgerter Vorurteile kann natürlich nur langsam weichen.

Herr Dozent Dr. L. Bernhard in Berlin hat diesen historischen Verlauf in Schmollers „Jahrbuch für Gesetzgebung“ trefflich geschildert.

Ein zweiter, mächtig wirkender Grund ist in den schon besprochenen, die Güterherstellung betreffenden Irrlehren der Volkswirtschaftslehre zu finden. Das Fehlen jeder natur- und technisch-wissenschaftlichen Auffassung zwang die Vertreter dieser Wissenschaft und die aus dieser Schule hervorgegangenen Staatsmänner, sich nur an die an der Oberfläche liegenden Tatsachen und Erscheinungen zu halten und ein Lehrgebäude aufzuführen, in welchem der Reichtum schaffende Handel, das Kapital, der Unternehmer die erste Rolle spielt, die alles schaffende und aufbauende Energie ist, während der Ingenieur so vollkommen in den Hintergrund tritt, daß Sie das Wort Ingenieur in den kleinsten und größten Werken dieser Wissenschaft vergeblich suchen werden. Der für den Nichtwissenden natürlich mehr in den Vordergrund tretende Unternehmer wird mit all denjenigen Eigenschaften ausgestattet, die ihm naturgemäß nur zukommen, wenn er selbst Techniker und Ingenieur ist. Die unglaubliche Ungerechtigkeit, die hierin liegt, kommt dem aus dieser volkswirtschaftlichen Schule hervorgegangenen Staatsmännern gar nicht zum Bewußtsein, weil ihnen die eigentlich treibenden natur- und technisch-wissenschaftlichen Elemente vollkommen fremd sind; für sie wird der Ingenieur vom Unternehmer vollkommen gedeckt, beide werden identifiziert.

Der Unternehmer aber, meine Herren, der ohne Zweifel ein unentbehrlicher Faktor unserer heutigen Produktion ist, steht in seiner Mehrzahl, namentlich der kleineren Unternehmer, tief unter der technischen und der allgemein geistigen Bildung des Ingenieurs und, was das Ausschlaggebende ist, er hat bisher mit wenigen Ausnahmen Gewerbe und Industrie vom ausschließlichen Standpunkte des Gewinnes, des Geldes, d. h. vom kleinlichsten, egoistischen Standpunkte aus betrieben und daher diesen Stempel durch die früher erörterte Verbindung in den Augen der heutigen Staatsmänner auch dem Ingenieur aufgedrückt. Wie sehr dies der Fall ist, möge Ihnen folgender Vorgang bestätigen: Ein hoher, jetzt schon im Grabe ruhender Staatsbeamter, mit dem ich über diese Idee zu sprechen kam, und dem ich klarlegen konnte, daß das großartige Organisationstalent des Ingenieurs durch die Organisation der auf der heutigen Höhe stehenden Industrie und des Verkehres bewiesen sei, antwortete mir darauf, er wolle dies zugeben; der Ingenieur habe aber diese Industrie und diesen Verkehr in der Festhaltung eines kleinlichen Standpunktes nur für den Unternehmer organisiert. Mein Gegenbeweis war kein schwerer, ich konnte der Exzellenz in wenig Worten klar machen, daß eine vom kleinlich denkenden Unternehmer ausgehende Organisation selbstverständlich auch vom Ingenieur nur auf diese kleinliche Basis gestellt, nur zu Gunsten des Unternehmers stattfinden konnte; ein Advokat vertritt ja auch seine Klienten vom kleinlichen Standpunkte dieser letzteren; würde der Ingenieur vom Staat den Auftrag erhalten, dann könnte er bald sehen, daß dem Ingenieur auch der weitsichtige Standpunkt geläufig sei; so sind die im Ostrauer Steinkohlenbecken früher so häufigen, geradezu fürchterlichen Unglücksfälle heute nicht mehr an der Tagesordnung, weil ein praktischer Ingenieur mit der diesbezüglichen Inspektion vom Staate betraut wurde.

Ein dritter Grund liegt darin, daß sich jeder kleine Unternehmer, jeder Aufseher einer kleinen Werkstätte Ingenieur nennen darf. Denken Sie sich diese „Ingenieure“, die gewiß in ihrem Spezialfache tüchtige, ehrenwerte Männer sind, bei Kommissionen im Verkehr mit dem akademisch-juristisch gebildeten Kommissionsleiter über allgemeine Fragen, und es wird Ihnen das Entstehen jenes harten Urteiles nicht mehr unklar sein.

Ein vierter Grund ist in der unzureichenden gesellschaftlichen Stellung des Ingenieurs zu finden, ein Gegenstand, der sich nur schwer besprechen läßt. In allen, auch in republikanisch regierten Staaten gibt es eine sogenannte höhere Gesellschaft, die auf, sagen wir unterirdischen Wegen einen bedeutenden Einfluß auf viele Staatsaktionen ausübt und nur diejenigen Berufskreise hervortreten läßt, die sie gesellschaftlich als gleichstehend anerkennt. Man sieht dies am deutlichsten, wenn man den Bildungsgang des Ingenieurs mit demjenigen des Militärs vergleicht. Beide holen sich ihre allgemeine Bildung in derselben Mittelschule; die Hochschulbildung dauert beim Militär mit der Kriegsschule fünf Jahre; diejenige des Ingenieurs bis zur zweiten Staatsprüfung meist ebenfalls 5 bis 5½ Jahre; die hier gelehrten Fachgegenstände können sich in ihrer wissenschaftlichen Gründlichkeit gewiß mit denjenigen von den Militärhochschulen messen, und auch die Lehrer an den Hochschulen technischer Richtung, die oft über einen europäischen, ja Weltruf verfügen, stehen gegenüber denjenigen an den Militärhochschulen gewiß nicht zurück. Die Aufgabe des Militärs in seiner Praxis ist die Organisation großer psychophysischer, diejenige des Ingenieurs gleichfalls großer psycho- und rein physischer Energiemassen, wobei dem Militär eine stahlharte Autorität zur Verfügung steht, während der Ingenieur heute auf schwierige diplomatische Ausgleichsversuche angewiesen ist. Was aber die bisherigen Leistungen betrifft, so wird niemand zu beweisen vermögen, daß der Ingenieur an dem Kulturfortschritte der Menschheit und unseres Staates einen geringeren Anteil hat als das Militär, und doch finden Sie in Österreich-Ungarn drei militärische Minister und viele Fälle, in welchen einem Militär nicht nur die Militär-, sondern auch die ganze Zivilverwaltung anvertraut wurde, während man es bisher geradezu für unmöglich hielt, dem Ingenieur die technischen Angelegenheiten in oberster Verantwortung zu übertragen. Das sind Wirkungen der gesellschaftlichen Stellung.

Ein fünfter Grund für die ungünstige Beurteilung des Ingenieurs liegt darin, daß unsere Staatsorganisatoren und obersten Machtfaktoren keine Ahnung davon haben, was der Ingenieur auf dem Gebiete der technischen Literatur und Praxis geleistet. Aus dieser Literatur, die sich trotz ihrer erst eben hundert Jahre alten Entwicklung qualitativ und quantitativ mit jeder anderen wissenschaftlichen Literatur gewiß messen kann, und bei deren Schöpfung der Ingenieur

vom Unternehmer vollkommen unabhängig war, sind zahlreiche Beweise gegen die Richtigkeit jener ungerechten Beurteilung des Ingenieurs zu heben. In allen größeren Werken finden Sie nicht nur die Vergangenheit, sondern auch die zukünftige Entwicklung berücksichtigt, an die Grenzen gespäht, wie sich unser genialer Radinger im Vorworte zu seinem berühmten Buche ausdrückt; in der technisch-periodischen Literatur finden Sie zahlreiche Artikel über Schutz-, Sicherheits- und Wohlfahrtseinrichtungen, über die geistigen und physischen Interessen des Arbeiterstandes, ferner solche volkswirtschaftlichen und hygienischen Inhaltes; aus alten, aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stammenden Schriften über Bergbaukunde wäre nachzuweisen, daß ein Kapitel über die Physiologie des Arbeiters handelte und darauf die ganze Ventilationslehre aufgebaut wurde zu einer Zeit, da man in der Staatsverwaltung an hygienische Maßnahmen kaum dachte. Die Errichtung eines Gewerbeinspektorats ist mehr als ein Dezennium vor der faktischen Errichtung desselben in einer österreichischen technischen Zeitschrift gefordert worden. Aber auch aus der technischen Praxis ließe sich Beweis auf Beweis gegen jenes Urteil holen. Die Alters- und Invaliditätsversorgung wurde im Bergbau schon im 16. Jahrhundert durchgeführt, und es ist sehr wahrscheinlich, daß die Anregung von den Ingenieuren ausging, da der Unternehmer diesen Maßnahmen damals gewiß ebensowenig sympathisch gegenüberstand und dem Staate die Vorgänge in der technischen Arbeit ebensowenig bekannt sein mochten wie heute, auch kann aus konkreten Beispielen der letzten Jahrzehnte nachgewiesen werden, daß jene Versorgung in vielen Fabriken nur dem Ingenieur zu danken ist; so weiß ich in Wien eine Fabrik, deren aus der technischen Hochschule in Wien hervorgegangener Direktor die Alters- und Invaliditätsversorgung der Arbeiter im langen Kampfe mit dem Unternehmer schließlich zur Durchführung brachte. Sicherheitseinrichtungen haben Bergbau-Ingenieure schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ganz allgemein zur Anwendung gebracht; in Elsaß-Lothringen wurde die Gewerbeinspektion und Sicherheitsvorrichtungen schon in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts ohne staatlichen Zwang, auch hier wahrscheinlich auf Anregung der Ingenieure, eingeführt; in einer österreichischen Provinz, in welcher die Textilindustrie stark vertreten ist, ragen zwei Unternehmungen durch ihre Wohlfahrtseinrichtungen über alle anderen Unternehmungen hervor, die Unternehmer derselben sind absolvierte Hörer technischer Hochschulen, also Ingenieure. Ich erinnere Sie ferner daran, wie oft in diesem Vereine die Notwendigkeit von General-Regulierungsplänen für die Entwicklung großer Städte betont wurde, und daß auch das jüngst aufgetauchte Projekt, einen Waldgürtel um Wien zu ziehen, dem Kopfe eines österreichischen Architekten (Faßbender) entsprang; ebenso wissen wir, daß die ganze Kleingewerbeförderung von einem Mitgliede unseres Vereines (Dr. W. Exner) ausging, zu einer Zeit, da der Staatsverwaltung noch kein Licht darüber aufgegangen war, wie dieselbe etwa durchzuführen wäre. Insgesamt Beweise für den weiten Blick und die höhere Auffassung des Ingenieurs auf dem Gebiete des technischen Lebens.

Während also, wie Sie sehen, der Ingenieur schon vor hundert Jahren innerhalb seines vom Unternehmer eingeengten Wirkungskreises sein Möglichstes in der Arbeiterfrage tat, ist in der Gewerbeordnung vom Jahre 1859 noch kein Hauch dieses Geistes zu spüren, und doch hätte es unseren Staatsmännern nicht gerade schwer sein müssen, vorauszusehen, daß diese fürchterliche Frage, dieser Kampf von Arm gegen Reich, mit der stets steigenden Bildungsstufe der wirtschaftlich schwachen Bevölkerung die heutige Höhe erreichen müsse. Wie ein roter Faden zieht sich durch die ganze Weltgeschichte dieser Kampf, siehe die Bewegung der Plebejer gegen die Patrizier in Rom, die Bauernaufstände im Mittelalter, die französische Revolution, die größtenteils auf diesen Kampf aufgebaut war. Sie sehen daher ganz deutlich, daß der kurze Blick, der kleinliche Standpunkt auf diesem Gebiete der technischen Arbeit nicht auf Seite der Ingenieure zu suchen ist, und wenn jemand dagegen einwenden würde, daß die Leiter des Staates noch in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts von den inneren Vorgängen in Gewerbe und Industrie keine Kunde hatten, so ist das ja eben ein vollgültiger Beweis dafür, daß man mit weitem Blick nur diejenige menschliche Tätigkeit zu umfassen vermag, die man im Detail kennt und geistig zu durchdringen imstande ist. Der weite Blick, die hohe Auffassung ist durch Studium nicht zu erwerben, sie wächst nur auf dem Boden der vollkommenen Beherrschung der zu leistenden Tätigkeit.

Sie sehen, meine Herren, aus diesen Gründen, daß dieselben mit Ausnahme des ersten nur auf Vorurteil und Unkenntnis der Sachlage aufruhen, daher ein Moment der Ungerechtigkeit in sich schließen, welches bisher schon eine gewisse Erbitterung bei den Ingenieuren erzeugt hat, und ich sehe die Zeit kommen, in der die besten Ingenieurköpfe sich weigern werden, dem Staate, der immer mehr ihrer bedürfen wird, ihre Dienste zu widmen, und dann wird neben der Arbeiter- auch noch eine Ingenieurfrage glücklich zuwege gebracht sein.

Und nun lassen Sie mich den Kern meines Vortrages in folgende Sätze zusammenfassen:

Soll die technische Arbeit in unserem Staate den jeweils möglichen höchsten Grad der Vervollkommnung erreichen und soll die auf derselben ruhende materielle Wohlfahrt unseres Volkes auf die tunlich höchste Stufe gehoben werden, dann ist es notwendig, daß diese Arbeit einheitlich organisiert, mit technisch-wissenschaftlichem und technisch-wirtschaftlichem Geiste durchdrungen und unter die verantwortliche Leitung eines Ingenieurs gestellt werde und es ist notwendig, daß die ungerechte Beurteilung des Ingenieurs ihr Ende finde.

Einem Rezensenten meines öfter erwähnten „Systems der technischen Arbeit", welcher in einer Wiener volkswirtschaftlichen Zeitung den Vorwurf gegen mich erhob, daß ich in diesem Buche eine Großmachtstellung für den Ingenieur fordere, möchte ich von dieser Stelle aus antworden: Gewiß, dieselbe Großmachtstellung für den Ingenieur auf technischem Gebiete wie sie der Militär auf militärischem Gebiete, der Jurist nicht nur auf juristischem, sondern auf allen anderen Gebieten des Staatslebens nicht nur fordert, sondern auch innehat. Und nun nur noch wenige Worte: Ich bin nicht so naiv, zu glauben, daß das, was ich heute hier gesagt habe, irgend welche praktische Folgen haben werde, und es könnte mir nun jemand den Vorwurf machen, daß ich Sie zwei Stunden mit dem Lande Utopien unterhalten habe. Demgegenüber möchte ich der Überzeugung Ausdruck verleihen, daß die hier vorgeführten Gedanken, die ja den älteren, praktischen Ingenieuren bekannt sind, in nicht allzu ferner Zeit zur Geltung kommen werden, und dann wird dieser Vortrag mit als Beweis gelten können für den weiteren Blick der Ingenieure.

Gestatten Sie mir nun noch, einen Eindruck meines Vortrages zu verwischen. Der logische Aufbau desselben hat es notwendig gemacht, daß ich erst am Ende die Ingenieurfrage berühren konnte, und da das Ende einer Rede immer am stärksten im Gedächtnisse haftet, könnte der Eindruck entstehen, als wäre es mir hauptsächlich um diese Frage zu tun gewesen. Dem möchte ich entgegentreten.

Daß uns Ingenieure diese ungerechte und undankbare Beurteilung wehe tut, ist ja gewiß begreiflich, aber bei der Lösung des hier behandelten Problems stehen wir doch erst

in zweiter, die Wohlfahrt unseres Volkes und Staates weitaus in erster Linie. Die Ingenieure sind stets treue Söhne ihres Volkes gewesen, und wenn sich die Staatsverwaltung entschließen würde, denselben die Organisation und Leitung der technischen Arbeit im Staate selbständig und in oberster Verantwortung zu übertragen, dann fände nicht nur natur- und technisch-wissenschaftlicher und technisch-wirtschaftlicher Geist, der heute unserem Staatsleben vollkommen fehlt, Eingang in Politik und Gesetz, den Ingenieuren wäre auch Gelegenheit geboten, ihr Volk und ihren Staat eben so wohlhabend und reich zu machen, wie sie den Unternehmer wohlhabend und reich gemacht haben.

Das absolute Maximum des hydraulischen Staues.

Von Dr. **B. Tolman**, k. k. Ingenieur in Prag.

Denken wir uns ein rechteckiges Gerinne von konstanter Breite, mit konstantem Gefälle und gleichmäßiger Rauhigkeit der Wände. Bei jeder in der Sekunde durchfließenden Wassermenge entsteht die gleichförmige Bewegung, d. i. die Wasseroberfläche wird parallel zur Sohle sein. Durch ein bewegliches Wehr (Nadelwehr u. a. w.) wird an einer beliebigen Stelle das Wasser bis zu der konstanten Höhe h_1 über der Sohle gestaut (siehe Abb. 1). Es soll untersucht werden, wie sich in der Entfernung l_1 vom Wehre der hydraulische Stau mit dem Wasserstande ändert.

Nach Rühlmann gilt für die Staukurve die Gleichung

$$\frac{J_1}{a} \cdot l_1 = f\left(\frac{Z}{a}\right) - f\left(\frac{z}{a}\right) \quad \ldots\ldots 1),$$

worin l_1 und J_1 für unseren Fall bekannte Konstanten sind und weiter bedeuten:

a die mittlere Wassertiefe des ungestauten Wasserlaufes,

Z den Stau am Wehre,

z den Stau in der Entfernung l_1 vom Wehre.

Für verschiedene Wasserstände ändern sich also a, Z und z, es gilt aber

$$a + Z = h_1 = \text{Konst.} \quad \ldots\ldots 2).$$

Führen wir als absolute Zahlen ein:

$$m = \frac{h_1}{a} \quad \ldots\ldots 3)$$

und

$$\mu = \frac{h_1}{a_1} \quad \ldots\ldots 4),$$

wobei

$$h_1 - a_1 = l_1 J_1 \quad \ldots\ldots 5)$$

bedeutet. Aus 5) ist

$$l_1 = \frac{h_1 - a_1}{J_1} \quad \ldots\ldots 6)$$

und dies eingesetzt in 1)

$$\frac{h_1 - a_1}{a} = f\left(\frac{Z}{a}\right) - f\left(\frac{z}{a}\right).$$

oder nachdem

$$\frac{Z}{a} = \frac{h_1 - a}{a} = \frac{h_1}{a} - 1 = m - 1 \quad \ldots\ldots 7)$$

anders geschrieben

$$f\left(\frac{z}{a}\right) = f(m-1) - \left(\frac{h_1}{a} - \frac{a_1}{a}\right) = f(m-1) - \left(\frac{h_1}{a} - \frac{a_1}{h_1} \cdot \frac{h_1}{a}\right)$$

$$f\left(\frac{z}{a}\right) = f(m-1) - \left(m - \frac{m}{\mu}\right) \quad \ldots\ldots 8).$$

Für $m = \frac{h_1}{a}$ können verschiedene Werte eingesetzt werden, und man erhält die entsprechenden $f\left(\frac{z}{a}\right)$ und somit auch $\left(\frac{z}{a}\right)$.

Um die einzelnen z untereinander vergleichen zu können, drücken wir $\frac{z}{h_1}$ aus:

$$\frac{z}{h_1} = \frac{z}{a} \cdot \frac{a}{h_1} = \frac{\frac{z}{a}}{m} \quad \ldots\ldots 9).$$

Die Größe des hydraulischen Staues z ist durch folgende zwei Gleichungen ausgedrückt:

$$z = z_1, \qquad \text{wenn } a \gtrless z \quad \ldots\ldots 10),$$

$$z = z - (a - a), \quad \text{wenn } a < z \quad \ldots\ldots 11),$$

oder

$$\frac{z}{h_1} = \frac{\frac{z}{a}}{m}, \text{ wenn } a \gtrless z \quad \ldots\ldots 12),$$

$$\frac{z}{h_1} = \frac{z}{h_1} - \frac{a}{h_1} + \frac{a}{h_1} = \frac{\frac{z}{a}}{m} - \frac{1}{\mu} + \frac{1}{m}$$

$$\frac{z}{h_1} = \frac{\frac{z}{a} + 1}{m} - \frac{1}{\mu}, \text{ wenn } a < z \quad \ldots\ldots 13).$$

Für die graphische Darstellung führen wir h_1 als Höheneinheit ein und wählen den Längenmaßstab so, daß $\frac{h}{J} = h \cdot 1$ wird, d. i. die Sohle unter 45° ansteigend. Die mittels der Gleichungen 8), 12) und 13 berechneten Werte des hydraulischen Staues z tragen wir als Ordinaten an der Stelle auf, wo der durch das Verhältnis m gegebene ungestaute Wasserspiegel den horizontalen Stauspiegel schneidet. Wir erhalten die Kurve S_2, welche die bekannte Änderung des hydraulischen Staues mit dem Wasserstande darstellt (siehe Abb. 2).

Der hydraulische Stau an einer bestimmten Stelle wächst mit steigendem Wasser von Null bis zu einem Maximum, welches bei jenem Wasserstande eintritt, dessen Wasserspiegel den horizontalen Stauspiegel an der Beobachtungsstelle schneidet. Wenn der Wasserstand noch weiter steigt, vermindert sich der hydraulische Stau und wird wieder Null, sobald die Wassertiefe des ungestauten Gewässers h_1 geworden ist.

Wenn wir für verschiedene Stellen die Kurven S darstellen, bestimmen deren Kehrpunkte eine neue Kurve K, welche somit als die Kurve der maximalen hydraulischen Staue bezeichnet werden kann (s. Abb. 2). Zu dieser Kurve kann man auch direkt gelangen.

Es gilt

$$l_{max} = \frac{Z}{J} \quad \ldots\ldots 14),$$

$$\frac{J}{a} \cdot \frac{Z}{J} = f\left(\frac{Z}{a}\right) - f\left(\frac{z_{max}}{a}\right),$$

$$f\left(\frac{z_{max}}{a}\right) = f\left(\frac{Z}{a}\right) - \frac{Z}{a} \quad \ldots\ldots 15)$$

oder mit früherer Bezeichnung

$$f\left(\frac{z_{max}}{a}\right) = f(m-1) - (m-1) \quad \ldots\ldots 16),$$

und weiter wieder

$$\frac{z_{max}}{h} = \frac{\frac{z_{max}}{a}}{m} \quad \ldots\ldots 17).$$

Der Verlauf der Kurve K zeigt, daß eine Stelle existiert, an welcher bei bestimmtem Wasserstande der überhaupt größte hydraulische Stau entsteht — also das absolute Maximum des hydraulischen Staues. Die Stelle und der Wasserstand sind annähernd gegeben durch die Verhältnisse

$$m = \mu = 1{\cdot}615 \quad \ldots\ldots 18),$$

somit nach 6)

$$l_{max} = \frac{h_1 - a_1}{J} = \frac{h_1 - \frac{h}{\mu}}{J} = \frac{h_1}{J}\left(1 - \frac{1}{\mu}\right)$$

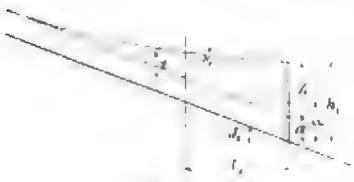


Abb. 1.

$$l_{max} = \frac{h_1}{J}\left(1 - \frac{1}{1{\cdot}615}\right) = 0{\cdot}3808 \cdot \frac{h_1}{J} \qquad \ldots \quad 19)$$

und

$$f\left(\frac{z_{max}}{a}\right) = f(0{\cdot}615) - 0{\cdot}615 = 1{\cdot}8178 - 0{\cdot}615 = 1{\cdot}2028$$

$$\frac{z_{max}}{a} = 0{\cdot}2294\ldots$$

$$\frac{z_{max}}{h} = \frac{0{\cdot}2294}{0{\cdot}615} = 0{\cdot}142073 \qquad \ldots \quad 20).$$

Es ist ersichtlich, daß auch für natürliche Wasserläufe ein absolutes Maximum des hydraulischen Staues existiert, doch ist dessen Bestimmung infolge nicht gleicher Querschnittsform und wechselnden Gefälles viel komplizierter. Man muß einige Suppositionen machen, welche in Wirklichkeit nicht genau erfüllt sind, und dadurch leidet das Resultat an Genauigkeit. Für ganz approximative Abschätzung des absolut maximalen hydraulischen Staues wird man sich damit begnügen müssen, daß man das natürliche Bett durch ein ideales, welches konstanten Querschnitt und konstantes Gefälle hat, ersetzt, für welches dann die Aufgabe ganz einfach wird.

Dies soll an folgendem Beispiele gezeigt werden:

An der Moldau unterhalb Prag wird durch das Nadelwehr bei Troja das Wasser auf die Kote 180·50 gestaut. 4706 *m* stromaufwärts befindet sich der Karolinenthaler Pegel, dessen Null die Kote 180·47 hat. Dem Wasserstande + 3 *cm* am K. P. (Kote 180·50) entspricht am Wehre die Kote 177·91, dem Wasserstande + 280 *cm* am K. P., entspricht am Wehre die Kote 180·50 (s. Abb. 5).

Die mittlere Differenz dieser zwei Wasserstände ist

$$Z = \frac{2{\cdot}77 + 2{\cdot}59}{2} = 2{\cdot}68\ m$$

und das mittlere relative Gefälle

$$J_1 = \frac{2{\cdot}68}{4706} = 0{\cdot}000569\ldots$$

Wenn weiter die mittlere Tiefe für den Wasserstand + 3 *cm* K. P. mit $a = 1{\cdot}07\ m$ *) angenommen wird, so ist

$$m = \frac{h_1}{a} = \frac{Z + a}{a} = \frac{2{\cdot}68 + 1{\cdot}07}{1{\cdot}07} = \frac{3{\cdot}75}{1{\cdot}07} = 3{\cdot}5.$$

In der Abb. 4 ist die Kurve $S3{\cdot}5$ gezeichnet und zugleich auch im selben Maßstabe das Ergebnis der Beobachtungen am Karolinenthaler Pegel in der Schiffahrtsperiode 1904. Beide Kurven weichen nicht viel voneinander ab.

Der absolut maximale hydraulische Stau entsteht nach Gleichung 19) in der Entfernung vom Wehre

$$l_{max} = 0{\cdot}3808 \cdot \frac{h_1}{J} = 0{\cdot}3808 \cdot \frac{3{\cdot}75}{0{\cdot}000569} = 2510\ m.$$

und seine Größe ist nach 20)

$$z_{max} = 0{\cdot}142\, h_1 = 0{\cdot}142 \cdot 3{\cdot}75 = 0{\cdot}53\ m.$$

Der Wasserstand, bei welchem dieses Maximum entsteht, hat am Wehre die Kote

$$180{\cdot}50 - h + z = 180{\cdot}50 - h\left(1 - \frac{1}{\mu}\right) = 180{\cdot}50 - (3{\cdot}75 \times 0{\cdot}3808) = 179{\cdot}07,$$

daher am Karolinenthaler Pegel

$$179{\cdot}07 + 2{\cdot}68 = 181{\cdot}75,$$

was einem Wasserstande von

$$181{\cdot}75 - 180{\cdot}47 = + 128\ cm$$

am Karolinenthaler Pegel entspricht.

Diese Werte konnten in Wirklichkeit leider bisher nicht kontrolliert werden.

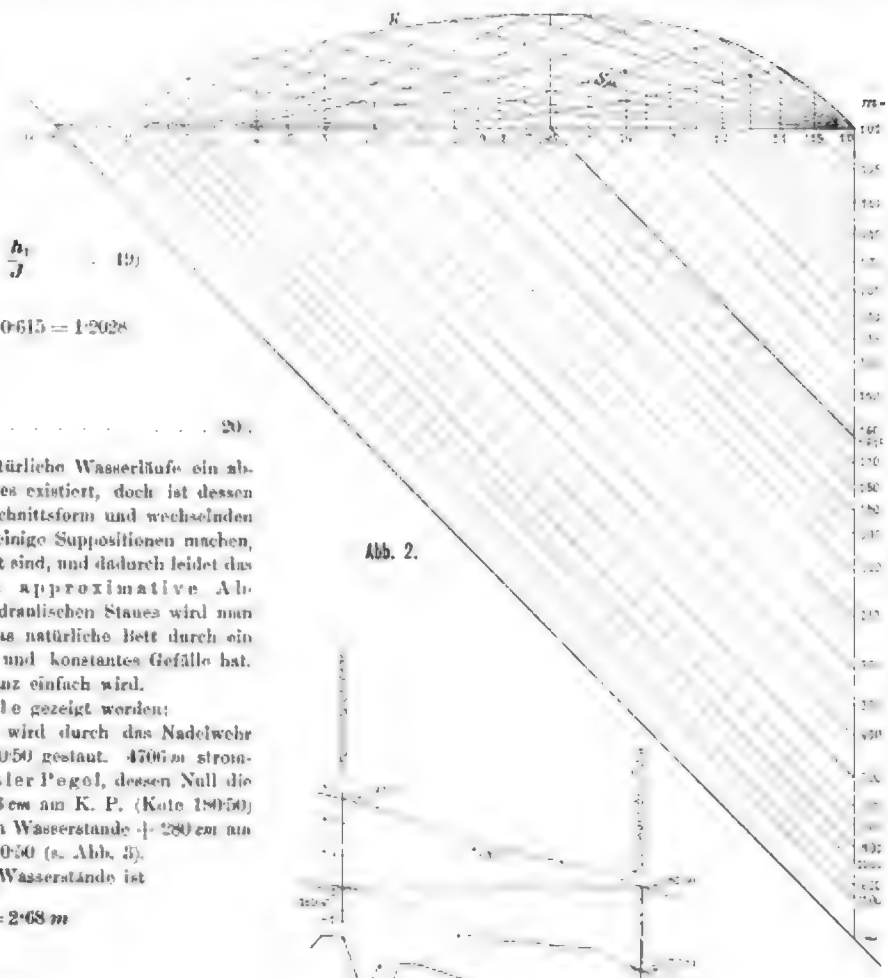


Abb. 2.

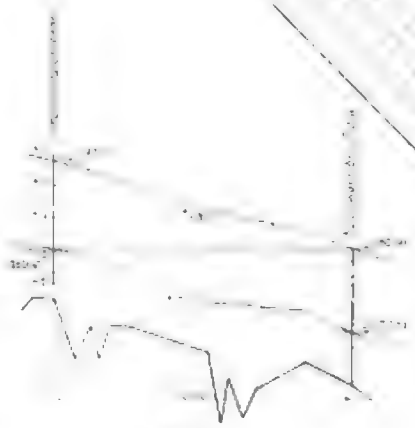


Abb. 3.

Abb. 4.

*) Die Bestimmung der mittleren Tiefe ist, wie bekannt, sehr schwierig. Ich habe für einzelne Abschnitte der in Betracht gezogenen Flußstrecke durch Rechnung folgende Tiefen erhalten: 1·28 *m*, 1·06 *m*, 1·15 *m*, 1·56 *m*, 0·77 *m* (sämtlich für den Wasserstand + 3 *cm* K. P.); der Wert $a = 1{\cdot}07\ m$ wurde gewählt, um für *m* eine runde Zahl zu erhalten.

Kleine technische Mitteilungen.

Zusammentreffen der Sohlenstollen des Simplontunnels (19·730 m). Die Nachricht von dem am 24. Februar um 7 Uhr 20 Minuten morgens erfolgten Zusammentreffen der Sohlenstollen im Simplontunnel erweckte in allen technischen Kreisen große Freude, da gerade die letzte zu durchbrechende Strecke außerordentliche Schwierigkeiten bot, welche vorherrschend in der abnormen Wasserführung des Gebirges und die hohen Gesteinswärme gelegen waren. Daß alle Zwischenfälle und abnormal aufgetretenen Erscheinungen überwunden wurden und wir heute vor der baldigen Vollendung dieses größten Tunnelbauwerkes stehen, verdanken wir der neuen Methode, nach welcher die Bauunternehmung Brandt, Brandau & Co. den Simplontunnel zu bauen sich verpflichtete.

Statt eines zweispurigen Tunnels wurden zwei eingeleisige, in einem Abstande von 17 *m* parallel zu einander laufende, in gleicher Höhe liegende Tunnels hergestellt. Die Sohlenstollen beider eingeleisiger Tunnels wurden von jeder Seite gleichzeitig vorgetrieben und in Distanzen von je 200 *m* durch Querstollen miteinander verbunden. Einer dieser Tunnels wird sogleich ausgebaut, während der zweite Tunnel erst dann zu vollenden ist, wenn der Bahnverkehr mittels des ersten Tunnels, der in der Mitte behufs Ermöglichung der Kreuzung von Zügen eine Ausweiche erhält, nicht mehr bewältigt werden könnte. Es war daher möglich, den zweiten Sohlstollen (Parallelstollen) mit dem Querschnitte von 6 *m²* als Ventilationsrohr auszunutzen, in denselben alle Rohrleitungen, den Wasserabzugskanal und die Haupttransportbahn zu verlegen, wodurch die Freihaltung der Baustellen des ersten Tunnels von allen Unzukömmlichkeiten ermöglicht wurde. Infolge der zu erwartenden hohen Gesteinstemperaturen mußte von Anbeginn der Arbeit für eine kräftige Ventilation gesorgt werden, und kam man bei dem angenommenen Erfordernisse von 50 *m³* pro Sekunde auf Rohrdimensionen, die den Entschluß zur Durchführung zweier einspuriger Tunnels, bezw. eines einspurigen Tunnels und eines Parallelstollens in entsprechender Entfernung festigte. Andererseits wäre aber bei den mächtigen Wassereinbrüchen (Maximum 1150 Sek./*l*) und dem Nichtvorhandensein des Parallelstollens die ganze Arbeitsstrecke derart gefährdet worden, daß man auf lange Zeit hinaus die gesamten Arbeiten hätte einstellen müssen, wonach Zustände eingetreten wären, die das ganze Bauwerk in Frage gestellt hätten. So war es möglich, auch diese Extreme stets nach den Parallelstollen abzulenken und nach kurzer Zeit wieder normale Arbeitsverhältnisse zu schaffen.

Ein weiteres Erschwernis lag auch in dem Umstande, daß, da man infolge der weicheren Gesteinsgattungen auf der Nordseite weit größere Stollenfortschritte erzielte als auf der Südseite, wo noch durch die großen Wassereinbrüche in Km. 3·800–4·000 eine längere Unterbrechung der Stollenarbeiten eintrat, die Sohlenstollen von der Nordseite seit längerem im Gegengefälle von 7‰ vorgetrieben werden mußten, wodurch eine Wasserförderung von den tiefer liegenden Stollenteilen notwendig wurde. Nachdem die für die Wasserförderung zur Verfügung stehenden Kräfte kaum mehr ausreichten, wurden von der Nordseite die Sohlenstollen wieder mit einer geringen Steigung vorgetrieben, wodurch man bis zur Erreichung der Tunnelfirste mit den vorhandenen Kräften auszureichen hoffte. Erneuerte größere Wassereinbrüche an der Nordseite bedingten jedoch daselbst die Einstellung des Vortriebes der Sohlenstollen am 6. September 1904 und deren Abschließung durch eingebaute Tore, welche das Wasser teils zurückhalten, teils durch den eigenen Druck über den Gefällsbruch leiten sollten. Von der Südseite wurden die Stollen im richtigen Niveau vorgetrieben, und so traf am 24. d. M. der First des südlichen mit der Sohle des nördlichen Stollens und zwar vollkommen genau zusammen. Es ist daher kein eigentlicher Durchschlag im gleichen Niveau erfolgt; die Stollensohle muß erst auf eine Länge von zirka 200 *m* gesenkt werden, um das Baugeleise schließen zu können, daher auch die eigentliche Durchschlagsfeier bis zu diesem Zeitpunkte verlegt werden mußte. Die geniale Führung des Unternehmens liegt in den bewährten Händen der technischen Organe der Bundesregierung, der Ingenieure der Unternehmung Brandt, Brandau, Locher und Gebrüder Sulzer, durchwegs Männer, die schon vor dem Baue des Simplontunnels an der Ausführung bedeutender Bauwerke beteiligt waren. Leider raffte der Tod am 25. November 1899 Ingenieur Brandt hinweg, welcher die Arbeiten an der Nordseite leitete. Sein Andenken wird erhalten und verbunden bleiben mit dem Durchbruche des Simplons, in dessen Gestein die von ihm erfundene Bohrmaschine von Beginn bis zum Durchbruche der Stollen arbeitete.

Mit der Ausführung dieses großen Bauwerkes und den dabei in technischer Beziehung gemachten reichen Erfahrungen werden uns neue Wege gewiesen und schließe ich mit den schon einmal von mir gebrauchten Worten:

Bei dem heutigen Stande der Erfahrungen im Tunnelbau, dann bei den nun bekannten Mitteln für Ventilation und Kühlung des Gebirges, weiters zufolge des Fortschrittes in der Konstruktion der Verkehrsmittel und der Anwendung des elektrischen Betriebes im großen Maßstabe, stehen uns alle Wege offen, so daß es gewiß nicht unbegründet ist, zu sagen, daß die Zukunft unserer Verkehrswege im Tunnelbau liegt. Den gesamten Ingenieuren des Simplontunnels, die uns in Durchführung ihrer großen, schweren Aufgabe zu diesem Ausspruche führten, ein herzliches „Glück auf!"

Wien, am 25. Februar 1905.

Ingenieur C. J. Wagner,
k. k. Regierungsrat.

Verbesserter Barschall-Schienenstoß. Die Barschallsche Stoßfangschiene (wheel-carrying rail joint) hat eine versuchsweise Verwendung in Europa, insbesondere in Deutschland und Österreich und in Amerika selbst gefunden, doch waren die beobachteten Resultate nicht durchwegs günstig. Die Anordnung derselben bei der Wiener Stadtbahn ist von Herrn Ober-Baurat Hugo Koestler beschrieben*). In „Railroad Gazette" vom 16. Dezember v. J. veröffentlicht nun Barschall eine neue Konzeption seines Stoßes, und ist diese Konstruktion (siehe Abb.) das Resultat der bisherigen Erfahrungen bei den europäischen Bahnen und bei der Pennsylvania. Die der ursprünglichen Form des Stoßes anhaftenden Fehler sollen hiebei vermieden sein. Barschall beabsichtigt einen Schienenquerschnitt zu verwenden, dessen Kopf nicht symmetrisch, sondern an der Außenseite um 3 *mm* kleiner ist als die 85 lb.-Normalschiene der A. S. C. E. Dies bringt die Haupt- und Stoßfangschiene um 6 *mm* näher zusammen, da letztere symmetrisch mit der ersteren verwendet wird. Die Folge davon ist die Möglichkeit kürzere und darum stärkere Bolzen anzuwenden und Kopf und Fuß des Füllstückes kleiner zu halten. Da die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, daß in allen Fällen die äußere Schiene den größeren Teil der Last im Stoß zu übernehmen hat, verstärkt er die Stoßfangschiene gegenüber der alten Anordnung und schneidet an der Innenseite einen kleineren Teil des Fußes ab als früher. Um dies aber durchführen zu können, muß die Hauptschiene an ihrem Ende geschwächt werden, da ein Teil des Schienenfußes in Abfall kommt, damit die Außenschiene in die so hergestellte Ausnehmung hineinpaßt. Diese Anordnung ermöglicht eine entsprechende Unterstützung der Stoßfangschiene auf der Schwelle und ist nach Ansicht Barschalls nicht fehlerhaft, da so wie so die äußere Schiene den größeren Teil der Last zu tragen hat. Die vorgeschlagene unsymmetrische Form und die Schwächung der Hauptschiene lassen eine symmetrische Anordnung des Füllstückes zu, doch muß es der Erprobung überlassen bleiben, ob auch wirklich die Außenschiene den größeren Teil der Last zu tragen vermag und die Schwächung der Hauptschiene, die bei allen neueren Konstruktionen vermieden wurde, keinerlei andere Nachteile für die Stoßkonstruktion mit sich bringt. Über eine Anwendung ist bis jetzt nichts berichtet worden.

Ing. Hromatka.

*) „Der Oberbau der Wiener Stadtbahn", „Zeitschrift" 1900, Seite 753.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 149 v. 1905.

über die 15. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 25. Februar 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und führt dann fort:

„Ein technisches Ereignis ersten Ranges vollzog sich gestern 7 Uhr 20 Minuten morgens. Zu dieser Zeit ist der Durchschlag des bisher längsten Tunnels der Erde, des Simplontunnels, erfolgt. Seit dem Jahre 1898 im Baue, ist nach Bewältigung fast unüberwindlich scheinender Schwierigkeiten die Hauptarbeit getan. Er hat unter den großen Alpentunnels die geringste Höhenlage von maximal 704 *m*, was eine Längenentfaltung von 19.730 *m* notwendig machte. Der zur Lüftung, zur Gesteinsförderung, zur Wasserableitung und zur Kühlung dienende Parallelstollen soll mit der Zeit zur Legung einer zweiten Geleisstrecke verwendet werden.

Die hervorragenden Fachmänner, die Ingenieure Colombo (Mailand) Fox (London) und Wagner (Wien) waren die Berater des schweizerischen Bundesrates bei der Beurteilung des Projektes; als leitende Ingenieure waren in erster Reihe Brandt († 1899), Brandau, Locher und Gebrüder Sulzer tätig. Unter den ausführenden Ingenieuren befanden sich manche Österreicher, von welchen Hugo v. Kager und Konrad Pressel (der Sohn des ehemaligen Direktors der Südbahn) genannt seien.

Innigsten Glückwünsch, herzlichstes Glückauf allen Kollegen die an dem großen Werke beteiligt sind". (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende bringt den Dank des Professorenkollegiums der Technischen Hochschule in Wien und den Dank der Witwe für die Trauerkundgebung des Vereines anläßlich des Todes von Hofrat v. Tetmajer der Versammlung zur Kenntnis; teilt die Konstituierung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker mit, welcher berief die Herren Baurat Franz R. v. Krenn zum Obmanne, Baurat Franz Pfeuffer zu dessen Stellvertreter, Ingenieur Otto Mauthner und Ingenieur Friedrich Drexler zu Schriftführern; verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen; macht ganz besonders auf die in der Zeit vom 6. März bis 10. April l. J. am Elektrotechnischen Institute der Technischen Hochschule zugunsten des Vereines zur Förderung einer Mensa Technica stattfindenden Vorträge über Elektrotechnik aufmerksam und ladet, da niemand sich zum Worte meldet,

2. Herrn Zivil-Ing. J. A. Ziffer ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen".

Der Vortragende beleuchtet in fünfvierteistündiger Rede an der Hand eines reichen statistischen Materiales den Einfluß der Eisenbahnen auf die Kultur und die Bedeutung der technischen Arbeit für die Eisenbahnen. Nach Schluß des Vortrages, welcher den lebhaften Beifall der Anwesenden findet, macht Herr Hofrat Artur Oelwein einen Einwurf wegen der Tarifstellung der Nebenbahnen, worauf der Vortragende kurz erwidert.

Der Vorsitzende schließt um 8¼ Uhr abends, vom lebhaften Beifalle der Versammlung begleitet, die Sitzung mit den Worten: „Für die volkswirtschaftlichen Rück- und Fernblicke, welche uns Herr Direktor Ziffer eröffnet hat, sage ich ihm unseren verbindlichsten Dank".

C. v. Popp.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. Dezember 1904.

Nach Eröffnung der Versammlung und Begrüßung der Erschienenen leitet der Vorsitzende die Wahlen in verschiedene Ausschüsse ein, die über Antrag des Herrn Direktors Hanschke durch Zuruf vorgenommen werden.

Gewählt erscheinen:

In den Zeitungs-Ausschuß die Herren Dr. K. Schlöß und A. Weinberger (Doppelvorschlag);

in den Bibliotheks-Ausschuß Herr J. Rihošek und

in den Preisbewerbungs-Ausschuß Herr Prof. Engländer.

Sodann ladet Prof. Czischek Herrn Ing. Viktor Schützenhofer ein, die angekündigten „technischen Mitteilungen über Amerika" zu machen. Der Vortragende führt ungefähr folgendes aus:

Ein wesentlicher Faktor des Erfolges Amerikas im wirtschaftlichen Wettkampfe ist die Spezialisierung der Arbeiter; dieselbe kommt aber nicht nur der Produktion, sie kommt auch im hohen Maße dem Arbeiter zugute. Zum Spezialisten herangebildet, leistet er in gleicher Zeit doppelt so viel und mehr als der Arbeiter hierüben und verdient sich auch entsprechend mehr als dieser, dabei ist der Stücklohn im allgemeinen kein wesentlich höherer, und dieses geringe Plus ist wohl den teureren Lebensverhältnissen zuzuschreiben. Die Entlohnung erfolgt nach Stunde oder Stück, wobei der Stücklohn weit häufiger ist, während der Zeitlohn in der Regel nur in denjenigen Betrieben angewendet wird, wo Reparaturen zu vollführen sind (z. B. Eisenbahn-Werkstätten, und in diesen nur für die Reparaturen). In vereinzelten Fällen ist ein Prämiensystem in Anwendung. Bei letzterem erhält der Arbeiter Zeitlohn, leistet er aber in einer bestimmten Zeit mehr Arbeit als die hiefür bestimmte, so erhält er einen Teil des Lohnsatzes entsprechend der Mehrleistung als Prämie. Und dieses Prämiensystem ist nur ein versteckter Akkord, denn um die Prämie bestimmen zu können, muß ein Akkordsatz aufgestellt werden, der allerdings als solcher dem Arbeiter nicht bekannt sein muß. Dieses Prämiensystem hat aber in der Arbeiterschaft keine günstige Aufnahme gefunden; es sollte den von einem Teile der Arbeiterschaft bekämpften Akkord ersetzen, die Arbeiterschaft weist aber darauf hin, daß es alle Nachteile des Stücklohnes für den Arbeiter hätte, ohne ihm den vollen Betrag seiner Leistung zu sichern. Arbeitgeber und Arbeiterschaft stehen sich in Amerika wohl am starrsten gegenüber. Auf beiden Seiten das gleiche Ziel: der höchste Gewinn. Während auf der einen Seite das Bestreben ist, bei Vergrößerung der Betriebe den Menschen tunlichst auszuschalten und die Maschine so auszubilden, daß sie bei höchster Leistung der geringsten Bedienung bedarf, droht die Arbeiterorganisation mit der Gegenmaßregel, die Leistung des Arbeiters zu begrenzen; und doch ist es nicht gut denkbar, daß die intelligente Arbeiterschaft Amerikas sich ihre Leistung und dadurch ihren Verdienst begrenzen lassen wird; das dürfte zu Kämpfen, zu Spaltungen innerhalb der Organisation führen, denn wo die Lebensfrage anfangt, hört das Zusammengehörigkeitgefühl auf; zu fürchten ist nur die ungeheure Macht der Organisation. Eine Maßnahme, wie die früher erwähnte, könnte nicht ohne Rückwirkung auf die Produktion bleiben.

Das Streben des Kapitals nach friedlicher Austragung von Differenzen zwischen Arbeitgebern und Arbeiterschaft hat Ende 1901 zur Einsetzung eines Einigungsausschusses, der aus Vertretern der Arbeiterorganisation und der Arbeitgeber sowie hervorragenden öffentlichen Personen zusammengesetzt wurde, geführt. Die Erfolge desselben sind bis heute keine wesentlichen.

Die Arbeitergesetzgebung ist in Amerika eine dürftige und nicht einheitlich; Arbeiterfürsorge ist ein Wort, das der Amerikaner nicht zu kennen scheint. Die Arbeitergesetzgebung beschränkt sich auf Gesetze gegen Boykott, wider schwarze Listen und betreffend den Achtstundentag. Diese Gesetze sind aber nur in einzelnen Staaten geltend, das Gesetz wider schwarze Listen, z. B. nur im Staate Washington, der Achtstundentag ist nur in Staatsbetrieben obligatorisch.

Wohlfahrtseinrichtungen und Humanitätsinstitute gibt es nicht, eine Altersversorgung ist nirgends zu finden. Das krasseste ist wohl der Mangel einer Unfallsgesetzgebung. Ein Unfall zieht in der Regel die Entlassung des Arbeiters nach sich; der Arbeitgeber kann nur insoweit für einen in seinem Betriebe vorkommenden Unfall verantwortlich gemacht werden, als ihm eine Schuld durch eine mangelhafte Einrichtung nachgewiesen werden kann.

Wer auch das große Verdienst der Amerikaner um den Fortschritt nicht schmälern will, wer ihren Unternehmungsgeist, ihre rastlose Arbeitstätigkeit auch bewundert, muß doch ihre geringe Fürsorge für das Menschenmaterial, das ihnen direkt oder indirekt hilft, ihre Reichtümer aufzustappeln, verwerfen. Der Amerikaner beurteilt alte bestehende und eventuelle Neuanlagen allzusehr vom Gewinnstandpunkte und gar nicht oder nur in allerletzter Linie vom Standpunkte

der Betriebssicherheit, dadurch gefährdet er die ganze Mitwelt, gefährdet er sich selbst.

Zu verweisen ist auf die mangelhafte Dampfkesselgesetzgebung, bezw. Durchführung derselben, auf die dadurch hervorgerufenen zahllosen Kesselexplosionen auf Dampfern, auf die mangelhaften Sicherungsanlagen bei Eisenbahnen, die zahlreichen hölzernen Eisenbahnbrücken, die leichte Konstruktion der Personenwagen, welche mit Ausnahme der Plattformen ganz aus Holz hergestellt sind und einerseits eine große Feuergefährlichkeit besitzen, andererseits den zahlreichen stählernen Lastwagen gegenüber bei Kollisionen geringen Widerstand bieten. Zu verweisen wäre schließlich auf die mangelhafte Bauvorschrift und die durch sie hervorgerufenen zahlreichen Brände.

Erst in allerletzter Zeit sind auch drüben warnende Stimmen laut geworden, welche eine ausreichende Sicherungsanlage der neuen Untergrundbahn in New-York, die eine Reduktion der Bauhöhe der öffentlichen Gebäude, welche nicht aus feuersicherem Materiale gebaut sein müssen, auf die Hälfte erreicht haben. Bezüglich des Baues der Personenwagen sei erwähnt, daß die Master-Carbuilder-Association sich seit dem Jahre 1885 nicht mit der Konstruktion der Untergestelle der Personenwagen befaßt hat; heute, wo diese Wagen in Längen bis zu 25 *m* gebaut werden, sind noch immer hölzerne Untergestelle in Verwendung. Der günstige Einfluß dieser Konstruktion auf den ruhigen Gang des Wagens darf nicht allein ausschlaggebend sein, im übrigen kann der geräuschvollere Gang der eisernen Untergestelle zum größten Teile durch Ausfütterung der Langträger mit Holz, durch entsprechende Isolierung des Kastens vom Untergestelle, wieder wettgemacht werden. Bezeichnend ist folgendes: Die Gesellschaft, welche die Untergrundbahn in New-York gebaut hat, hat beschlossen, durch die Unglücksfälle in Europa gewarnt, der bei einer Untergrundbahn in erhöhtem Maße notwendigen Vorsicht in bezug auf Feuergefahr durch die Verwendung von Wagen mit eisernen Untergestellen und Blechverschalungen zu entsprechen. Die zahlreichen Wagenbaufirmen Amerikas wurden zum Baue eines Probewagens aufgefordert, konnten aber hiefür nicht interessiert werden, da nach ihrer Erklärung die Holzkonstruktion gut genug für den Personenwagenbau sei. Nach langem hat die Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft den Bau des Probewagens übernommen. Der Wagen und auch die mit ihm vorgenommenen Probefahrten fielen zur Zufriedenheit aus, so daß die Gesellschaft 200 Stück derartige Wagen bestellte. Es wäre zu wünschen, daß diese Bauart nicht vereinzelt in Amerika bliebe und die Hauptbahnen dem guten Beispiele bald nachkämen.

Im Plenum des Vereines wurde vor kurzem über den Verkehr und die Verkehrsmittel auf Hauptbahnen der Vereinigten Staaten gesprochen; ich möchte in Kürze zwei Anlagen besprechen, die geeignet sind, den Massenverkehr in den großen Städten Amerikas ein wenig zu beleuchten: die Untergrundbahn in New-York und die Straßenuntergrundbahn in Chicago. Der Straßenverkehr in New-York wurde bis jetzt, abgesehen von den Luxusfahrzeugen, durch die elektrische Straßenbahn und die Hochbahn besorgt. Die Unzulänglichkeit dieser Verkehrsmittel wurde eingesehen und schon seit langem der Bau einer Untergrundbahn in Frage gezogen; er kam aber lange nicht zustande, da selbst die unternehmungslustigen Amerikaner die Kosten scheuten. Ende 1899 war der Bau eine beschlossene Sache, es hat sich doch endlich ein Unternehmer gefunden, und Ende Oktober dieses Jahres wurde die Untergrundbahn in einer Länge von 37 *km* dem Betriebe übergeben. Der Bau hat die Summe von 35 Mill. Dollar verschlungen und war mit großen Schwierigkeiten verbunden. Die Bahn ist noch nicht in ihrer ganzen Länge vollendet, da die Tunnels unter dem Northriver nach Brooklyn und unter dem Hudson nach Jersey City noch der Vollendung harren. Die Bahn wird elektrisch betrieben. Kraft- und Lichtanlage sind in einem imposanten Baue von 60 *m* Höhe und Breite und 220 *m* Länge, der sich am Ufer des Hudson erhebt, untergebracht. Die Betriebskraft liefern 11 Doppelgeneratoren zu je 10.000 *KW*, von Corlissmaschinen angetrieben, diese repräsentieren zusammen 132.000 *PS*; dazu kommen noch die drei Parsonsturbinen, welche Lichtmaschinen von je 1250 *KW* antreiben. Der notwendige Dampf wird in 74 Babcock-Willcox-Kesseln erzeugt, welche automatische Feuerung besitzen. Die Kohle wird von den Kohlenschiffen auf ein endloses Band gebaggert, das dieselbe zum Dache emporbringt und in die Kohlenspeicher der automatischen Feuerung entleert.

Entschieden eigenartiger ist die zweite Anlage, die Lastenuntergrundbahn in Chicago. In dieser Stadt, die ungefähr 1·7 Millionen Einwohner hat, ist meiner Ansicht nach der Straßenverkehr, zum mindesten aber der Straßen-Lastenverkehr, dichter als in New-York. Eine Entlastung des Straßenverkehres war dringend geboten, und diesem Bedürfnisse wurde dadurch entsprochen, daß man darangiug, einen Teil des Lastenverkehres unter die Straße zu verlegen. Die Lastenuntergrundbahn wurde vorerst in einer Länge von 32 *km* angelegt, weitere 50 *km* sind noch im Projekte. Die zu diesem Zwecke angelegten Tunnels dienen auch gleichzeitig zur Aufnahme der Kabel für das automatische Telephon. Die Bahn ist schmalspurig und soll elektrisch betrieben werden; es wurden auf einer Teilstrecke Ende vorigen Sommers Fahrversuche bereits unternommen. Die Versuche wurden mit elektrischen Lokomotiven durchgeführt.

Die Probewagen, welche aus gepreßtem Stahl hergestellt sind, haben eine maximale Länge von 3·6 *m* und einen Fassungsraum von 5·5 m^3 bei einer zulässigen Tragfähigkeit von 14 Tonnen; die letztere wird mit Rücksicht auf den geringen Fassungsraum wohl in den seltensten Fällen ausgenützt sein. Mit Rücksicht auf die bei dieser Bahn zulässigen geringen Kurvenradien von 5 *m* sind die Wagen trotz ihrer Kürze als vierachsige Truckgestellwagen gebaut worden. Das Bremsen geschieht von Hand aus, die Kupplung ist dem Gesetz entsprechend eine automatische.

Zum Schlusse meiner Ausführungen möchte ich noch einige Worte über die Verwendung von Rohöl als Brennmaterial für Schmiede- und Schmelzöfen in Amerika sagen. Wer unsere Schmiedekohlenfeuer kennt und weiß, wie oft auf großen Feuern kleine Schmiedestücke und Nieten erwärmt werden, wer die Tiegelschmelzöfen unserer Metallgießereien kennt, der muß sich sagen, daß der Brennmaterialaufwand zu der tatsächlich nötigen Wärmeentwicklung in keinem Verhältnisse steht. Amerika, das uns in manchem vorbildlich vorausgegangen, hat gezeigt, daß ein Brennstoff, den auch wir in Fülle besitzen, mit Vorteil in Schmieden und Gießereien verwendet werden kann, und hat die dazu nötigen Einrichtungen auf einen hohen Grad der Vervollkommnung gebracht; dieser Brennstoff ist das Rohöl. Während Rohöl für Lokomotivfeuerungen in den Vereinigten Staaten schon länger als 25 Jahre verwendet wird, ist es bei Schmiedeöfen erst seit 15 Jahren in Verwendung. Die Verbreitung dieser Feuerungsart war anfänglich eine langsame, die dazu nötigen Einrichtungen wiesen zahlreiche Mängel auf, die erst behoben werden mußten, und erst in den letzten Jahren hat die Verwertung des Rohöles als Brennstoff außerordentlich zugenommen; unmittelbar veranlassend mag auch die stetig steigende Ausbeute gewesen sein, die im Jahre 1902 122 Millionen Hektoliter erreichte und dadurch die Produktion Rußlands in diesem Artikel übertraf.

Bei zahlreichen Lokomotiven und Stabilkesselanlagen wurde diese Feuerungsart eingerichtet, und in der Eisen- und Metallindustrie hat dieser Brennstoff eine ausgebreitete Verwendung gefunden. In allerletzter Zeit wurde auch ein Versuch gemacht, einen Martinofen für diese Feuerungsart auszurüsten; die bezüglichen Versuche sind noch nicht abgeschlossen, und kann einstweilen nur so viel gesagt werden, daß die Brennmaterialkosten bei dieser Anlage sich höher stellen als wie für die Gasfeuerung; werden jedoch die hohen Erhaltungs- und Betriebskosten der Generatoranlage in Betracht gezogen, so ist die Ölfeuerung trotzdem billiger. Schmiedeöfen sind dort mit wesentlichem Vorteil zu verwenden, wo es sich um die Anfertigung kleiner Schmiedestücke handelt, womit aber nicht gesagt sein soll, daß diese Feuerungsart für größere Schmiedestücke nicht ebenfalls, und zwar rationell, angewendet, werden kann und wird. Bei kleineren Schmiedeöfen stellen sich die Brennmaterialkosten um 50% billiger als wie für Kohle, und ist eine Amortisation der Anlage in drei bis vier Jahren zu gewärtigen. Die Öfen sind höchst einfach. Ein rechteckiger Kasten aus Stahlplatten hergestellt, mit feuersicherer Auskleidung, seitlich unten die Düse für Öl und Luft, rückwärts der Abzug zum Schornstein und vorn eine Öffnung zum Einbringen der Schmiedestücke, welche Öffnung durch eine Zugtüre verschlossen werden kann. Das Rohöl wird mit einem Druck von ungefähr 1·4 Atm., die nötige Luft unter einem Druck von 800 *mm* Wassersäule zugeführt, und ist eine Vorwärmung des Brennstoffes auf 40° C zweckmäßig. Zu achten ist darauf, daß Öl und Luft gleichmäßig zugeführt werden;

das erstere wird durch Anbringen eines Windkessels auf der Ölpumpe das letztere durch ein Hochdruck- oder Rostgebläse erreicht. Vielfache Verwendung haben diese Öfen in kleinerer Dimension zum Wärmen der Nieten und Siederohrenden in Eisenbahn-Werkstätten und Lokomotivfabriken, in Kesselschmieden, auf Bauplätzen und bei Brückenbauten, wo Druckluft zur Verfügung steht, was in den Vereinigten Staaten bei der allgemeinen Verwendung der Druckluftwerkzeuge überall der Fall ist, werden transportable Nietwärmöfen verwendet. Dieselben bestehen aus einem zylindrischen Ölreservoir, auf welchem sich, isoliert von demselben, der kleine Rohölofen befindet; das Öl wird mittels Druckluft in den Ofen gepreßt, wobei dieselbe, wenn sie einer Leitung für Werkzeugbetrieb entnommen wird, durch ein Reduktionsventil auf das entsprechende Maß gebracht werden muß; eine Vorwärmung des Oles findet nicht statt. Die Leistung dieser Öfen ist rund 500 Nieten verschiedener Durchmesser bis zu 1¼" pro Stunde bei einem stündlichen Brennmaterialverbrauche von 6 *kg* Rohöl.

Der wesentliche Vorteil der Verwendung von Rohöl für vorerwähnte Öfen besteht, abgesehen von der Reinlichkeit des Betriebes, die der Ölfeuerung im allgemeinen zukommt, einerseits darin, daß das Material nur eben dann verbraucht wird, wann es tatsächlich gebraucht wird, und in der großen Billigkeit desselben bei hohem Kalorienwert; ganz besonders empfiehlt es sich, derartige Öfen bei intermittierenden Betrieben einzuführen, wo Kohlenfeuer oft unbenützt brennen, weil das Anheizen lange Zeit in Anspruch nimmt, während der Rohölofen in ungefähr 10 Minuten den gewünschten Hitzegrad erreicht hat.

In der Metallgießerei sind Rohölschmelzöfen seit ungefähr vier Jahren in Verwendung, die gebräuchlichsten sind der einfache Rockwell- und der Schwartz-Ofen. Dieselben bestehen im wesentlichen aus einem birnen- oder zylinderförmigen Stahlkonverter, der mit feuerfestem Materiale ausgekleidet und behufs Ausgießens des geschmolzenen Materiales um eine horizontale Achse drehbar ist. Beim Rockwell-Ofen befindet sich die Mischdüse in der Achse, während sie beim Schwartz-Ofen seitlich oben ist, daher die Rohrleitung für Öl und Luft die Bewegung des Konverters mitmachen muß, was Schwierigkeiten in der Abdichtung in den Gelenken ergab. Die Rohölflamme schmilzt direkt, dadurch ist der Tiegel überflüssig und ist ein wesentliches Gefahrmoment, nämlich das Bersten des Tiegels, beseitigt.

Zu Beginn dieses Jahres ist die Rockwell-Engineering-Co. mit einem neuen Schmelzofen aufgetreten, der entschieden ganz besondere Beachtung verdient. Derselbe besteht aus zwei nebeneinander gelagerten, voneinander unabhängigen, jedoch miteinander verbundenen eiförmigen stählernen Konvertern, die mit einer feuerfesten Auskleidung versehen sind. Die Kammern sind zweiteilig, haben ein Scharnier, sind rund herum mit Flanschen versehen, mittels welcher sie durch Schrauben miteinander verbunden werden können, und auf Rollen gelagert. In jede Kammer mündet seitlich, gleichzeitig den Drehzapfen bildend, die Mischdüse für Öl und Luft. In der Mitte oben befindet sich zum Einbringen des Schmelzgutes und zum Ausgießen ein großer Deckel, der normal durch zwei Klammern niedergehalten wird; in diesem Deckel ist ein zweiter, kleinerer angebracht, der zum Abzug der Verbrennungsgase dient, welche durch eine über dem Ofen angebrachte Rauchabzugshaube in den Schornstein entweichen. Die Kammern können einzeln mittels Wurmgetriebe behufs Ausgießens des geschmolzenen Materiales gedreht werden. Der Vorgang beim Schmelzen ist derart: Das Schmelzgut wird in beide Kammern eingebracht, auf einer Seite (z. B. bei der Kammer I) der Öl- und Luftzutrittshahn geöffnet und der Brennstoff mittels eines Spanes entzündet. Der Rauchabzugdeckel der Kammer I bleibt geschlossen, während jener der Kammer II geöffnet ist, so daß die Verbrennungsgase gezwungen sind, ihren Weg durch die Kammer II zu nehmen, bevor sie in den Schornstein entweichen; während die Rohölflamme in der Kammer I das Material schmilzt, wärmen die heißen Abgase in der Kammer II das Material vor. Ist nun das Material in der Kammer I geschmolzen, so wird der Öl- und Luftzutrittshahn der Kammer II geöffnet, jener der Kammer I geschlossen, die Ausgußöffnung der Kammer I geöffnet, der Rauchabzugdeckel der Kammer II geschlossen, Konverter I gedreht und das geschmolzene Material in die Gußpfanne geleert, wobei die über das Material streichenden Verbrennungsgase dasselbe vor Oxydation schützen. Nun kann wieder neues Material in die Kammer I eingebracht werden. Die Rohölflamme schmilzt das vorgewärmte Material in Kammer II und die Abgase wärmen das neu eingebrachte Material in Kammer I vor u. s. f. Der Betrieb ist ein ununterbrochener. Wenn eine größere Menge zugleich geschmolzen werden soll, so kann auch in beiden Konvertern zugleich mit primärer Hitze gearbeitet werden. Bezüglich des Ausfütterns der Konverter sei erwähnt, daß dasselbe höchst einfach ist. Nach Lösen und Entfernen der Schrauben werden die oberen Konverterteile umgelegt, die alte Ausfütterung kann entfernt und ein Kern, der dem späteren Ofenquerschnitte entspricht, an den Flanschen befestigt werden. Das Auskleidungsmaterial wird eingestampft, der Kern entfernt, der Konverter geschlossen und das Ausfütterungsmaterial im Konverter durch die Rohölflamme gebrannt; dadurch backen die Trennungsräume in der Mitte zusammen, und es entsteht gleichsam ein Tiegel aus feuerfestem Materiale, der von einer Stahlhülle umgeben ist. Der Vorteil des Ausnützens der Abgase zur Wärmeabgabe und zur Verhinderung der Oxydation des geschmolzenen Materiales ist in die Augen springend.

Nachstehende Tabelle zeigt die Schmelzkosten für eine Tiegelofenanlage und für eine Rockwellanlage.

Schmelzkosten pro 100 *kg* Metall in Kronen

Ofensystem	Brennmaterial	Tiegelkosten	Tiegelofen-Erhaltung	Kraftverbrauch	Reine Schmelzkosten	Lohn	Gesamtsumme
Tiegelofen	1·25 1·40 *kg* Koks	0·30	0·20	—	2·35	2·96	5·31
Rockwellof. für 320 *kg*	—	0·08		0·20	0·88	0·65	1·53

Ersparnis durch den Rockwellofen in %

an reinen Schmelzkosten	an Lohn	an Gesamtkosten
62%	79%	71%

Der Tabelle sind folgende Annahmen zugrunde gelegt. Im Tiegelofen wird mit zwei Tiegeln gleichzeitig geschmolzen, wobei jeder Tiegel 80 *kg* faßt, durchschnittlich 23 Chargen aushält und pro Tag durchschnittlich 350 *kg* geschmolzen werden können.

Der Rockwellofen hat 320 *kg* Fassungsraum (160 *kg* pro Konverter), die Ausfütterung hält 200 Chargen aus, und können pro Tag durchschnittlich 2500 *kg* geschmolzen werden. Bezüglich der 200 Chargen mit einem maximalen Brennstoffverbrauche von 10 *kg* Rohöl pro 100 *kg* Metall ist die Rockwell-Engineering-Co. geneigt, bei sachgemäßer Behandlung und entsprechendem Ausfütterungsmateriale Garantie zu bieten.

In der Tiegelofenanlage, der die Daten entnommen sind, arbeiten sechs Mann, wobei drei lediglich zum Formen und drei zum Formen und Schmelzen, bezw. Gießen verwendet werden. Bei der dort üblichen Arbeit können mit dieser Anlage 80 Tonnen im Jahre geschmolzen werden; durch die Rockwellanlage könnte die Leistung um 25% erhöht werden, das gäbe rund 100 Tonnen, hiebei wäre eine Amortisation der Rockwellanlage in zwei Jahren zu gewärtigen.

Langanhaltender, lebhafter Beifall folgt den interessanten Ausführungen, für welche der Vorsitzende Herrn Ing. Schützenhofer bestens dankt.

Schluß der Versammlung nach ¾9 Uhr.

Der Obmann: Prof. *Czischek*. Der Schriftführer: *E. Lahotzky*.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat gestattet, daß die Herren Paul Kortz, Baurat des Wiener Stadtbauamtes, den kais. russischen St. Annen-Orden dritter Klasse, Simon Pruszinski, Ingenieur in Krakau, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden dritter Klasse und Dr. Karl Schloß, Ober-Inspektor der Südbahn-Gesellschaft in Wien, den kgl. preußischen Kronen-Orden dritter Klasse annehmen und tragen dürfen.

Internationale Ausstellung Mailand 1906. Von dieser Ausstellung, welche in der Zeit vom April bis November 1906 stattfinden wird, liegt das Programm für See- und Flußtransportwesen sowie jenes für Landtransportwesen vor. Die Ausstellung für Seetransportwesen umfaßt: Schiffbau; Ausrüstung, Instandsetzung Segel- und Takelwerk; Verproviantierung; Schiffahrt und Ozeanographie; Häfen, Arsenale und Schiffswerfte; Kriegsmarine; Wassersport und Luxusboote; Rettung und Schiffshygiene; Fischfang, Seeindustrien, Fischerboote, Modelle, Zeichnungen und Methoden; Schiffahrtslinien, Seegesetzgebung und Statistik, nautische Schulen und Institute; retrospektive Ausstellung. Die Ausstellung für Flußtransportwesen umfaßt: Wasserstraßen; künstliche Anlagen für Binnenschiffahrt; Flußschiffahrt und Fahrzeuge; Flußschiffahrt im Kriege; Hydrographie und Flußkarten, Gesetzgebung und Statistik, Bibliographie; retrospektive Ausstellung. Die Ausstellung für Landtransportwesen umfaßt die folgenden zehn Abteilungen: Gewöhnliche Straßen; Wagentransport, Personen- und Warentransport; Fahrräder; Motorwagen; Eisenbahnen (elektrischer Betrieb ausgenommen); elektrische Landtransporte; Luftschiffahrt; Post-, Telegraphen- und Telephonwesen; der Simplon; rückblickende Ausstellung der Landtransporte. Diese beiden Programme sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

Internationaler Verband für die Materialprüfung der Technik. Nach dem Hinscheiden des Verbands-Präsidenten Hofrat v. Tetmajer hat Herr Ober-Baurat Stadtbau-Direktor Franz Borger, Vorstandsmitglied des Verbandes für Österreich, die Führung der Präsidialgeschäfte bis zum nächsten Kongresse übernommen. Zuschriften sind zu richten an den Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik, Wien, IV Karlsplatz, Technische Hochschule.

Offene Stellen.

19. Beim Tiroler Landesbauamte gelangt die Stelle eines Ingenieur-Adjunkten mit den Bezügen der X. Rangklasse zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der mit günstigem Erfolge abgelegten zweiten Staatsprüfung an einer technischen Hochschule sind bis 15. März l. J. beim Landesausschusse in Innsbruck einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

20. Im Bereiche der politischen Verwaltung Galiziens kommt die Stelle eines Forstinspektions-Kommissärs II. Klasse mit den systemisierten Bezügen der X. Rangklasse samt Reise- und Kanzleipauschale zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben die im § 5, Alinea 1 der Ministerialverordnung vom 1. November 1895, R. G. Bl. Nr. 165, vorgeschriebenen Qualifikationen, dann die Unbescholtenheit sowie die Kenntnis der deutschen und der beiden Landessprachen (polnisch und ruthenisch) nachzuweisen. Die gehörig dokumentierten Gesuche sind bis 25. März l. J. an das Präsidium der galizischen Statthalterei in Lemberg einzusenden.

21. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke gelangt mit 1. September l. J. eine Lehrstelle für mathematische und mechanisch-technische Fächer (einschließlich Elektrotechnik) zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle ist der Gehalt der IX. Rangklasse von jährlich K 2800, die Aktivitätszulage von K 1000 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu K 400, die drei folgenden zu K 600) verbunden. Für die Erlangung der VIII. und VII. Rangklasse sind die Bestimmungen des Gesetzes vom 19. September 1898, R. G. Bl. Nr. 175, maßgebend. Gesuche mit dem Nachweise über die mit günstigem Erfolge beendigten Studien der Maschinenbauschule einer technischen Hochschule und einer längeren praktischen Verwendung im Maschinenbaufache sind bis 15. April l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen. Näheres in der Vereinskanzlei.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Wassergenossenschaft in Schönborn bei Baulenbach vergibt im Offertwege für den Bau einer Wasserleitung nachstehende Herstellungen: *a)* Erbauung zweier Hochreservoire und dreier Quellenkammern aus Stampfbeton; *b)* Erdarbeiten für die Rohrleitungen; *c)* Legung und Verdichtung der Leitungsrohre und Armaturen; *d)* Lieferung der Röhren und Armaturen. Anbote sind bis 5. März l. J., abends 6 Uhr, beim Gemeindeamte Schönborn einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

2. Der Bezirksausschuß in Hlinsko (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau folgender Straßen: *a)* von Hlinsko nach Studnic, Länge 1920 *m*, Voranschlag K 12.900; *b)* I. Abteilung der Straße Hlinsko-Wacherad durch die Stadt Hlinsko, Länge 496 *m*, Voranschlag K 7000; *c)* Straße von Chlumetin zur Bezirksstraße Hlinsko-Sivratka in zwei Abteilungen: I. 860 *m*, Voranschlag K 8858·40, II. 1280 *m*, Voranschlag K 11.186·40. Anbote müssen für jede Straße separat erfolgen und bis 6. März l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse eingebracht werden, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge etc. eingesehen werden können.

3. Für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Kolowratgasse im XIX. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 6667·85 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Die Wiener städtischen Straßenbahnen benötigen für das Betriebsjahr 1905 2100 Stück Ankerzahnräder aus Siemens-Martinstahl. Zur Erlangung von Anboten findet am 7. März l. J., vormittags 9 Uhr, im Festsaale der Direktion der städtischen Straßenbahnen (Wien, IV Favoritenstraße 9) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die einschlägigen Zeichnungen, Beschreibungen und Lieferungsbedingnisse können in der Verwaltungskanzlei der Hauptwerkstätte XIII Anschützgasse 15 eingesehen und dortselbst zum Preise von K 1 bezogen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt 5% der Offertsumme.

5. Vergebung der erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 4536·25 und K 800 Pauschale, sowie der Asphaltierungsarbeiten im Kostenbetrage von K 14.245 für die Herstellung von Zufahrtstraßen und Asphalttrottoiren auf dem Brigittaplatze im XX. Bezirke. Anbote sind bis 8. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Der Unterbau für eine neue eiserne Reichsstraßenbrücke über die Save bei Tschernutsch samt der zugehörigen Korrektion der Wiener Reichsstraße zwischen Km. 5·2 und 6·2 wird im Offertwege vergeben. Die Kosten dieses Baues sind mit K 150.000 veranschlagt. Anbote sind bis 9. März l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Landesregierung in Laibach zu überreichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Baudepartement der Landesregierung eingesehen werden.

7. Der Bezirksstraßenausschuß Hochstedt a. I. (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße von Hochstedt über Trič gegen Jablonetz im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.897. Anbote sind bis 10. März l. J., vormittags 11 Uhr, beim genannten Bezirksstraßenausschusse einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Wegen Vergebung des Baues einer Schule samt Lehrerwohnung in der Gemeinde Besenyötelek im veranschlagten Kostenbetrage von K 52.384·62 findet am 14. März l. J., vormittags 9 Uhr, im dortigen Gemeindehause eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können in der dortigen Gemeindenotariatskanzlei eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Vergebung der Installation der elektrischen Beleuchtung in Dombovár. Anbote sind bis 15. März l. J. bei der dortigen Sparkasse einzureichen. Nähere Aufschlüsse erteilt der Bevollmächtigte dieser Sparkasse Anton Ivanich jun. in Dombovár.

10. Vergebung des Baues einer Motorwagenremise in der Bahnstation Kecskemét. Anbote sind bis 15. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bahnerhaltungssektion der Budapester linksuferigen Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 700.

11. Bei der k. k. Salinenverwaltung Ebensee gelangt der Bau eines Wohnhauses für die Organe der Salzverschleißkontrolle samt einem Nebengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 52.452·48 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 18. März l. J. bei der genannten Salinenverwaltung einzureichen, bei welcher auch Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenberechnungen und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%. Näheres im Anzeigenblatte.

12. Die evang. Kirchengemeinde A. B. in Breznóbánya vergibt im Offertwege den Bau eines Kirchturmes im veranschlagten Kostenbetrage von K 53.793·39. Anbote sind bis 19. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Kirchengemeinde-Inspektor k. Rat Johann Polóny einzubringen, bei welchem die Offertbehelfe eingesehen werden können.

13. Vergebung der Lieferung und Montierung der eisernen Dachkonstruktion für eine in der Station Szombathely der k. u. Staatsbahnen zu erbauende Lokomotivremise für 20 Stände. Anbote sind bis 31. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der 1. Sektion der dortigen Betriebsleitung einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 1000.

14. Der Stadtmagistrat von Athen beabsichtigt die Pflasterung der Straßen im Offertwege zu vergeben. In Aussicht genommen ist Asphalt-, Makadam- und Granitpflasterung. Anbote wollen an den Bürgermeister S. Mercouris gerichtet werden. Die diesbezügliche Aufforderung liegt in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Jänner 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel:	Beerark (lang 4795 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7976 m)		Wocheiner (lang 6324 m)	
	Seite . . .	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Gesamtleistung am 31. Dezember	1674·4	1870·6	3211·2	837·3	4475·0	3080·2	—	—
	Monatsleistung	118·2	161·4	199·3	19·0	26·3	—	—	—
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1792·6	2032·0	3671·5	856·3	4502·2	3080·2	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	—
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Dezember	1527·0	1700·0	7850	—	4382·0	3382·0	6095·4	2305·6
	Monatsleistung	84·3	77·4	22·1	—	41·0	20·5	—	—
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1611·6	1843·4	8651	—	4423·0	3002·3	6095·4	2305·6
	Bemerkungen								
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Dezember .	1430·0	1613·0	677·0	—	8800·0	21170	5836·0	2320·0
	Monatsleistung	40·0	48·0	—	—	180·0	90·0	130·0	12·0
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1552·0	1661·0	677·0	—	8980·0	21260	5966·0	2332·0
	In Arbeit am 31. Jänner . . .	178·0	104·0	28·0	—	174·0	144·0	41·0	
	„ „ „ 31. Dezember	134·0	104·0	28·0	—	227·0	171·0	171·0	12·0
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Dezember	1468·0	1525·0	637·0	—	8625·0	19825·0	5737·0	2211·0
	Monatsleistung	16·0	10·0	10·0	—	20·0	63·0	9·0	9·0
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1546·0	1565·0	647·0	—	8645·0	19945·0	5846·0	2320·0
	In Arbeit am 31. Jänner . . .	102·0	96·0	18·0	—	152·0	171·0	114·0	31·0
	„ „ „ 31. Dezember	128·0	86·0	28·0	—	171·0	135·0	83·0	9·0
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Dezember	1032·0	640	265·0	—	2578	10380	1616·4	93·0
	Monatsleistung	—	—	15·0	—	18·2	54·0	—	—
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1032·0	640	310·0	—	2690	10850	1616·4	93·0
	In Arbeit am 31. Jänner	—	—	—	—	100	54·0	—	—
	„ „ „ 31. Dezember	—	—	15·0	—	—	45·0	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Dezember	1852·0	1750	385·0	—	1435·0	1480·0	1348·0	182·0
	Monatsleistung	8·0	—	9·0	—	21·0	—	5·8	3·0
	Gesamtleistung am 31. Jänner	1860·0	1850	485·0	—	1744·0	1480·0	2006·0	205·0
	In Arbeit am 31. Jänner	—	—	—	—	301·0	—	—	8·0
	„ „ „ 31. Dezember	—	—	48·0	—	374·0	—	—	16·0
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Dezember	760	1310	157·0	—	514·0	1480·0	1852·0	1710·0
	Monatsleistung	—	—	23·0	—	—	—	—	17·0
	Gesamtleistung am 31. Jänner	760	1310	1830	—	514·0	1480·0	1852·0	1850·0

1) Grauer dolomitischer Kalk (Triaskalk) . . . dunkelgrauer Kalk) mit vielen Kalzitadern; kein Druck, kein Einbau . . . bis und da Firstverering; Wasserzufluß am Mundloche 200 Sek./l; Gesteinsbohrung: vier Drucklufthohrmaschinen, System Gatti.

2) Hauptgebirge mit Anhydritadern ohne erkennbare Schichtung, mittelfest trocken; von 1200·2 m an Weißener schiefer, ziemlich fest, trocken; Wassermenge am Mundloche 700 Sek./l; kein Druck, kein Einbau; Drucklochbohrung System Hoffmann „Wanzenloch").

3) Granitgneis (Forellengneis) gebankt, kompakt, stellenweise sehr hart, glimmerarm, geklüftet, fast ganz trocken; kein Druck, kein Einbau, nur 2241 bis 2250 m in stark verklüftetem fast . . . Kalkverwg. und . . . Wasserzufluß am Maschinenbohrung Brandt'sche Drehbohrmaschinen. Wasserzufluß am Mundloche 12—15 Sek./l.

4) Sehr harter Gneis meist ohne Klüftung, Brust stellenweise naß, kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

5) Vortrieb bis 22. Jänner eingestellt; am 23. wieder aufgenommen. Unter Gneis, Wasserzufluß gering, fällt bei etwa auf: kein Druck, leichter Einbau. Die neue Druckpumpanlage zur Bewältigung des Wasserzufluß im Gegengefälle ist seit 20. Jänner in Tätigkeit; Maschinenbohrung (Siemens & Halske).

6) Seit 17. Dezember Vortrieb eingestellt; Einbauarbeiten.

7) Am dem Mundloche fließen 300 Sek./l Wasser ab.

8) Vortrieb seit 11. Jänner eingestellt. Bis dahin Maschinenbohrung System Brandt.

Eingelangte Bücher.

9989 **Die Entschädigung der Grundeigentümer.** Von H. George. 8°. 28 S. Leipzig.

9990 **Entlarvung des höheren Bauschwindelsystems.** Von M. Petersen. 8°. 51 S. Hamburg 1891.

9991 **Die Organisation und Verwaltung** des oberschlesischen Knappschafts-Vereines in Ternowitz. 8°. 69 S. m. 6 Taf. u. 4 Tab. Breslau 1882.

9992 **Schriften der österr. Gesellschaft für Arbeiterschutz:**

1. Die gewerbliche Nachtarbeit der Frauen in Österreich. Von J. v. Arlt. 8°. 37 S. Wien 1902.
2. Bericht über eine einheitliche Unfallstatistik. Von K. Kögler. 8°. 22 S. Wien 1902.
3. Blei- und Phosphorvergiftungen in den gewerblichen Betrieben Österreichs. Von Dr. J. Kaup. 8°. 79 S. Wien 1902.
4. Bauten auf fremdem Grund. Von Dr. K. Grünberg. 8°. 95 S. Wien 1903.

9993 **Österreichische Gesetze und Verordnungen für die Industrie.** 8°. 60 S. Dresden 1900.

9994 **Die Sammlungen des Gewerbe-Hygienischen Museums in Wien.** 8°. 244 S. m. Abb. Wien 1898.

9995 **Sulla istituzione degli ingegneri sanitari in Italia.** Di Dr. Spataro. 8°. 16 S. Palermo 1898.

9996 **Bericht über eine Studienreise.** Von F. Gruber. 8°. 50 S. Wien 1868.

9997 **Journal of the Sanitary Institute.** 8°. London. Ab 1903.

9998 **Memoire présenté au congrès international d'hygiène de Paris en 1878.** Par Javal. 8°. 4 S. Paris 1878.

9999 **Les lazarets à notre epoque.** Par Dr. A. Jobers. 8°. 7 S. m. Abb. Alger 1880.

Die Nummern 9989—9999 wurden der Bibliothek von Herrn Hofrat Prof. Architekt Franz Ritter v. Gruber gespendet.

10.000 **Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts.** Ein Führer in technischer und künstlerischer Richtung. Herausgegeben vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein. Redigiert von Ingenieur Paul Kortz, Stadtbaurat. I. Band. Charakteristik und Entwicklung der Stadt. Ingenieurbauten. 388 S. Gr.-Quart mit 397 Textabbildungen und 17 Tafeln. Wien 1905, Verlag von Gerlach und Wiedling.

10.001 **Architektur-Skizzen.** Von H. Billing. 4°. 48 Taf. Stuttgart 1904, Hoffmann (M 10).

10.002 **Grundriß der Erzaufbereitung.** Von L. Kirschner. 8°. 2 Teile. Wien 1898, Deuticke (K 15·60).

10.003 **Lebendige Kräfte.** Sieben Vorträge aus dem Gebiete der Technik. Von M. Eyth. 8°. 284 S. m. Abb. Berlin 1905, Springer (M 4).

10.004 **Perrys praktische Mathematik.** Deutsch von O. Lenke. 8°. 133 S. m. Abb. Wien 1903, Allg. techn. Verein (K 4).

10.005 **Bau der Dampfturbinen.** Von A. Musil. 8°. 233 S. m. 102 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 8).

10.006 **Mathematische Einführung in die Elektronentheorie.** Von Dr. A. Bucherer. 8°. 148 S. m. 14 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 3·20).

10.007 **Kurze Einleitung in die Differenzial- und Integralrechnung.** Von Dr. J. Fisher. 8°. 72 S. m. 11 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 1·80).

10.008 **Experimentelle Elektrizitätslehre.** Von Dr. H. Starke. 8°. 422 S. m. 275 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 6).

10.009 **Manuel pratique des moteurs à gaz et gazogènes.** Par E. Mathot. 8°. 247 S. m. 154 Abb. Paris 1904, Béranger.

10.010 **Die Kettenschaltgetriebe am mechanischen Webstuhle.** Von S. Edelstein. 8°. 237 S. m. 103 Abb. Berlin 1904, Dietze (M 6).

10.011 **G. F. Schaars Kalender für das Gas- und Wasserfach für 1905.** Von Dr. E. Schilling. 8°. 2 Teile. München-Oldenbourg (K 6·60).

10.012 **Graphischer Kalender für 1905.** Von C. Brinschwitz. Quer-Atlas in 5 Taf. Leipzig 1904, Engelmann (M 1·25).

10.013 **Bilder aus der Ingenieurtechnik.** Von C. Merkl. 8°. 186 S. m. 43 Abb. Leipzig 1904, Teubner (M 1·25).

10.014 **Die Marchfluß-Regulierung in Mähren.** Von F. Wolfschütz. 4°. 47 S. Brünn 1904.

10.015 **Die Kühlanlage in der städtischen Großmarkthalle in Wien.** Von J. Hermanek. 4°. 8 S. m. 7 Abb. Wien 1904, Selbstverl.

10.016 **Das stereoskopische Meßverfahren.** Von A. Freiherr v. Hübel. 8°. 15 S. m. Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

10.017 **Abhängigkeit des Rauchgasvolumens** von der erzeugten Wärmemenge und ihre Anwendung. Von A. Dosch. 8°. 23 S. Köln 1904, Selbstverlag.

10.018 **Demolierung des Schlosses Perlendorf** bei Klagenfurt mittels Dynamitminen am 10. Juli 1904. Von H. Münch. 8°. 5 S. m. 1 Taf. Wien 1904, Selbstverlag.

10.019 **Salzbergbau- und Salinenkunde.** Von A. Führer. 8°. 1124 S. m. 347 Abb. Braunschweig 1900, Vieweg & Sohn (K 43·20).

10.020 **Moderne Bauformen.** Fassaden, Interieurs, Details. Von M. J. Gradl. 4°. 2 Bände. Stuttgart 1903, Hoffmann (K 62·40).

10.021 **Das Mineralreich.** Von Dr. K. Brauns. 4°. 440 S. m. 91 Taf. Stuttgart 1903, Lehmann (K 54).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 171 v. 1905.

TAGES-ORDNUNG
der 16. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 4. März 1905

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Karl Brabbée, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion: „Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels"; mit Lichtbildern. Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 6. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. VI. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" des Herrn Professor Dr. Rudolf Wegscheider: „Die Phasenlehre".

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 9. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur W. Wolski: „Über neue Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke".

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 10. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Obergeometer Alois Gjuran: „Über Kommassationen.

EINLADUNG

zu der Samstag den 11. März 1905, 6 Uhr abends, stattfindenden

Wahlversammlung

für die Wahl des Vereinsvorstehers.

Die Herren Vereinskollegen werden ersucht, sich recht zahlreich zu dieser Wahlbesprechung und eventuell darauf folgenden Probewahl einzufinden.

Wien, 27. Februar 1905. Der Verwaltungsrat.

TAGESORDNUNG
der außerordentlichen Hauptversammlung.

Z. 151 v. 1905.

Samstag, den 18. März 1905

anstatt den 11. März.

1. Beglaubigung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 18. Februar l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Wahl eines Verwaltungsrates mit einjähriger Geschäftsdauer.

Z. 157 v. 1905.

I. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich die Herren Vereinskollegen auf den Beschluß der diesjährigen Hauptversammlung (Seite 120 der Nummer 8 aufmerksam zu machen, wonach die Ablösung des Mitgliedsbeitrages nunmehr in nachstehender Weise erfolgen kann:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	unter 25 Jahren	25 bis 30 Jahre	mehr als 30 Jahre
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 Raten zu K 60	K 320 auch in 8 Raten zu K 40	K 240 auch in 8 Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 Raten zu K 60	K 240 auch in 6 Raten zu K 40	K 180 auch in 6 Raten zu K 30

Ich erlaube mir, die Herren Vereinskollegen höflichst einzuladen, von diesen Bestimmungen Gebrauch zu machen.

Wien, 20. Februar 1905. Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch.

Vorträge über Elektrotechnik.

Im Elektrotechnischen Institute der k. k. Technischen Hochschule zu Wien finden in der Zeit vom 6. März bis 10. April l. J. zu Gunsten des **Vereines zur Förderung einer Mensa Technica in Wien** **sechs Demonstrationsvorträge** statt, in welchen eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten Gebiete der Elektrotechnik in allgemein verständlicher Form geboten werden soll.

Die Vorträge sind für Damen und Herren zugänglich und werden im Hörsaale III des genannten Institutes in nachstehender Reihenfolge abgehalten:

Montag den 6. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. Dr. J. SAHULKA: „Magnetische, kalorische und dynamische Wirkungen des elektrischen Stromes".

Montag den 13. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. Dr. J. SAHULKA: „Chemische Wirkungen des elektrischen Stromes und Induktion".

Montag den 20. März 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. KARL HOCHENEGG: „Elektrische Maschinen und Motoren".

Montag den 27. März 1905, 7 Uhr abends, a. ö. Prof. Dr. MAX REITHOFFER: „Elektrisches Licht".

Montag den 3. April 1905, 7 Uhr abends, o. ö. Prof. KARL HOCHENEGG: „Erzeugung und Verteilung des elektrischen Stromes. Elektrische Arbeitsübertragung und elektrische Bahnen".

Montag den 10. April 1905, 7 Uhr abends, a. ö. Prof. Dr. MAX REITHOFFER: „Elektrische Schwingungen und Wellen und die drahtlose Telegraphie".

Zu diesen Vorträgen sind *Karten* im Vorverkaufe erhältlich im *Elektrotechnischen Institute*, IV Gußhausstraße 15, beim Portier (Telephon Nr. 1710) und in den *Niederlagen der Siemens-Schuckertwerke*, I Augustinerstraße 5, bezw. VI Mariahilferstraße 7. Die Karten werden im Vorverkaufe für *alle sechs Vorträge* abgegeben; für *einzelne* Vorträge sind sie nur nach Maßgabe des Platzes am Vortragstage selbst im *Elektrotechnischen Institute* erhältlich. Die Preise sind:

1.—6. Reihe	.	.	.	.	für den ganzen Zyklus:	K 20,	für einen Vortrag	K 4,
7.—10.	„	.	.	.	„	„	„	„	K 15,	„	„	K 3,
11.—17.	„	.	.	.	„	„	„	„	K 10,	„	„	K 2,
Galerie												
Sitz- und Stehplätze	.	.	.	.	„	„	K 5,	„	„	K 1

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 10. Wien, Freitag, den 10. März 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10. Dezember 1904 von Sigm. Exner, Professor der Physiologie a. d. Universität in Wien.

Sie werden, hochgeehrte Herren, es ein kühnes Unterfangen finden, daß ich, als Laie, es wage, im Kreise der hervorragendsten Fachmänner unserer Stadt über ein Thema zu sprechen, das Ihrem Gebiete angehört und meinem Fache verhältnismäßig ferne liegt. Wenn ich den Mut hiezu aufbringe, so darf ich zu meiner Rechtfertigung anführen, daß, wie ich aus mündlichen sowie aus literarischen Äußerungen von bedeutenden und praktisch tätigen Architekten entnehme, die Umstände, von denen eine gute oder eine schlechte Akustik eines Saales bedingt ist, noch wenig bekannt oder doch nicht allgemein bekannt sind. Man hört: „die Akustik ist nicht zu berechnen", „die Akustik ist mehr oder weniger dem Zufall anheimgegeben" u. dgl. m.

Und wenn auch mancher Architekt weniger fatalistisch über den Ausfall seines Unternehmens zu denken berechtigt ist, so ist doch kein Zweifel, daß die Maßregeln, durch welche die schlechte Akustik vermieden werden kann, nicht allgemein bekannt, nicht genügend diskutiert oder nicht hinreichend beachtet sind, sonst würden nicht immer noch Säle gebaut, die, ausschließlich zum Sprechen und Hören bestimmt, den Sprecher und die Hörer in gleicher Weise in Verzweiflung setzen.

Es liegt mir aus jüngster Zeit ein Bericht von M. E. Javal vor, der im Namen eines ad hoc eingesetzten Komitees die Mittel anführt, die anzuwenden sind, um die Akustik des neuerbauten Sitzungssaales der Académie de Médecine in Paris wenigstens auf ein erträgliches Maß zu erhöhen.

Wir brauchen übrigens leider nicht so weit zu gehen, um Beispiele mangelhafter Akustik aufzufinden. Unser Parlamentsgebäude, unsere Universität, im übrigen würdige Denkmale Hansens und Bar. v. Ferstels, enthalten Säle, deren mangelhafte Akustik an das Lächerliche streift. Der Sitzungssaal z. B. unseres Professoren-Kollegiums ist so beschaffen, daß ich häufig nicht verstehe, was mein neben mir stehender Nachbar mit lauter Stimme vorträgt, daß die meisten Mitglieder in der Regel den Inhalt eines am Präsidententisch verlesenen Schriftstückes nicht kennen lernen, und daß bei in demselben Saale abgehaltenen Prüfungen der Vorsitzende die Fragen des ein Meter von ihm entfernten Prüfers sowie die Antworten des zirka 10 m entfernten Kandidaten nur mit Mühe und selten mit Sicherheit vernimmt. In dem Festsaal der Universität, der fast nur dazu benützt wird, Ansprachen an ein großes Publikum zu halten, finden die Rektors-Inaugurationen statt, und die Behauptung geht nicht zu weit, es hätten, seitdem die Universität steht, noch niemals mehr Leute als die, welche das vorderste Viertteil der Plätze einnehmen, die Antrittsrede eines Rektors verstanden. Hat der Rektor aber keine sehr kräftige Stimme, so reduziert sich diese Zahl noch bedeutend. Ich führe diese Beispiele nur an zur Bekräftigung meiner Behauptung von der mangelhaften Kenntnis oder Beachtung der akustischen Regeln und als Rechtfertigung dafür, daß ich über diesen Gegenstand spreche. Wir Professoren haben schon deshalb ein gewisses Recht, unsere Klagen endlich an sachverständiger Stelle vorzubringen, selbst wenn unsere Vorschläge zur Abhilfe sich als unzutreffend herausstellen würden, weil wir täglich diese Räume zu benützen haben; ich brauche wohl den Eindruck, den ich gewonnen habe, nicht zu verhehlen, daß manche Architekten sich zwar sehr darum bemühen, das Auge des in den Saal tretenden Besuchers anmutig zu berühren, aber sich recht wenig den Kopf darüber zerbrochen haben, wie das Ohr desselben befriedigt wird. Und die Säle, von denen ich zu sprechen die Ehre habe, sind Hörsäle; sie dienen in aller erster Linie zum Hören.

Ich fürchte, daß man in dieser Beziehung zu viel an die Mangelhaftigkeit der Theorie der Akustik gedacht und zu wenig nach den Prinzipien der empirischen Naturforschung vorgegangen ist, welche sagen, daß unter gleichen Umständen gleiche Wirkungen auftreten müssen. Hätte man das Gemeinsame bestehender guter Säle und das Gemeinsame der gegebenen schlechten Säle einer eingehenden Beachtung unterzogen, ersteres nachzuahmen, letzteres zu vermeiden gesucht, so wäre die Akustik manchen Saales besser ausgefallen.

Weiter mag zu meiner Rechtfertigung der Umstand dienen, daß ich nicht nur einer jener Professoren bin, der die gelungenen und mißlungenen Säle zu benützen hat, sondern in die Lage versetzt war, innerhalb der letzten zehn Jahren mich an dem Neubau zweier Institute mit ihren großen Hörsälen zu beteiligen, wodurch mir diese Fragen besonders nahegerückt worden sind. Auch darf ich wohl sagen, daß die Hörsäle dieser beiden Institute auf Grund meiner Anregungen sich einer ganz besonders guten Akustik erfreuen, daß ich sehr viele Säle des In- und Auslandes in dieser Beziehung prüfte, so daß ich eine gewisse Erfahrung in diesen Dingen gesammelt habe.

Meines Erachtens hängt die Akustik eines Saales, bezw. eines Platzes im Saale wesentlich von zwei Umständen ab: sie ist erstens umso besser, in je größerer Intensität die erzeugten Schallwellen direkt von ihrer Quelle zum Ohre des Hörers gelangen, und zweitens umso schlechter, durch je längere Zeit und in je größerer Intensität reflektierte, demselben Schallimpuls entstammende Wellen das Ohr treffen.

Dabei spielt der letztere Faktor, das Echo, der Nachhall, oder wie man ihn nennen will, unter den uns interessierenden Umständen eine viel wichtigere Rolle als der erste. Denn die Stimme eines Menschen würde, selbst wenn die Sprachmittel und Sprachtechnik desselben noch so geringe wären, immer ausreichen, sich in einem noch so großen Saale verständlich zu machen, wenn der Nachhall nicht vorhanden wäre, und, natürlich, wenn keine anderen Schallquellen störend einwirken. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß man bei einsamen Bergwanderungen, besonders auf Schnee- und Wiesenflächen, die Stimme des Menschen über weite Täler vernimmt, daß man in ruhigen Nächten das Hundegebell des Dorfes auf tausend Meter Höhe hört, und dies trotz der Abnahme der Schallintensität nach dem Quadrate der Entfernung. In solchen Fällen kann man

auch beobachten, daß die Schallwellen sich anscheinend wie Lichtwellen, geradlinig fortpflanzen, daß man auf einem fernen Berge fast nur das hört, was man auch sehen kann, oder vom Berge aus das Rauschen eines Eisenbahnzuges oder eines Dampfschiffes erst dann vernimmt, wenn diese im Einschnitte zwischen zwei Bergen sichtbar werden, während dieses Rauschen plötzlich verstummt, sowie das Objekt hinter einem Bergrücken verschwindet. Es rührt das daher, daß die Dimensionen von Bergen und Tälern groß sind gegenüber der Länge der Schallwellen; das Um- die Ecke-Gehen der letzteren tritt, wie beim Lichte, erst auf, wenn die Dimensionen der dem Fortschreiten der Wellen entgegenstehenden Hindernisse gegenüber der Wellenlänge nicht mehr als sehr groß zu betrachten sind.

Also, wenn nur die aus dem Munde des Sprechers geradlinig zum Ohre des Hörers verlaufenden Schallstrahlen existieren würden, so würde auch die schwächste Stimme für den größten unserer Säle ausreichen. Aber auch schon im Freien hat man Gelegenheit genug, die Wirkung der Reflexionen zu beobachten. Ich brauche nur an das Rollen des Donners im Gebirge zu erinnern. Es brauchen aber keine Berglehnen zu sein, um den Widerhall merklich zu machen, kleine und unbedeutende Objekte reichen aus. Vor unserer Stadt erstreckt sich nördlich der Donau die weite Ebene, das Marchfeld. Durch dieselbe zieht die sogenannte Brünnerstraße, die weithin von einer Pappelallee begleitet ist. Jeden Herbst, wenn in der Ebene die Jagden abgehalten werden, kann man beobachten, daß ein mehrere hundert Meter von der Allee abgegebener Schuß ein vielfaches Echo von allmählich abnehmender Stärke hat. Man hört ein verklingendes Geknatter. Jeder Baum wirft den Schall zurück, und zwar in reichlich genügender Stärke, daß der reflektierte Anteil der Welle noch den Gehöreindruck des Schusses rekapituliert, allerdings abnehmend mit der Entfernung des reflektierenden Baumes.

Ich führe dieses Beispiel an, um auf die mächtige Wirkung hinzuweisen, welche eine Mauer, wie sie die Raumbegrenzung unserer Säle bilden, haben muß, die nach allgemeinen physikalischen Gesetzen unvergleichlich vollkommener reflektiert als ein einzelner, weit entfernter Pappelbaum.

Auch die akustische Wirkung solcher Mauern können wir in der freien Natur beobachten. Das Echo, das jede Felswand liefert, ist sattsam bekannt. Man kann sich an ihr am einfachsten die schädliche Wirkung des Nachhalles für das Hören klar machen. Sind wir z. B. 150 *m* von der Felswand entfernt und blasen eine Melodie, so hören wir direkt den eben produzierten Ton und reflektiert den vor einer Sekunde produzierten. Das wirkt unerträglich, kann zu Dissonanzen führen u. dgl. Wo in unseren Alpenländern von industriellen Eingeborenen in solcher Weise das Naturwunder des Echo den Fremden vorgeführt wird, werden deshalb getragene Melodien, d. h. solche gespielt, bei welchen der Wechsel der Töne in längeren Zwischenräumen geschieht (z. B. „Die letzte Rose").

Aber man kann an natürlichen Flächen auch günstige Wirkungen für die Akustik beobachten. Den Bewohnern unseres seenreichen Gebirges ist die große Deutlichkeit, mit der man Gespräche, Gesang u. s. w. über den See vernimmt, eine, wenn auch bekannte, doch immer wieder überraschende Erscheinung. Bedingung ist, daß die Schallquelle hart am Ufer oder auf einem Schiffe, also nicht hoch über dem Seespiegel wirkt und auch der Hörer eine solche Lokalisation hat. Auch hier handelt es sich um eine Reflexion. Diese wirkt aber günstig für das Hören, weil der direkte Schallstrahl, dessen Weg durch die gerade Linie zwischen Schallquelle und Ohr gegeben ist, einen nur ganz wenig kürzeren Weg zurückzulegen hat als der Schallstrahl, welcher, von der Schallquelle ausgehend, etwa auf halbem Wege die Wasserfläche trifft, da reflektiert und in das Ohr geleitet wird. In diesem Falle treffen zwei Wellen mit minimalem Phasenunterschiede das Ohr, so daß eine Addition ihrer Wirkungen eintritt. Daß eine Wiese und, wie ich vermute, auch eine Sandfläche nicht ebenso wirkt, hängt wohl mit der Glattheit der Oberfläche, somit der regelrechten Reflexion, zusammen.

Man kann sich die Erklärung dieser Erscheinung auch in anderer Weise zurechtlegen und sagen, in dem geschilderten Falle kann die lebendige Kraft der erzeugten Schallwelle nicht mit dem Quadrate der Entfernung abnehmen, weil das Gesetz von dieser Abnahme eine kugelartige Ausbreitung der Schallwelle voraussetzt. Hier aber gestattet die Wasserfläche, an die verhältnismäßig wenig Kraft abgegeben wird, die Ausbreitung nur in einer Halbkugel, so daß mehr Kraft, als die Theorie erfordern würde, dem Ohre zufällt. Stellt man sich diese begrenzende Fläche nicht nur in einer Ebene vor, sondern die Luftmasse auch nach oben und an den Seiten durch Körper begrenzt, an welche die Luft ihre lebendige Kraft nur in geringem Maße abgibt, so entsteht ein Tunnel oder ein Rohr, durch welche bekanntermaßen der Schall ausgezeichnet geleitet wird (Sprachrohr, Hörschlauch u. dgl.).

Das Beispiel von der Wasserfläche, auf unser Problem angewendet, erinnert mich an eine sich oftmals wiederholende Szene in den Sitzungen der Wiener Gesellschaft der Ärzte. Der Sitzungssaal, auch erst im Jahre 1893 eröffnet, ist sehr schlecht akustisch; der Vortragende steht zwischen Präsidententisch und Publikum; spricht er nicht sehr laut, so wird ihm von diesem häufig zugerufen, er solle hinter den Präsidententisch zurücktreten, denn von dort hört man ihn besser. Da steht er nämlich vor der kurzen Wand des Hörsaales, und jede von ihm erzeugte Schallwelle kommt erstens direkt und zweitens von dieser Wand reflektiert an das Ohr des Hörers. Der Phasenunterschied dieser beiden Impulse ist aber minimal, da er hart vor der Wand steht. Dies ist wenigstens ein Erklärungsgrund für die bessere Vernehmbarkeit; es mögen noch andere Umstände mit in Betracht kommen. Übrigens erinnere ich daran, daß die antiken Schauspiele im Freien, aber vor einer Wand (der sogenannten Bühnenwand σκηνή) aufgeführt wurden, also auch die Konstruktion des griechischen Theaters auf diesem Prinzipe beruhte.

Ähnlich wie der Seespiegel wird im allgemeinen der Fußboden wirken, soferne er überhaupt in merklichem Maße reflektiert, d. h. wenn seine Reflexionen nicht durch Stühle, Bänke u. s. w. außer Betracht gesetzt sind. Ob derselbe horizontal verläuft oder ansteigt, ist dabei gleichgültig. Von größter Wichtigkeit ist aber die obere Begrenzung des Raumes, der Plafond.

In unzähligen Beispielen kann man sich von der unvergleichlich besseren Akustik eines niederen Saales gegenüber der eines höheren überzeugen. Es ist ja klar: je niedriger die Decke, desto geringer der Wegunterschied zwischen der direkten und der zurückgeworfenen Schallwelle, desto geringer also auch die durch die letztere bedingte Störung. Die sogenannten „Himmel" über den Kanzeln in hochgebauten Kirchen haben sicherlich darin ihren Entstehungsgrund, ebenso die römische Sitte, über dem Prediger große, bis in die Mitte des Längsschiffes hineinragende Schalldecken aus Segeltuch oder bunten Stoffen anzubringen.*) Soll man also die Hörsäle alle niedrig bauen? Im großen und ganzen möchte ich diese Frage bejahen, bin mir aber wohl bewußt, daß das, was man einen Hörsaal nennt, recht verschiedenen Zwecken dient, demnach auch die Antwort auf diese Frage, wie auf manche

*) Vergl. „Die akustischen Verhältnisse einiger römischer Kirchen" (nach Beobachtungen von Keller mitgeteilt). „Zentralblatt der Bauverwaltung", 9. Mai 1891, Bd. XI, S. 188 u. 196.

andere, den speziellen Umständen entsprechend lauten muß.*) Ein kleiner Hörsaal, ein Schulzimmer, hat ja gewöhnlich nur die übliche Stockhöhe und demnach auch eine vollkommen entsprechende Akustik.

Ein Saal aber, der für mehrere hundert Hörer bestimmt ist, wird gewöhnlich höher angelegt, und nun erscheinen die akustischen Unzukömmlichkeiten. Die Motive für diese höhere Anlage sind teils Schönheitsrücksichten, teils die Notwendigkeit, jedem Hörer ein angemessenes Luftquantum zu bieten und dadurch während der Unterrichtszeit eine erträgliche Zusammensetzung der Luft zu erhalten.

Was ersteres, die Schönheitsrücksichten, anbelangt, so muß ich meine Anschauung dahin zum Ausdrucke bringen, daß, wo es sich um Nutzbauten, d. h. um Bauten handelt, die bestimmten praktischen Zwecken zu dienen haben, wie wissenschaftliche Institute, Unterrichtsanstalten u. s. w., das erste Schönheitsprinzip die Zweckmäßigkeit ist.

Ich brauche in dieser Versammlung nicht näher auf die ästhetischen Lehrsätze hinzuweisen, die Gottfried Semper in seinem grundlegenden Werke „Der Stil" ausgesprochen und zur allgemeinen Geltung gebracht hat, und deren wichtigster wohl jener sein dürfte, der sagt, es gebe keine allgemeinen Schönheitsregeln, sondern Formen, Linien, Ornamente u. s. w. haben sich nach dem Material und nach dem Zwecke des Werkes zu richten. Der Henkel und die ganze Gestaltung eines Kruges muß derart sein, daß der Krug, am Henkel gehalten, mit der geringsten Kraftanstrengung das Einschenken gestattet, d. h. daß er seinem Zwecke in größtmöglichster Vollkommenheit dient. Der Ingenieur, der Physiker bewundert die Schönheit der Konstruktion einer Maschine oder eines Apparates dann, wenn mit den einfachsten Mitteln der Zweck in vollkommenster Weise erreicht ist. Ich meine, wir sollten heuzutage auch die genannten Nutzbauten mehr als Apparate betrachten, die in erster Linie einer gewissen Aufgabe zu dienen haben, als dieses vielfach geschieht; wir sollten sie vor allem anderen nach dem Schönheitsideal des Ingenieurs beurteilen; wir kämen dann auch dem antiken Keramiker nahe, der seiner Amphora zuerst diejenige Gestalt gegeben hat, bei der sie am bequemsten gehoben, leer oder voll auf dem Kopfe getragen werden konnte, und dann erst daran ging, das so gestaltete und dadurch schon gefällig erscheinende Gefäß durch Ornamente weiter zu verschönern. So muß unser Hörsaal in erster Linie zweckmäßig sein; ist er das, so wird der erfindungsreiche Künstler noch genug Gelegenheit haben, durch anmutige Zutaten auch den Anblick desselben erfreulich zu gestalten, und wenn ihm das durch die Zweckrücksichten erschwert ist, so möge er sich damit trösten, daß das an den Jugenderinnerungen von griechischen Tempeln, gotischen Domen u. s. w. hängende Publikum sich erst allmählich an das neue Schönheitsideal gewöhnen muß, so wie es sich im Laufe der Zeit an eiserne Brücken, an Gasluster und elektrische Beleuchtungskörper, an die Möbel aus gebogenem Holz, die Häuser aus Eisen und Glas gewöhnen mußte.

Das zweite Motiv für die übermäßige Höhe der Säle ist, wie gesagt, das Luftbedürfnis. So unbedingt ich die Forderung, daß so und so viele Kubikmeter Raum per Kopf zu rechnen sind, für einfache Bauten, z. B. von Dorfschulen, als berechtigt anerkenne, so verwerflich finde ich es für Bauten, die in größerem Stile und mit allerlei maschinellen Einrichtungen ausgeführt werden. So sind z. B. in unserer Universität die meisten Säle für ihre Zwecke viel zu hoch. Das Mittel, hier gute Luft zu schaffen, ist die Ventilation.

Ich meine natürlich nicht das Öffnen von einigen wirkungslosen Klappen, sondern eine ernste Ventilation mit Pulsationsluft, die im Winter erwärmt, im Sommer durch Wasserspray gekühlt ist, ein Luftwechsel, der in seiner Intensität bequem variiert werden kann. Das ersetzt nicht nur, sondern übertrifft in der Wirkung so reichlich die der stagnierenden Luftmasse im hohen Hörsaale, daß sich der Hörer wohler befindet, selbst wenn der Plafond beim ansteigenden Amphitheater nur ein Meter über seinem Kopfe wäre. Heute, wo eine Handbewegung auch des ungeschulten Dieners genügt, einen Elektromotor und durch diesen die Ventilation in Gang zu setzen, sollte dieser Weg der Lufterneuerung allgemein eingeschlagen werden. Man sage nicht, daß die bessere Akustik, die mit dem niedrigen Plafond erreicht wird, durch die komplizierte Ventilationsanlage mit ihrem elektrischen Antrieb zu teuer erkauft ist. Sie ist wahrscheinlich gar nicht erkauft, denn was diese Einrichtung und ihr Betrieb kostet, wird reichlich beim Bau erspart durch die geringe Geschoßhöhe und im Betrieb an Heizmaterial. Man denke nur, was es heißt, einen hohen Saal so heizen, daß die warmen Luftschichten endlich auch bis zu den Hörern herunterreichen. Das gilt insbesondere bei Sälen von geringer Verwendungsdauer, z. B. den Vorlesungssälen der wissenschaftlichen Institute, die gewöhnlich nur eine Stunde täglich in Gebrauch genommen werden. Die Kosten der Ventilation in dieser Stunde kommen nicht in Betracht. Man denke, was an Heizmaterial, an Akustik und an Raum gewonnen wäre, wenn man die Geschoßhöhe unserer Universität halb so groß gemacht hätte, und mit einer solchen Ventilationseinrichtung wäre dies, ich wage es zu behaupten, möglich gewesen, wenigstens für eine sehr große Zahl der Räume. Nebenbei bemerkt, dürfte dies auch der Weg sein, auf welchem über kurz oder lang dem stets steigenden Raummangel an unserer Universität abgeholfen werden wird, so wie man, wie ich nachträglich erfahre, die gute Akustik des Londoner Parlamentssaales erst dadurch erreichte, daß man den Plafond, unbekümmert um die riesigen gotischen Fenster, deren Hauptquerteilung man benützte, wesentlich niedriger gelegt hat.*)

Der durch die Rücksicht auf die Akustik gestellten Forderung der niedrigen Decke kann aber da, wo es sich nicht nur um das Hören, sondern auch um das Sehen handelt, wo also viele Menschen so nahe als möglich an den Sprecher, den Katheder, die Tafel oder dergleichen herangebracht werden sollen, auch in anderer Weise, nämlich durch einen schief ansteigenden Plafond entsprochen werden. Die Chirurgen, deren Operationstisch gewöhnlich von Assistenten umstellt ist, pflegen eine größere Zahl von Hörern auf einem sehr steil ansteigenden Amphitheater unterzubringen, so daß diese die Vorgänge auf dem Operationstische von oben sehen. Auch bei vielen anderen demonstrativen Fächern, wie Physik, Chemie, Anatomie, Physiologie u. s. w., ist das Sehen fast noch wichtiger als das Hören, sollen also auch die Studierenden so nahe als möglich gebracht werden. Hier halte ich eine ausgiebige Galerie, d. h. die Anbringung der Sitzplätze in zwei Stockwerken bei schief aufsteigendem Plafond für die beste Lösung der Aufgabe. Die beiden für den physiologischen Unterricht, also vor allem auch für die Demonstration physiologischer Versuche erbauten Hörsäle, bei deren Konstruktion ich beteiligt war, sind nach diesem Prinzipe hergestellt und haben sich vortrefflich bewährt. Es sind die besten Säle für demonstrative Vorlesungen, die ich kenne.

Abb. 1 zeigt Ihnen den Aufriß durch den Saal des jetzt in Benützung stehenden Physiologischen Institutes Abb. 2 ist der Grundriß desselben.

Man erkennt unmittelbar, wieviel näher die 110 Sitzplätze der Galerie dem Sprecher und dem Demonstrations-

*) Es dürfte für musikalische Aufführungen ein gewisser Grad des Nachhalles sogar erwünscht sein, da sonst die Instrumente „trocken", „nicht sonor" klingen.

*) Muthesius, Sitzungssaal des englischen Unterhauses. „Zentralbl. d. Bauverwaltung" vom 29. September 1900, Bd. XX, S. 471.

objekte sind, als wenn sie an die letzte Reihe des Podiums angeschlossen wären. Tatsächlich sind in diesem Raume von 160·5 m^2 Grundfläche 308 numerierte Sitze, deren fernster nur 11·2 m von dem Vortragenden entfernt ist. Man sieht von jedem Platze auf Katheder und Tafel und hört, wie ich oftmals erprobte, den am Katheder stehenden Sprecher so gut, daß auch die geflüsterten Worte vortrefflich verstanden werden.

Da es sich um Hören und Sehen handelt, so war die zu lösende Aufgabe recht nahestehend dem Problem des Theaterbaues und hat, wie Sie sehen, auch zu einem recht ähnlichen Resultate geführt; nur war es hier nicht notwendig, mehrere Galerien übereinander anzubringen; dadurch ist es aber möglich, diese einzige Galerie viel weiter gegen den Vortragenden vorzuschieben und ihr eine relativ große Tiefe zu geben. Es wäre vielleicht auch besser gewesen, die Bankreihen nicht in geknickten Linien, sondern halbkreisförmig zu stellen und demnach den Plafond von der Form eines halben abgestutzten Kegels zu gestalten, doch scheiterte dieser mein Wunsch an der Kostspieligkeit der Konstruktion.

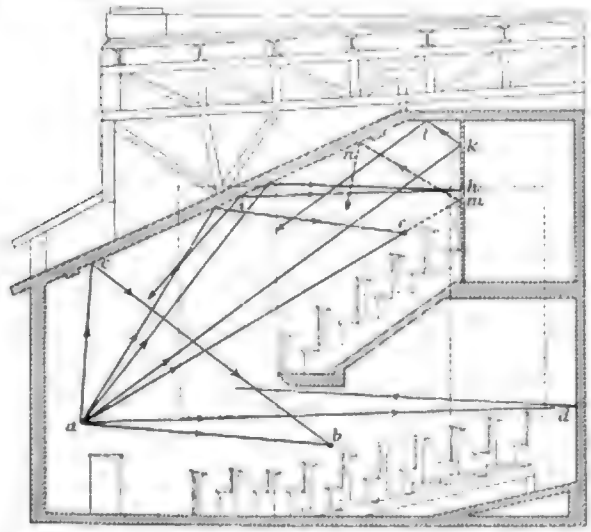


Abb. 1.

Ich hätte es nie gewagt, auf Grund theoretischer Betrachtungen auf dem Bau eines solchen, doch recht ungewöhnlichen Hörsaales zu bestehen. Doch hatte ich Erfahrungen über diese Konstruktion, und wenn es ein Verdienst von mir sein sollte, trotz mancherlei Einwände von sachverständiger Seite, auf derselben bestanden zu haben, so liegt es nur in meiner Überzeugung, daß gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben müssen. Die Type dieses Saales verdankt man vielmehr einem Zufall.

Als am Ende der sechziger Jahre des verflossenen Jahrhundertes die Zahl der Mediziner enorm angewachsen war und sich die Klagen darüber häuften, daß kaum die Hälfte der inskribierten Hörer in den Sälen Platz finden, da konsultierte mein Vorgänger im Amte E. v. Brücke den befreundeten Architekten Heinrich Freiherrn von Ferstel über die Möglichkeit einer Erweiterung des Hörsaales am physiologischen Institute. Dieser Saal lag im zweiten, dem obersten Stockwerk eines Gebäudes, dessen kurze Front er — abgesehen von einer Fensterachse — einnahm. Eine Erweiterung nach den Seiten war also ausgeschlossen, ebenso eine Erweiterung in die Tiefe; v. Ferstel riet zu einer solchen nach oben, d. h. in den Dachboden hinein. Es blieb also das Amphitheater, wie es war; der Plafond aber wurde durchbrochen und eine steil ansteigende Galerie angebracht, die hoch in den Speicherraum hinein und viel weiter nach hinten reichte, als der Tiefe des unteren Teiles des Hörsaales (diese war sehr gering bei bedeutender Breite desselben) entsprach.

Ein neuer Plafond, in schwacher Wölbung nach hinten ansteigend, gestattete, daß die Hörer der letzten Galeriebank noch aufrecht stehen konnten, war aber, wenn man auf die Bank stieg, mit der Hand zu erreichen. Da konnte man nun die Beobachtung machen, daß man im ganzen Hörsaal, besonders aber in den letzten Bänken der Galerie so vortrefflich hörte wie kaum in irgend einem anderen, selbst viel kleineren Saale. Ich erinnere mich, daß jene letzten Plätze die Nummern über 400 trugen.

So war Ferstel, dessen Universitätssäle uns so wenig befriedigen, sozusagen der Erfinder dieser vortrefflichen Saal-Type geworden. Schade, daß er die hier gemachten Erfahrungen nicht beachtet oder doch in der Universität nicht verwertet hat! Es wäre noch Zeit hiezu gewesen.

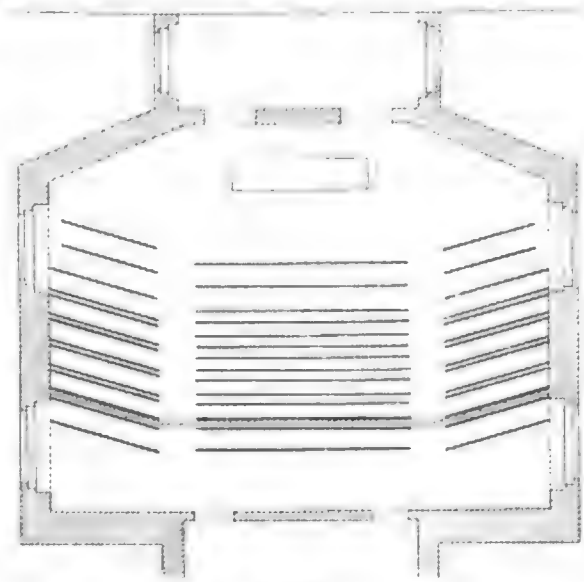


Abb. 2.

(Die Bankreihen der Galerie sowie die Rückwand derselben sind auf das Podium projiziert gezeichnet.)

Wenn ich hier von Erfahrungstatsachen gesprochen habe, so wird es wohl auch nicht schwer sein, die Theorie zu denselben zu finden.*) Wählen wir zu deren Erläuterung den Saal des derzeitigen Physiologischen Institutes. Wenn in a der Sprecher, in b ein Hörer ist, so dringt zu diesem zunächst der direkte Schallstrahl $a\,b$, ferner ein vom Plafond reflektierter $a\,c\,b$ von nicht unbedeutender Phasendifferenz, der aber schon wegen seiner Ausgangsrichtung von geringer Intensität sein wird. Andere reflektierte Strahlen kommen für den Punkt b nicht in Betracht, und man sieht, daß für die weiter hinten gelegenen Bankreihen auch der vom Plafond zurückgeworfene Strahl entfällt. Ein Strahl, der über dem Hörer (b) verläuft, wird in d unschädlich reflektiert und eventuell an der Stirnwand des Saales nochmals zurückgeworfen. Bei diesen mehrmaligen Reflexionen wird er natürlich sehr geschwächt, da bei jeder derselben ein gewisser Bruchteil seiner lebendigen Kraft in den reflektierenden Körper übergeht. Ein anderer vom

*) Vergl. Sturmhoefel, Akustik des Baumeisters (Berlin 1894), das mir wertvolle Winke und Beobachtungen zu enthalten scheint; und das Werkchen: Von einem praktischen Architekten: „Über die Akustik der Säle", St. Gallen 1886.

Sprecher (*a*) ausgehender Schallstrahl *a c* gelangt zu einem Hörer *c* auf der Galerie; ebendahin wird nur ein von der Decke reflektierter Strahl (s. Abb. 1) gelangen, der bei niedrigem Plafond wegen seines geringen Wegunterschiedes keine nennenswerte Störung verursachen wird. Ein etwas weniger steil ansteigender Strahl aber (s. Abb. 1) wird bereits in *h* und *i* unschädlich reflektiert, d. h. er kann erst nach mehrfachen Reflexionen wieder in das Auditorium dringen. Dasselbe ist der Fall mit einem noch weniger steil ansteigenden, über die Köpfe des Galeriepublikums verlaufenden Strahl, wie *a k l*. Gefährlich könnten die zwischen den Köpfen desselben hinstreichenden Strahlen, wie *a c m n*, werden, indem sie, vom Plafond zurückgeworfen, wieder ins Publikum dringen. Doch sind sie dabei schon durch zwei Reflexionen, auch teilweise durch das Publikum selbst, geschwächt und bilden nur eine kleine Schar, nämlich näherungsweise die zwischen *a m* und *a k* verlaufenden.

Die Reflexionen an den Seitenwänden spielen schon wegen der Gliederung, die die Fenster bedingen (s. den Grundriß des in Rede stehenden Hörsaales Abb. 2) eine weit geringere Rolle.

Geradezu als ein Unglück betrachte ich für die Hörsäle die meisten Arten von Wölbungen, vor allem aber die zwischen Wand und Decke angebrachten Hohlkehlen.

Machen wir uns klar, wie sich die Reflexionsverhältnisse an der Kante, in der zwei Wände aneinander stoßen, gestalten müssen. Ich wähle zwei parallele Schallstrahlen (*A* und *B*) von gegebener Richtung und gegenseitiger Entfernung, die der Einfachheit wegen in einer Ebene verlaufen mögen, welche auf der Kante senkrecht steht. In Abb. 3 I mögen die Wände sich in spitzem Winkel treffen. Es werden dann je nach Umständen mehr oder weniger, immer aber ziemlich viele Reflexionen erfolgen, bis der Strahl in den Raum, in dem er entstanden ist, zurückkehrt. Da bei jeder Reflexion ein Teil seiner Kraft verloren wird, so tritt eine sehr bedeutende Schwächung des Schalles ein, ja man kann sagen, daß derartige Kanten geeignet sind, den Schall geradezu zu verzehren.*)

Ein solcher spitzer Winkel findet sich, abgesehen von dem hintersten Anteil, zwischen Plafond und Hinterwand des früher besprochenen Hörsaales (Abb. 1). Weniger günstig schon ist es, wenn die beiden Flächen im rechten Winkel aneinander grenzen. Immerhin werden auch da noch zwei Reflexionen eintreten, ehe der Schallstrahl zum Publikum zurückkehrt. Er tut das parallel zur Einfallsrichtung (Abb. 3 II). Nach einem geometrischen Lehrsatz müssen Strahlen die in einer von drei rechtwinklig aufeinander stehenden Flächen gebildeten Ecke reflektiert werden, allgemein nach drei Reflexionen (mit Ausnahme des eben genannten Falles, daß der Strahl parallel einer der Ebenen einfällt) parallel ihrem ursprünglichen Wege zurückkehren.

Die Hohlkehle aber (Abb. 3 III) ist geradezu eine Einrichtung, welche die Zahl dieser Reflexionen der meisten sie treffenden Schallstrahlen unter den in Betracht kommenden Umständen auf eins zu reduzieren bestimmt erscheint und über der Rückwand eines Hörsaales angebracht, dieselben dem Auditorium zuführt. Dabei wirkt sie nach Art eines Hohlspiegels, der so gelagert ist, daß, wenigstens bei großen Krümmungsradien, die Konzentration der Schallstrahlen gerade in der Gegend des Publikums erfolgt.

Betrachten wir uns (Abb. 4) die akustische Wirkung eines solchen Saales, etwa mit ansteigendem Podium. Vom Sprecher *a* gelangt wieder nach dem Hörer *b* der direkte Strahl. Der von der Decke reflektierte *a c b* kommt bei der vorhandenen Höhe des Saales schon bedeutend später an das horchende Ohr, wirkt also störend; außerdem ist aber über der Hinterwand des Saales der mächtige Reflektor angebracht, der auf den Wegen *a d b* den gesprochenen Laut nach geraumer Zeit und nur durch eine Reflexion geschwächt nochmals dem Hörer zuführt. Ja es ist nicht ausgeschlossen, daß auch die über dem Sprecher angebrachte Hohlkehle auf den Wegen *a f b* die Störung noch steigert, ebenso die über den Seitenwänden befindliche, indem auch

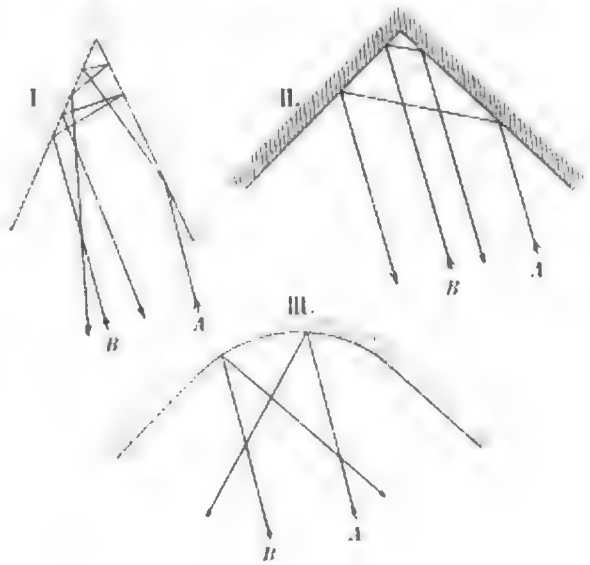


Abb. 3.

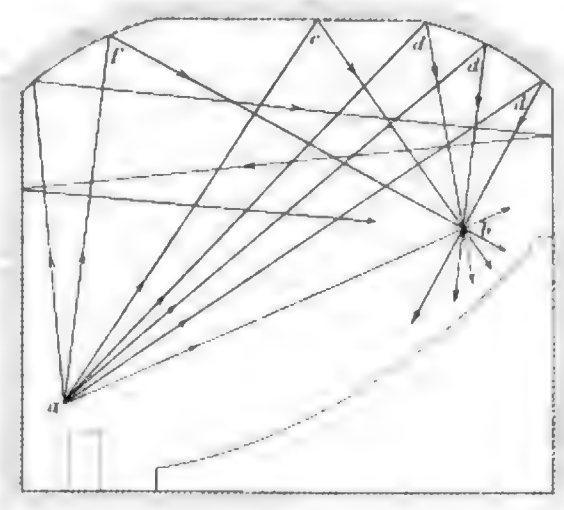


Abb. 4.

die von dort reflektierten Strahlen, allerdings erst nach zweimaliger Reflexion, wieder dem Auditorium zugelenkt werden. Und wenn die Verhältnisse auch nicht so ungünstig sind, wie das in Abb. 4 angeführte Beispiel es zeigt, immer wird die Gefahr vorhanden sein, daß die rückwärtige Hohlkehle bei ihrer Neigung gesammelte, das heißt konzentrierte Schallstrahlen nach den Sitzplätzen werfe.

Oder betrachten wir einen Saal, der nach dem Typus unserer Universitätssäle gebaut ist (Abb. 5). Man sieht, wie die Strahlen nach dem Prinzipe des Hohlspiegels konzentriert und dem Auditorium zugeworfen werden. Diese

*) Ich sehe hier ab von den Unregelmäßigkeiten der Reflexionen, welche wegen der großen Wellenlänge durch Beugung in diesem Falle und in ähnlichen Fällen zustande kommen müssen, die aber auf das Gesamtresultat von kaum merklichem Einfluß zu sein scheinen.

Strahlen kommen aber sehr verspätet an, wirken also schädlich. Auch ist nicht zu vergessen, daß das Publikum selbst in mäßigem Grade Schallwellen erzeugt, die dann durch die mächtigen Wölbungen immer wieder, nur durch eine Reflexion geschwächt, in das Publikum zurückgeleitet werden.

Es wird begreiflich, daß ich während jahrelanger Beachtung dieser Verhältnisse niemals einen Saal mit guter Akustik fand, der jene Hohlkehle besäße. Allerdings sind solche von geringen Dimensionen mit einer mäßig guten Akustik vereinbar, schädlich wirken sie aber wohl immer.

Selbstverständlich werden auch Wölbungen anderer Art dieselben Gefahren bergen. So erzählt E. Javal*) von einem Saal im Trocadero, der im Fond eine Nische hat, die ein unerträgliches Echo veranlaßt. Dieselbe wird eben mehr oder weniger die Krümmung eines Zylinders mit senkrecht stehender Achse haben, und ein Teil des Publikums sitzt in der Nähe der Brennlinie derselben, hört also erst direkt und nach einer Weile den konzentrierten reflektierten Schall.

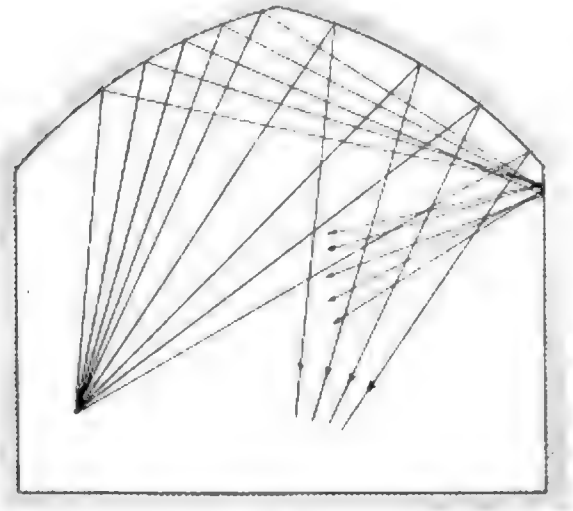


Abb. 5.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich von selbst, daß und warum man von verschiedenen Plätzen eines Saales verschieden gut hört. Der große Festsaal der Wiener Akademie der Wissenschaften zeichnet sich durch besonders schlechte Akustik aus. Vor Jahren war in demselben ein Podium errichtet, das mäßig stark anstieg, und hinter dem die Aufgänge waren. Während man auf den Sitzplätzen verzweifelt schlecht verstand, was auf der Rednertribüne gesprochen wurde, verstand man vorzüglich hinter dem Podium, von wo aus man den Redner nicht sehen konnte. Die Ursache war offenbar, daß nun durch Podium und Publikum die direkten Schallstrahlen fast gänzlich abgeblendet waren und nach jenem schmalen Raum wesentlich nur die an der gewölbten Decke einmal reflektierten Strahlen gelangten, vielleicht noch gemeinsam mit jenen, die an der Rückwand des Saales eine zweite, aber nur geringe Phasenverschiebung bedingende Reflexion erfuhren. Es wird auch verständlich, daß bisweilen einzelne Plätze gewisse Töne einer musikalischen Produktion unverhältnismäßig leise oder stark hören lassen, da, wenn wesentlich ein reflektierter Strahl nebst dem direkten in Betracht kommt, eine Interferenz eintreten kann. Derselbe Umstand kann auch auf die Klangfarbe durch Änderung eines oder mehrerer Obertöne wirken.*)

Säle, in welchen man hören soll, das Sehen aber Nebensache ist, können lang und schmal gebaut werden. Sie wirken dann wie der oben erwähnte Tunnel oder ein verschiedene Trakte eines Gebäudes verbindendes Sprachrohr. Als Beispiel für einen derartig wirkenden Raum kann manches Schiff einer Kirche oder der große Festsaal des neuen Wiener Rathauses dienen, an dessen Ende man immer noch sehr gut hört; auch der sogenannte Gürzenich in Köln, dessen Bodenfläche das Verhältnis 55:22 hat, könnte hier genannt werden.

Unzählige Male sind die Mittel besprochen worden, durch die die Akustik eines verunglückten Saales verbessert werden kann. Sie bestehen in der Verminderung der Intensität des reflektierten Schallstrahles. Letztere ist im allgemeinen umso größer, je härter und je glatter die zurückwerfende Fläche ist. Sabine hat gelegentlich seiner wertvollen Untersuchungen über die Akustik der Säle auch messende Versuche über diese absorbierende Wirkung verschiedener Substanzen mitgeteilt und stellt sie in der nachstehenden Tabelle zusammen**). Die Absorption des Schalles durch ein geöffnetes Fenster (durch welches also die ganze auf die Fläche fallende Kraft nach außen wirkt und so für den Raum vernichtet ist) gleich Eins gesetzt, ergeben sich folgende Absorptions-Koeffizienten:

Holzverschalung (hard-pine)	0·061,
Fußboden aus Holzlatten	0·034,
Glas	0·027,
Ziegelboden	0·025,
Portland-Zement	0·025.

Erfahrungsgemäß wirken solche Mittel nur innerhalb recht enger Grenzen; immerhin wird man bei der Anlage eines Saales darauf Bedacht nehmen können, daß die schädlichen reflektierten Schallwellen einem hölzernen und nicht einem steinernen Fußboden oder Plafond zugeleitet werden.

Wer sich intensiv mit den angeregten Problemen der Akustik von Räumen beschäftigt, wird es schwer empfinden, daß er bei Vergleichungen immer nur auf seinen allgemeinen Eindruck angewiesen ist und auf das Gedächtnisbild eines solchen Eindruckes, das er vielleicht vor Stunden, Tagen oder Jahren gelegentlich gewonnen hat. Ich war deshalb zunächst im eigenen Interesse bestrebt, ein Instrument zu konstruieren, das mir gestattete, gewisse Faktoren, von denen die Akustik eines Saales abhängt, wenigstens so weit zu bestimmen, daß, wenn auch nicht eigentliche Messungen, doch Vergleiche auf Grund von Zahlen ermöglicht werden:

„Denn was man schwarz auf weiß besitzt,
Kann man getrost nach Hause tragen."

Gestatten Sie, daß ich Sie zunächst ersuche, mit mir einen einfachen Versuch auszuführen. Wir wollen uns alle die Ohren zuhalten, ich lasse ein Zündhütchen abschießen, und Sie wollen die Finger von den Ohren entfernen, sobald Sie sehen, daß ich das tue. Sie werden dann bemerken, daß Sie den Knall bei Öffnung der Ohren nochmals zu hören glauben, das heißt, Sie haben erst den Knall bei ab-

*) l. c.

*) Sabine erzählt von einem Raum, in dem er einen Ton eines Harmoniumstrumentes konstant anblasen ließ. Er hörte nun diesen Ton oder die höhere Oktave desselben (den ersten Oberton), je nachdem er sich auf seinem Stuhl gerade streckte oder sich vorne überneigte. („The American Architect and Building News" 1900.)

**) Wallace C. Sabine, Architectural Acoustics, „The American Architect" 1900, Vol. 68.

Er hat auch ausführliche Messungen über die Wirkung des Nachhalles durch Anbringung passender Verzierungen, Teppiche u. s. w. ausgeführt und gelangte zu den Lehrsätzen: Der Nachhall in einem Raume sei an allen Punkten desselben näherungsweise von gleicher Dauer; diese Dauer ist fast unabhängig von dem Orte der Schallquelle und von dem Orte, an dem die den Schall absorbierenden Stoffe angebracht werden. l. c. S. 75.

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_{t+1} &= \mathbf{A}\mathbf{x}_t + \mathbf{B}\mathbf{u}_t + \mathbf{w}_t \\ \mathbf{y}_t &= \mathbf{C}\mathbf{x}_t + \mathbf{v}_t \end{aligned}$$

bezeichnete übergeführt werden können; 2. den Schieber n, dessen beide Stellungen in gleicher Weise bezeichnet sind; 3. den Kontakt B am Widerstand und 4. den Kontakt J am Horizontalpendel. Ferner hat er durch Niederdrücken von F den Schuß abzugeben; wenn das Horizontalpendel in Verwendung ist, nach Abgabe jedes Schusses dasselbe in seine Ausgangsstellung zurückzuführen und den in J hergestellten Kontakt zu lösen.

Die Abb. 6 befindet sich auch auf der Kurventafel, welche als Schubfach im Fußbrette des Apparates angebracht ist, und erinnert in der an derselben angebrachten Legende den Experimentator an die notwendigen Stellungen der Schieber. Man kann an diesem Schema den Weg des Stromes für die verschiedenen Bestimmungen unmittelbar ersehen.

Handelt es sich z. B. um die Stärke des Nachhalles nach einer Sekunde, so wird der Schieber J bei dem von mir benutzten Apparate auf den Winkelgrad 69 gestellt, d. h. auf den Teilstrich der Skala, bei dem der Kontakt durch den Daumen H gerade eine Sekunde nach Freigabe des Pendels hergestellt wird. Ferner werden die Schieber C in die punktierte, der Schieber n in die ausgezogen gezeichnete Stellung gebracht. Der Kontakt B wird ziemlich weit gegen den Teilstrich 1 geschoben. Dann drückt der Beobachter, während er in c horcht, bei F den Kontakt nieder. Hört er nach einer Sekunde das dumpfe Klingen des Nachhalles, so verschiebt er den Kontakt B gegen die höheren Teilstriche der Skala und wiederholt den Versuch; so wird verfahren, bis der Nachhall eben nicht mehr gehört wird. Eine gewisse Übung ist, wie bei allen Versuchen, bei denen man sich an der Grenze der Wahrnehmbarkeit bewegt, natürlich erforderlich, wenn man rasch verläßliche Resultate erzielen will; ebenso ist es nötig, daß der Raum, in dem sich der Beobachter befindet, frei von Straßenlärm u. dgl. ist.

Selbstverständlich haben die Zahlen, die man so erhält, nur eine Bedeutung in bezug auf den verwendeten Apparat oder einen anderen genau ebenso gebauten, denn sie werden abhängen von der Leistung der Telephone und den elektrischen Widerständen der leitenden Teile. So fand ich z. B. im Festsaale der Wiener Akademie der Wissenschaften, den ich schon als schlecht akustisch genannt habe, nach Abgabe des Kapselschusses einen Nachhall, den ich mit der Uhr in der Hand ohne Instrument in der Dauer von zirka sechs Sekunden hören konnte. Mit dem Instrumente aber maß ich eine bedeutend geringere Dauer. Es ist eben nicht gleichgültig, ob man direkt oder durch das Telephon horcht. Die mit diesem gefundene Zahl hat ihren Wert also nur im Vergleiche mit einer in einem anderen Saale unter Verwendung der gleichen Apparate gewonnenen Zahl.

Es möge gestattet sein, hier einige der von mir gewonnenen Resultate mitzuteilen, besonders mit Rücksicht auf jene Herren, welche die betreffenden Säle kennen.

Ich beginne, um einen geläufigen Maßstab zu geben, mit einem ganz gewöhnlichen Zimmer, meinem Schreibzimmer im neuen physiologischen Institut. Es ist 6 m lang, 4 m tief und 3·7 m hoch, hat zwei Fenster und drei Türen, welche während der Versuche geschlossen waren. Knallvorrichtung und Aufnahmetelephon befanden sich in einer gegenseitigen Stellung wie zwei konversierende Personen, 145 cm voneinander entfernt, ihre Verbindungslinie in der Richtung der Längsachse des Zimmers.

Stärke des Knalles	99·4,
Dauer des Halles	58 s,
Stärke des Halles nach 0·5 Sek. . . .	61,
„ „ „ „ 1·0 „	0.

Die Zahlen für die Stärke des Knalles und des Nachhalles dürfen nicht untereinander, sondern nur mit den Zahlen für die gleichen Faktoren eines anderen Versuches verglichen werden. Das s für die Dauer des Halles bedeutet Hundertstel einer Sekunde. Da die Stärke des Schalles nur bis 100 betragen kann, so geht hieraus hervor, daß in diesem Zimmer der direkte Schall sehr gut vernommen wird (die Zahlen für die verschiedensten Säle bewegen sich alle in den Neunzigern), daß der Nachhall über eine halbe Sekunde währt, und nach Verlauf einer halben Sekunde aber noch ziemlich stark ist. Wegen des verhältnismäßig kleinen Raumes finden in der Zeiteinheit zahlreiche Reflexionen an den Wänden, dem Boden und Plafond statt, und da bei jeder derselben ein Teil der lebendigen Kraft vernichtet wird, fällt die Intensität rasch nach dem logarithmischen Dekrement ab. Das ist ja die Ursache, daß man in kleinen Räumen besser versteht als bei gleicher Distanz in den meisten großen Räumen.

Vergleichen wir damit die Akustik eines unregelmäßigen großen Raumes, des Stiegenhauses in dem früher als physiologisches und histologisches Institut verwendeten Gebäudes. Dasselbe geht durch vier Stockwerke; in jedem schließt sich ein Korridor an. Knallvorrichtung und Aufnahmetelephon befanden sich hart neben der Stiege im obersten Stockwerke, zirka 3 m voneinander entfernt. Der Versuch ergab

Stärke des Knalles	99·3,
Dauer des Halles	163 s,
Stärke des Halles nach 0·5 Sek. . . .	86,
„ „ „ „ 1·0 „	70.

Es ist also der direkte Schall nahezu von derselben Stärke wie im Zimmer, denn der Unterschied von 0·1 der Skala stimmt zwar mit der größeren Entfernung des Aufnahmetelephons von der Knallvorrichtung, liegt aber innerhalb der Versuchsfehler. Hingegen dauert der Nachhall fast dreimal so lang, ist nach einer halben Sekunde noch recht stark und nach einer ganzen immer noch stärker, als er im Zimmer nach einer halben war.

Früher habe ich die unglückliche Akustik des Sitzungssaales unseres medizinischen Professorenkollegiums erwähnt, und daß ich dort die Rede meines Nachbars kaum zu verstehen vermag. Dieser Saal hat jetzt eine Verbesserung der Akustik dadurch erfahren, daß unterhalb der mächtigen Hohlkehle ein Netz von Bindfäden gespannt wurde, welches einen Plafond teilweise ersetzt und aus Schönheitsrücksichten die Wölbung doch sehen läßt. Ich habe die Akustik des für zirka 35 Mitglieder bestimmten Saales nach dieser recht unzulänglichen Verbesserung ermittelt, indem ich die Knallvorrichtung einmal auf den Präsidententisch (5 m Distanz), das zweitemal an den Platz meines Nachbarn (0·5 m Distanz) und das Aufnahmetelephon an meinen Platz brachte. Ich führe in folgendem die gewonnenen Zahlen an und stelle zum Vergleiche die für den erst erbauten physiologischen Hörsaal, der für 250 Hörer bestimmt und viel größer ist, gewonnenen Zahlen darunter; die Knallvorrichtung war hier auf dem Katheder.

Ort der Knallvorrichtung	Ort des Aufnahme-Telephons	Stärke des Knalles	Dauer des Halles in 0·01 Sek.	Stärke des Halles nach 0·5 Sek.	Stärke des Halles nach 1·0 Sek.
Präsidententisch des med. Prof.-Saales	Mitgliedsplatz 5 m entfernt	99	142	94	75
Mitgliedsplatz im Profess.-Saale	Benachbarter Platz 0·5 m entf.	99·2	149	94	65
Katheder des I. phys. Hörsaales	Neben der letzten Bank des Podiums, 12·3 m entf.	97	101	77	0
	Erste Bank des Podiums, 2·2 m entfernt	98	106	80	0
	Mitte der Galerie, 9 m entfernt	96	113	74	3

Die Verschiedenheit der Stärke des Knalles erklärt sich, wie man sieht, teilweise aus der Entfernung des Aufnahmetelephons von der Schallquelle, teilweise spielen auch Beobachtungsfehler mit. Es scheint mir, als würde wesentlich die ungleiche Stärke des Knalles verschiedener Kapseln die Grenze für die Genauigkeit der Messungen bilden. Immerhin ist ein evidenter Unterschied in der Dauer des Nachhalles der beiden Säle zu ersehen, ferner in der Stärke desselben nach einer halben Sekunde, die nach einer Sekunde in dem Hörsaal mit schiefer Decke und Galerie so weit abgesunken ist, daß sie mit dem Instrumente nicht mehr, auf der Galerie eben noch gemessen werden konnte, während sie im Universitätssaal noch hohe Zahlen zeigt.

Um zu sehen, ob dies Zufall ist, wollen wir einen anderen Saal der Universität, den auch schon erwähnten Rigorosensaal der medizinischen Fakultät mit dem Hörsaale des definitiven Physiologischen Institutes vergleichen und dabei bedenken, daß ersterer für ein Auditorium von zirka 50, letzterer für 308 Personen eingerichtet ist. Selbstverständlich sind diese und alle anderen Messungen bei leeren Sälen ausgeführt.

Ort der Knallvorrichtung	Ort des Aufnahme Telephons	Stärke des Knalles	Dauer des Halles in Orel Sek	Stärke des Halles nach 0·5 Sek	Stärke des Halles nach 1·0 Sek
Prüfungstisch des Rigorosen-Saales	Derselbe Tisch, zirka 2 m entf.	99·5	143	96	65
Katheder des II. physiolog. Hörsaales	Mitte der ersten Bankreihe im Podium, 2·86 m entfernt	99·7	129	96	5
	Hinter der Mitte der letzten Bank, 10 m entfernt	97·5	74	86	0
	Mitte der ersten Bankreihe auf d. Galerie, 5·39 m entfernt	96·5	102	78	0
	Mitte der letzten Bank der Galerie, 9·75 m entfernt	99	102	89	0
	Eckplatz der ersten Bankreihe d. Galerie, 8·27 m entfernt	95·5	96	79	0
	Eckplatz der letzten Bankreihe der Galerie, 11·98 m entfernt	99	102	84	0

Abermals ersieht man die längere Dauer des Nachhalles im schlechten Saal und speziell auch die größere Stärke desselben im Verlauf der zweiten Hälfte der ersten Sekunde nach dem Schuß.

Der Vergleich der Zahlen für die verschiedenen Plätze des Hörsaales ergibt natürlich wieder, daß der direkte Schall umso schwächer wird, je weiter der Platz vom Katheder entfernt ist, denn die Zahlen 99·7, 96·5 und 95·5 folgen genau der Reihenfolge der Distanzen. Nicht für Zufall kann ich es halten, daß aber die Plätze, welche an der Rückwand des Saales liegen, aus dieser Reihe herausfallen und besonders hohe Zahlen zeigen. Die beiden durch die Schallstärke 99 charakterisierten Plätze haben geradezu die Rückwand der Galerie als Lehne, und der Platz von der Schallstärke 97·5 liegt zirka 1 m von der Rückwand des Podiums entfernt. Auch die tägliche Erfahrung zeigt, daß man an solchen Plätzen besonders gut hört. Die Ursache davon dürfte darin liegen, daß der an der Rückwand reflektierte Anteil jedes Schallwellenzuges nahezu in derselben Phase das Ohr des Hörers trifft wie der direkt einwirkende, so daß eine Verstärkung erfolgen muß.

Ich habe noch die Akustik des großen Festsaales der Universität, des Sitzungssaales sowie des Festsaales der Akademie der Wissenschaften in der beschriebenen Weise ermittelt. Doch lehren diese Zahlen nichts Neues; nur etwa die des letztgenannten, schon früher als besonders unakustisch angeführten Saales mögen als exquisites Beispiel noch Platz finden. Die Knallvorrichtung war auf der Rednertribüne, das Aufnahmetelephon in der vorletzten Sitzreihe, zirka 11 m entfernt, angebracht.

Es ergab sich

Stärke des Schalles	93.
Dauer des Halles	181 s.
Stärke des Halles nach 0·5 Sek.	78.
„ „ „ „ 1·0 „	75.

Es fällt die geringe Schallstärke auf, die natürlich mit der Entfernung zusammenhängt, sodann aber das überaus langsame Abklingen des Nachhalles, den man, wie oben gesagt, mit freiem Ohr sechs Sekunden lang hört. Ein nicht ebenso, aber doch annähernd so langsames Verklingen finde ich bei allen meinen Messungen nur noch im Stiegenhaus des Institutes, dessen Zahlen oben angeführt worden sind.

Ehe ich schließe, darf ich wohl noch auf eine Frage antworten, welche sich auf die Zunge manches der Anwesenden gelegt haben dürfte, auf die Gefahr hin, anderen Bekanntes mitzuteilen. Ich meine die Frage, woher es kommt, daß viele Säle jeden Laut in einem durch Sekunden währenden Nachhall bringen und doch die meisten Menschen von dieser Eigenschaft des Saales und der ganzen Erscheinung des Nachhalles nichts bemerken. Sie kommen aus dem Saale heraus, erzählen, daß sie schlecht gehört haben, sind sich aber über die Ursache vollkommen im unklaren.

Die Antwort lautet — es handelt sich hier um eine allgemeine Erscheinung der menschlichen Sinneswahrnehmungen, die sich etwa in die Worte zusammenfassen läßt: Wir haben uns im Laufe des Lebens angewöhnt, alle Sinneseindrücke für unser Bewußtsein zu unterdrücken, die für uns praktisch bedeutungslos oder gar schädlich sind.

Niemand von uns, wenn er sich nicht besonders darauf eingeübt hat, bemerkt die Nachbilder, die irgendwelche Objekte in seinen Augen zurückgelassen haben, und die ungezählte Male in jedem Tag viel heller sind als die Bilder der äußeren Objekte, die er beobachtet; kein Kurzsichtiger bemerkt die Zerstreuungskreise der einzelnen hellen Punkte, die er betrachtet; niemand bemerkt die Schatten der Blutgefäße seiner Netzhaut; in allen diesen Fällen spricht man nur davon, daß man dieses oder jenes Objekt schlecht sieht, daß aber die Nachbilder, die Zerstreuungskreise, die Netzhautgefäße sie verdecken, das wird so wenig bemerkt, wie daß die Worte des Redners im Nachhalle der vorhergehenden verschwinden. Ich hörte einmal eine Dame entrüstet von einem modernen Bilde sagen: „Unsinn; ich habe noch nie eine blaue Kuh gesehen.“ Ich habe darauf geantwortet: „Sie sind im Irrtum; so sicher, wie ein Blatt Papier, allein durch ein blaues Glas beleuchtet, blau erscheint, so sicher erscheint das sogenannte weiße Fell der Kuh, wenn es nur von dem blauen Himmel und nicht von der Sonne beleuchtet wird, blau.“

Wir bemerken solche selbst blitzblaue Färbungen gewöhnlich nicht, weil für uns nicht die Farbenerscheinung unter den eben obwaltenden Beleuchtungsverhältnissen von Interesse zu sein pflegt, sondern die Färbung des Objektes, das heißt physikalisch ausgedrückt, die Fähigkeit desselben, diese oder jene Farben des Himmelslichtes oder gar keine zu absorbieren. Wenn wir sagen, die Kuh ist weiß, so meinen wir damit, ihr Fell hat die Eigenschaften, in weißer Beleuchtung weißes Licht, in blauer blaues, in rotem rotes u. s. w.

auszusenden. Das ist die praktisch wichtige Eigenschaft des Felles, die Änderung im Farbentone, die bei jeder Änderung der Beleuchtung, also beim Zuge der Wolken, oftmals im Tage auftritt, ist uns gleichgültig, wir ignorieren sie; hingegen haben wir ein sehr scharfes Urteil darüber, ob das Fell in jenem Sinne wirklich weiß ist, und fällen dasselbe richtig, ob es im Momente vom blauen Himmel blau, vom direkten Sonnenlicht gelb oder von der Stalllaterne rot beschienen ist. Wir ignorieren dann unbewußt die im Momente durch die Beleuchtung bedingte und tatsächlich bestehende Farbe des Felles und nennen es weiß.

Ebenso ignorieren wir unbewußt den Hall und erfassen mit unserer Aufmerksamkeit nur jene Laute, die uns zum Verständnis des Vorgetragenen dienlich sind.

Die Ausstellung von Wettbewerbsarbeiten für ein Kanalschiffshebewerk.

Im Anschlusse an den Bericht über die Exkursion des Vereines in die Ausstellung der Wettbewerbsarbeiten wird nachstehend eine kurze Beschreibung der einzelnen Projekte gegeben.

I. Preis. Motto: „Universell".

Verfasser: Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik in Prag; Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co. in Prag; Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. in Prag; F. Ringhoffer in Smichow; Skodawerke-Aktiengesellschaft in Pilsen; Österreichische Siemens-Schuckertwerke in Wien.*)

Dieses Projekt hat eine Schiffseisenbahn mit einer Neigung von 1 : 25 — und angesichts der zu überwindenden Höhe von ungefähr 36 *m* — von rund 900 *m* Länge zum Inhalte.

Die Bahn ist eine zweigleisige Längsbahn mit je einer in der Mitte eines jeden Gleises laufenden Zahnstange, so daß gleichzeitig ein Schiff die Berg- und ein zweites die Talfahrt zurücklegen kann. Zum Antrieb eines jeden Trogwagens dienen je zwei auf diese Zahnstangen wirkende und auf besonderem Gleise laufende Motorwagen mit elektrischem Antrieb durch Gleichstrom. Diese Motorwagen sind mit den Trogwagen nicht gekuppelt, sondern wirken nur nach Art der Bergbahnlokomotiven durch Druck von der Talseite auf dieselben.

Auf mechanische Kupplung der Trogwagen wurde verzichtet, um die Zeitverluste, welche durch die Abhängigkeitsaufenthalte wegen des notwendig gleichzeitigen Beginnens der Fahrt bei Kupplung der Tröge entstehen, zu vermeiden und um die durch die Elastizität und Erhaltungskosten langer Seile bedingten Nachteile zu beseitigen. Die Bahn mit zwei Trögen ohne mechanischen Gewichtsausgleich gewährt mit für beide Wagen getrenntem elektrischen Antriebe und Nutzbarmachung der Arbeitsleistung des niedergehenden Trogwagens die erforderliche Unabhängigkeit des Betriebes der beiden Trogbahnen, so daß jede derselben allein betrieben werden kann, wodurch zugleich eine ausreichende Reserve geschaffen wird. Für jede Bahn ist eine eigene Antriebsdynamo vorhanden; beide sitzen auf derselben Welle der gemeinsamen Antriebsmaschine. Der elektrische Gewichtsausgleich erfolgt nun bei gleichzeitiger Berg- und Talfahrt dadurch, daß der abwärts gehende Wagen die sonst als Generator wirkende Dynamomaschine zum Motor macht, welcher die Arbeit der die andere Dynamomaschine treibenden Antriebsmaschine unterstützt. Die elektrische Einrichtung ist derart, daß nur ein Erregerstrom von geringer Stromstärke und Spannung durch den Steuerapparat geht und daß alle Vorgänge vom Trogwagen aus beherrscht werden. In der Kraftstation sind keinerlei Regulierungen vorzunehmen, die auf Signale oder Stromanzeigen zu achten nötigen.

Die Bremseinrichtungen sind mit der nötigen Betriebssicherheit vorgesehen, welche schon durch die Anwendung einer Zahnstange bei der noch für Adhäsionsbetrieb ausreichenden Steigung wesentlich erhöht wird. Die Bremswirkung der Elektromotoren wird durch unabhängige Bandbremsen mit automatischer Einstellung und durch hydraulische, auf die Zahnstange wirkende Klemmvorrichtungen ergänzt.

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 50 *cm* pro Sekunde.

Die Lagerung des Troges soll entweder auf Wälzungsrollen oder auf Laufrädern erfolgen, und ist die Konstruktion derart vorgesehen, daß man ein System gegen das andere leicht auswechseln kann.

Die durch die hydraulische und pneumatische Anlage und durch die Trogtore hervorgerufenen örtlichen Mehrbelastungen werden durch Vermittlung von besonderen Rädern auf die Zahnstange übertragen.

Das Projekt sieht sowohl die Trockenförderung als auch die Naßförderung vor. Zur Stützung des Schiffsbodens bei Trockenförderung, beziehungsweise Förderung bei teilweise gefülltem Troge sind Langschwellen angeordnet, welche einander derart abwechselnd übergreifen, daß stets mehrere Spanten des Schiffes gleichzeitig gestützt werden. Zur seitlichen Stützung der Schiffe sind kurze bewegliche Langschwellen an den Trogwänden angeordnet, die von je zwei in Luftzylindern geführten Plungern bei Wirkung des Luftdruckes der Schiffsform folgend an die Seitenwände angelegt werden. Auch bei Naßförderung kann diese seitliche Stützung zwecks Verminderung der Schiffsschwankungen verwendet werden.

Zur Regelung des Wasserinhaltes ist ein Gitterschieber an jedem Trogende angebracht. Das Wasser gelangt in Kammern, die unter den Häuptern der Haltungsanschlüsse angeordnet sind, und wird durch elektrisch betriebene Pumpen in die Haltung zurückbefördert.

Jeder Trog besitzt an den Enden Hubtore, ebenso jeder Haltungsanschluß. Die Dichtung dieser Tore erfolgt mittels Gummistreifen, die das zwischen den Toren liegenden Spaltes mittels pneumatisch zu betätigender Schlauchdichtungen. Zur Füllung des Spaltes sind keine besonderen Einlaßvorrichtungen vorgesehen, sondern das Spaltwasser tritt durch die Zwischenräume ein, welche durch Abdrücken der Tore von ihren Dichtungen entstehen. Die Tore werden im ausgespiegelten Wasser gekuppelt gehoben.

Sämtliche Mechanismen sind derart automatisch untereinander verriegelt, daß sie nur in der richtigen Reihenfolge betätigt werden können.

Die Dauer einer Doppelschleusung wird mit 42 Minuten, der Kraftverbrauch bei einseitiger Fahrt und Naßförderung mit 1400 *PS* und die Kosten des Bauwerkes mit K 6,050.000 angegeben.

II. Preis. Motto: „Habsburg".

Verfasser: Ingenieur August Umlauf in Wien; Ingenieur Ludwig Ritter v. Stockert in Wien; Baurat C. Offermann in Berlin; Wilhelm Ritter v. Doderer in Wien; Österreichische Siemens-Schuckertwerke in Wien; Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft in Wien; Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg Aktiengesellschaft.

Das Schiffshebewerk besteht aus einem auf dem Unterwasser schwimmenden horizontalen Hubzylinder von 52 *m* Durchmesser und 70 *m* Länge, welcher als räumliches Tragwerk ausgebildet ist und beim Drehen um seine Achse in zwei eingebauten Trommeln von 12 *m* Durchmesser die schwimmenden Schiffe hebt und senkt.

Zwei in der Mitte der Zylinderstirnwände angeordnete stählerne Zapfen werden durch zwei Schwingen mit deren verankerten Drehpunkten verbunden, so daß der Hubzylinder Schwingungen um diese Drehpunkte vollführen kann. Die seitlichen Windkräfte werden in das Unterwasser und in die Drehpunkte der Schwinghebel übertragen; die auf die Stirnfläche wirkenden Windkräfte werden durch den Schwinghebelzapfen in die Stirnmauer geleitet.

*) Als die geistigen Schöpfer des Projektes „Universell" im Sinne des Antrages v. Kraft („Zeitschrift" von 1904, Seite 785) werden uns genannt die Herren: Direktor Viktor Schönbach der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co., Prag-Karolinenthal, Ingenieur Haulinger der Fa. F. Ringhoffer in Prag-Smichow, Professor Wolfgang Wendelin, ehemals Ober-Ingenieur der Siemens & Halske A.-G., Ober-Ingenieur Josef Rothmüller der Siemens & Halske A.-G., Ingenieur Kubnel der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik, Ingenieur Vaska der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co., Ingenieur Thym der Skodawerke-Aktiengesellschaft, Ingenieur Viktor Hoffmann der „Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co., Ingenieure Koppl, Kahn und Ohach der Österr. Siemens-Schuckertwerke, Ingenieure Koller und Primavesi der Siemens-Schuckertwerke und Ober-Ingenieure Schwahe und Bindlechner der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co.

Die obere Haltung ist durch ein vertikales Hubtor abgeschlossen, welches durch Gegengewichte ausbalanciert ist. Die auf der Oberhauptseite gelegenen Verschlüsse der Schiffstrommeln sind ebenfalls Hubtore, welche während des elektrischen Anhubes der Haltungstore mit diesen gekuppelt sind.

Für den wasserdichten Anschluß der Trommel an die obere Haltung dient ein Dichtungskeil, welcher elektrisch betätigt wird. Die Trogtore auf der Unterwasserseite sind Schiebetore, die auf Rollen laufen und mittels Zahnstangen und Schneckenantrieb elektrisch bewegt werden.

Die Drehbewegung des Hubzylinders erfolgt durch Eingriff je eines Zahngetriebes in zwei den halben Umfang der Trommel umfassende Zahnkränze. Die Zahngetriebe sind miteinander gekuppelt, um ein Schiefstehen des Hubzylinders zu verhindern.

Die Gleichstromgeneratoren der elektrischen Kraftstation werden durch zwei Dieselmotoren von je 60 Pferdestärken angetrieben; zum Antriebe des Hubzylinders genügen 17, bezw. 52 Pferdestärken; das übrige beansprucht der Betrieb der Nebenmotoren und die elektrische Beleuchtung der Anlage. Außerdem ist noch eine Akkumulatorenbatterie vorgesehen.

Die Schleusung eines Schiffes nach auf- oder abwärts dauert 17 Minuten 48 Sekunden; die Baukosten betragen K 6,400.000.

Projekte mit gewürdigten Einzelheiten.

Motto: „Industria Austriaca".

Verfasser: Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft in Witkowitz; Erste Brünner Maschinenfabriksgesellschaft in Brünn; Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik der Maschinen- und Waggonbaufabriks-Aktiengesellschaft in Simmering, vormals H. D. Schmid; Aktiengesellschaft R. Ph. Waagner in Wien; Österreichische Union-Elektrizitätsgesellschaft in Wien; Ignaz Gridl in Wien; Josef Pauker & Sohn in Wien; A. Freissler in Wien; Ernst Krackhart, Nachfolger Glaser & Gessner in Brünn; Aktiengesellschaft für Maschinenbau, vormals Brand und Lhuillier in Brünn.

Es liegen vier Alternativprojekte (A bis D), vor.

Die Schiffe werden in zirka 1500 m^3 Wasser fassenden Trögen schwimmend befördert.

Die Troggerüste stützen sich auf ein System von vierrädrigen Wagen, welche die Stützdrücke mittels Blattfedern und hydraulisch-pneumatisch betätigten Kolben auf den Unterbau übertragen, wobei auch ein Ausgleich der Stützdrücke untereinander herbeigeführt werden kann. Eine besondere Variante sieht die Stützung auf hydraulische Gleitschlitten vor.

Nach dem Entwurf A werden die Schiffe in zwei Schiffswagen auf einer 1:25 geneigten Doppelbahn gefördert; die beiden Schiffswagen sind durch eine kräftige, über eine große Kehrrolle am Oberhaupt laufende, gelenkige Treibstange verbunden, so daß der eine Trog berg-, der andere gleichzeitig talwärts führt und die Gewichte der beiden Schiffswagen dadurch ausgeglichen werden. Außerdem ist das Gewicht der Treibkette selbst durch eine besondere Gegengewichtskette ausgeglichen.

Der Antrieb erfolgt am Oberhaupt an der großen Kehrtrommel mit zirka 300 *PS* und es ist das Hebewerk, allerdings mit bedeutend größerem Arbeitsaufwand, auch dann noch betriebsfähig, wenn einer der beiden Tröge zwecks Reparatur außer Betrieb gesetzt werden müßte. Zum Ausgleich von Dehnungen der Treibkette sowie zur genauen Einstellung der Trogwagen an den Haltungen ist eine besondere Nachspannvorrichtung vorgesehen.

Der Entwurf B unterscheidet sich vom vorhergehenden hauptsächlich dadurch, daß der Gewichtsausgleich der Tröge durch vier nachspannbare Drahtseile erfolgt, deren Spannungen untereinander sich selbst ausgleichen.

Die auf dem Wagen selbst befindlichen Antriebsmotoren wirken auf eine in der Mitte der Bahn verlegte Zahnstange.

Der Entwurf C stellt ebenfalls eine doppelgleisige Schiffseisenbahn mit Zahnstangenbetrieb dar, nur wird der Gewichtsausgleich der Tröge auf elektrischem Wege bewirkt, so daß das durch den talwärts fahrenden Trog frei werdende Arbeitsvermögen einen Teil der zur Bewegung des bergwärts fahrenden Troges erforderlichen Arbeit aufbringt.

Nach dem Entwurf D steht, abweichend von den vorigen Entwürfen, die Achse des Troges senkrecht zur Bahn; das Gewicht dieses einen Troges ist durch rollende gußeiserne Gegengewichte ausgeglichen. Der Trogwagen taucht in das Unterwasser und führt aus diesem auf einer 1:8 geneigten schiefen Ebene über den Scheitel derselben, sodann abwärts bis zum vollständigen Eintauchen des Schiffswagens in das Oberwasser.

Der Antrieb erfolgt durch auf dem Trogwagen befindliche Elektromotoren, deren Triebräder in zwei zwischen den Gleisen verlegte Zahnstangen eingreifen.

Diesen vier Entwürfen nach wird die elektrische Kraft als Gleichstrom von 500 Volt Spannung in je einer am Oberhaupt angelegten Kraftstation erzeugt und auf die Wagenmotoren durch besondere Kontaktschienen längs der Gleise übertragen. Zugleich liefert diese Zentrale noch Strom für alle Nebenmotoren, welche der Betrieb der Anlage erfordert, und für die elektrische Beleuchtung. Der Kraftbedarf wird bei den Varianten A bis D mit 375, 375, 1425 und 638 *PS*, die Anlage-Kosten mit 4·5, 5·0, 5·4 und 4·8 Millionen Kronen angegeben.

Motto: „Ohne Maschine".

Verfasser: Königlicher Wasserbau-Inspektor Friedrich Schnapp in Berlin; v. Gerstenbergk-Zech in Berg Sulza bei Stadt Sulza in Thüringen; Regierungs-Baumeister a. D. Bruno Schulz in Charlottenburg.

Das Projekt zeigt die Ausführung einer Sparschleuse System Schnapp- v. Gerstenbergk. In der entsprechend erweiterten Schleusenkammer bewegt sich ein aus Eisen konstruierter Schwimmer von 56 *m* Länge, 25 *m* Breite und 21 *m* Höhe auf und nieder. Der Schwimmer ist in fünf Etagen unterteilt. Die Bewegung wird dadurch veranlaßt, daß das in den Schwimmerkammern enthaltene Wasser entweder in die entsprechenden Seitenbecken überfließt, hiedurch den Schwimmer entlastet, oder aus den Seitenbecken in die Schwimmerkammern zurückfließt, wodurch der Schwimmer belastet wird.

Wird der Schwimmer entlastet, so steigt er aus dem Wasser empor; dadurch wird der Kammerwasserspiegel gesenkt, im umgekehrten Falle gehoben. Das Gesamtgefälle wird bei diesem Projekte in drei Stufen überwunden. Die Unterteilung ist in nachstehender Weise durchgeführt: Eine Schleuse von 11·9 *m* und zwei Schleusen von 12 *m* Gefälle. Schwimmeretagen und Seitenbecken sind in jeder Etage durch zwei Rohre von 2·53 *m* innerem Durchmesser verbunden, die durch zwei Rohre von 1·85 *m* innerem Durchmesser an die Becken angeschlossen sind.

Im Projekte ist sowohl der Betrieb der Schleusenanlage mit Wasserübergewicht als auch mit Preßluft vorgesehen. Die Baukosten betragen 4·6 Millionen Reichsmark, die Dauer einer Doppelschleusung 43¼ Minuten.

Motto: „Magnetkraft".

Verfasser: Albert Hundt, Ingenieur in Plauen i. V.

Dieses Projekt besteht aus einer längsgeneigten, zweiführigen, schiefen Ebene mit 10 Prozent Steigung und einer Länge von 406·5 *m* mit Naßförderung.

Die Tröge, welche durch über Antriebsrollen laufende Stahlseile miteinander verbunden sind, bewegen sich auf zwei längs der schiefen Ebene angeordneten Gleitbahnen. Um den Kraftaufwand für das Gleiten auf ein Minimum herabzudrücken, ist eine besondere elektromagnetische Entlastung vorgesehen.

Die Anordnung ist folgende:

Es ist sowohl eine Verschiebung vom Tröge im Troggerüste als auch eine solche des ganzen Systems auf dem Führungsgerüste möglich, welches längs der geneigten Ebene auf besonderen Fundamenten aufruht. Die am Führungsgerüste, bezw. Tröge angeordneten Gleitschienen, welche die Anker der Entlastungsmagnete bilden, bestehen aus einzelnen Teilen, sind scharnierartig verbunden und federnd aufgehängt.

Die Elektromagnete sind an den oberen und unteren Längsträgern des Troggerüstes befestigt und tragen seitliche Gleitbacken aus Bronze, welche in die beiden Längsnuten der Gleitschienen eingreifen. Sobald den Entlastungsmagneten Strom zugeführt wird, steigt ihre Zugkraft insolange, bis endlich beide Tröge auf den geneigten Gleitbahnen in Bewegung geraten.

Endlich ist auch das elektromagnetische Festhalten der Tröge an den Häuptern möglich.

Die Dauer einer Doppelschleusung wird mit 40 Minuten angegeben.

Motto: „Securitas".

Verfasser: Vereinigte Elektrizitäts - Aktiengesellschaft in Wien; Société Française de Constructions Mécaniques, Anciens Établissements Cail, in Paris; Bruder Redlich & Berger in Wien; Direktion der Erzherzog Friedrichschen Berg- und Hüttenwerke in Teschen; Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft in Wien.

Längsgeneigte, zweifährige, schiefe Ebene mit einer Neigung von 1 : 25 gestattet Beförderung der Schiffe mit verminderter Wasserfüllung des Troges, eventuell auch Trockenförderung. Für die Sicherung der Schiffsförderung verwendet der Projektant mit Preßluft gefüllte Gummischläuche. Die Tröge sind elektrisch ausbalanciert, so zwar, daß die Motoren des talwärts fahrenden Wagens als Generatoren auf diejenigen des aufwärts fahrenden arbeiten. Das Anlassen und Abstellen der Elektromotoren erfolgt nach dem Ward-Leonardschen System. Der Betrieb kann auch mit einem Troge allein aufrecht erhalten werden.

Gleichzeitig ist der Adhäsionsbetrieb vorgeschlagen. Zur Auflagerung des Trogwagens erscheinen Truckgestelle in der Ausführung wie bei Eisenbahnen verwendet. Es sind pro Trog 40 Achsen mit einer Achsbelastung von je 50 *t* angeordnet.

Die zur Bewegung jeder Kammer zu leistende Arbeit ist auf acht Elektromotoren verteilt. Die Bewegung jedes Elektromotors wird auf vier Laufachsen übertragen. Die Antriebsmotoren besitzen vertikale Achsen, welche mittels Kegelrad- und Stirnradvorgelegen die Bewegung auf eine Laufachse übertragen. Von dieser Laufachse aus werden durch Kuppelstangen drei weitere Achsen betätigt.

Von Bremseinrichtungen sind Luftdruckbremsen, System Westinghouse, sowie auch Hemmschuhbremsen für die Talfahrt vorgesehen. Für die Bergfahrt hat die Maschinenanlage 1750 *PS* abzugeben. Die Dauer einer Gegenfahrt beträgt beim Zweikammersystem 31 Minuten.

Motto: „Ziehet, ziehet, hebt!"

Verfasser: Ingenier Karl Pollak in Wien; k. k. Bau-Oberkommissär Ignaz Pollak in Wien; Albert Milde & Co. in Wien; G. A. Wayss & Co. in Wien; Österreichische Siemens-Schuckertwerke; J. v. Petravič & Co. in Wien.

Nach diesem Projekte wird die Aufgabe der Überwindung der Gefällsstufe von 35·9 *m* durch die Anordnung zweier hintereinander gekuppelter Schachtschleusen gelöst.

Diese Schleusen haben je ein Gefälle von 17·95 *m* und besitzen je drei Seitenkammernpaare, welche innen mit Eisenblech verkleidet sind.

Der Betrieb geht in der Weise vor sich, daß der eine Schleusenschacht entleert wird, wenn der andere gefüllt wird.

Aus dem Schachte der vollen Schleuse strömt das Wasser in die Seitenkammern derselben und verdrängt dadurch zum Teile die in ihnen befindliche Luft. Diese verdrängte verdichtete Luftmenge wird durch eine Rohrleitung nach den Seitenkammern der leeren Schleuse geleitet, aus welchen ein dem eintretenden Luftvolumen entsprechendes Wasservolumen nach dem Schachte gedrückt wird. In dem sich jetzt einstellenden Gleichgewichtszustande sind beide Schleusenschächte sowie deren Seitenkammern gleichmäßig teilweise mit Wasser gefüllt.

Der Schleusungsvorgang wird dadurch in dem so begonnenen Sinne beendet, daß ein in die Luftleitung geschaltetes Gebläse in Tätigkeit tritt und einerseits durch Absaugen des Luftrestes aus den Seitenkammern der ursprünglich vollen Schleuse das Entleeren derselben vollends bewirkt, andererseits die Füllung der zweiten Schleuse dadurch beendet, daß jene abgesaugte Luft in die Seitenkammern der zu füllenden Schleuse gedrückt wird, bis sie dieselben vollkommen ausfüllt.

Die Schleusenschächte sowie die geschlossenen Seitenkammern sind durchwegs in Betoneisen ausgeführt. Durch dieses Schleusensystem wird das gesamte Schleusenbetriebswasser gespart und die Betriebskraft ohne Beeinträchtigung der Schleusungszeit auf ein Zwölftel der gewöhnlichen Pumparbeit herabgemindert. Die Baukosten betragen K 7,200.000, die Schleusungszeit beträgt 33 Minuten und die Betriebskraft für beide Schleusen rund 700 *PS*.

Motto: „Renaissance".

Verfasser: Ingenieur Josef Anton Spitzer in Wien; Ingenieur Anton Schnell in Wien; Ingenieur Adolf Schuster in Wien; Ingenieur August Nowak in Wien; Maschinenfabrik F. X. Komarek in Wien.

Eine Schachtschleuse, welche am Oberhaupte mittels eines Klapptores und am Unterhaupte durch ein Hubtor abgeschlossen ist.

Die Seitenwände enthalten die Zellen, in denen sich besondere Reservoire für die Aufnahme des Wassers befinden. Am Oberhaupte sind Reservezellen angebracht, welche geeignet sind, im Falle der notwendigen Außerbetriebsetzung einer Gruppe oder einzelner Hauptzellen als Ersatz zu dienen.

Der Wasserwechsel zwischen Schacht und Reservoiren erfolgt durch Steigrohre mit Zylinderventilen, welch letztere den Wasserübertritt vermitteln und durch einen mit hölzernen Streifbäumen versehenen Schwimmer automatisch betätigt werden. Die Steigrohre münden in den Schleusenschacht unter dem Unterwasserspiegel und haben entsprechende Abschlüsse für die Außerbetriebsetzung. Das Heben und Senken der Ventile und Tore erfolgt durch hydraulische Preßzylinder.

Zur Verminderung von Spiegelschwankungen und Strömungen in der Kanalhaltung sind die obersten Reservoire nicht direkt mit der Haltung verbunden, sondern es erfolgt die Wasserentnahme mittelbar aus Zwischenreservoiren. Die Anlage ist auch mit den für eine Rückhebung des Wassers erforderlichen Einrichtungen versehen.

Die ganze Anlage ist durch eine ausgedehnte Anwendung von Betoneisenkonstruktionen in den Fundamenten, in den hohen Schacht- und Außenmauern sowie bei Durchbildung der Reservoire und des Aquäduktanschlusses gekennzeichnet. Die Baukosten werden mit K 11,300.000 angegeben; an Maschinen sind 80 *PS* zur Betätigung der Ventile und 3×260 *PS* zur Betätigung der Pumpen ausgewiesen.

Motto: „Pourquoi vouloir faire aller les bateaux sur des rails?"

Verfasser: Ivan Wilhelm, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Gap, Frankreich.

Zwei Schleusen mit je sechs Sparbecken in einer Entfernung von 39·7 *m* in der Kanalachse angeordnet. Gefälle pro Schleuse 17·95 *m*.

Zur Abstützung der Schleusenlängs- und Abschlußmauern gegen das Unterhaupt dienen Strebepfeiler. Das gesamte Bauwerk ist in armiertem Beton ausgeführt.

Zum Betriebe der Schleuse und der Sparkammern dienen insgesamt 28 Zylinderschütze von 1·8 *m* Durchmesser, welche elektrisch betätigt werden. Die Kosten des Bauwerkes betragen Frcs. 4,300.000, die Schleusungszeit beträgt 20 Minuten. Bei diesem Systeme wird ebenso wie bei „Renaissance" nur ein Teil des Betriebswassers gespart.

Motto: „Labor improbus omnia vincit".

Verfasser: Daydé & Pillé, Ing. Constructeurs in Creil, Frankreich.

Eine längsgeneigte, zweifährige, schiefe Ebene mit der Neigung 1 : 16·6 gestattet Naßförderung. Vorgesehen sind sich gegenseitig ausbalancierende, durch Seile gekuppelte Trogwagen, die entweder auf einer Walzenleiter oder auf Truckgestellen aufruhen.

Auf den Trogwagen befinden sich die von der am Oberhaupte gelegenen Zentrale gespeisten Motoren, welche durch Kegelradübersetzungen Triebling betätigen, die in eine längs der Bahn gelagerte Zahnstange eingreifen.

Der Anschluß der Seile an die Trogwagen (Seilspannvorrichtung erfolgt durch je vier hydraulische Druckzylinder, welche untereinander in Verbindung stehen. Der zur Erzeugung des Druckwassers notwendige Akkumulator wird am unteren Ende jedes Trogwagens mitgeführt. Die Seile werden durch besondere Seilscheiben geführt und sind am Oberhaupte über zwei Seilrollen geschlungen.

Die Seilgewichte werden durch eine besondere, zwischen den beiden Trogbahnen angeordnete Gegengewichtskette ausgeglichen, welche je nach ihrer Lage das aus- oder ablaufende Seiltrum ausbalanciert. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsdrücke beim An- und Abfahren der Tröge werden durch eine besondere Gegengewichts-

anordnung (Trägheitskompensator) ausgeglichen. Der Troganschluß an die Häupter erfolgt mittels einer hydraulisch betätigten Verriegelung.

Die die Trogwagen und Haltungen abschließenden Tore sind als Hubtore ausgebildet. Mit der Hubbewegung der Tore ist der Spaltwasserablaß automatisch gekuppelt. Die Fahrtdauer eines Schiffes in einer Richtung beträgt 18 Minuten; bei der Bergfahrt muß die Dampfmaschine 70 *PS* leisten. Die Betriebskosten ohne Amortisation der Anlage werden pro Schiff mit 65 Kronen angegeben.

J. P.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 171 v. 1905.

über die 16. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 4. März 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die anwesenden Gäste, Insbesondere Seine Exzellenz Eisenbahnminister Dr. Heinrich Ritter v. Wittek, und fährt dann fort:

„In der Angelegenheit der Wahl des Vereinsvorstehers habe ich die Ehre, Ihnen folgendes mitzuteilen:

Herr Direktor Zwiauer erklärte mir, eine Wahl seiner Person nicht annehmen zu wollen, und so entfällt für die außerordentliche Hauptversammlung die engere Wahl.

Der Obmann des Wahlausschusses und die Mehrheit der in einer von mir ausgeschriebenen Sitzung erschienenen Mitglieder desselben haben ihre Mandate niedergelegt; infolge dessen hat der Verwaltungsrat die Angelegenheit in die Hand genommen und beschlossen, für den 11. d. M., 6 Uhr, eine Wahlversammlung auszuschreiben und die außerordentliche Hauptversammlung für den 18. d. M. anzuberaumen. Die Tagesordnung derselben haben Sie in den letzten Nummern unserer „Zeitschrift" gefunden.

Wie den Herren erinnerlich ist, sind seitens des Herrn Abgeordneten v. Skene gelegentlich der Parlamentsverhandlungen über die Mehranssprüche für die Alpenbahnen auch gegen die Techniker Anwürfe erhoben worden. Es freut mich, den Herren bekannt geben zu können, daß in der letzten Sitzung des betreffenden Unterausschusses seinerseits infolge der ihm gewordenen Aufklärungen den Technikern in vollem Maße Genugtuung gehoten wurde, was als Zeugnis seiner vorurteilsfreien Gesinnung gelten kann. (Beifall.)

Die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure hat in ihren Ausschuß gewählt die Herren: Hofrat Professor Artur Oelwein als Obmann, Baurat Roman Grengg, Baurat Siegmund Kulka, Ingenieur Otto Mauthner, Bau-Oberkommissär Fritz Postuvanschitz und Chef-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg.

Die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure hat in ihren Ausschuß gewählt die Herren: Direktor Wenzel Hantschke als Obmann, Ober-Ingenieur Heinrich Bernstein als dessen Stellvertreter, Professor Artur Budau, Maschinen-Ingenieur Josef Freiherr v. Kutschera, Ingenieur-Adjunkt Ernst Kühnelt, Ingenieur Siegmund Stefan Rócsei und Ingenieur Dr. Rudolf Sanzin.

Ich beglückwünsche die Gewählten und bin überzeugt, daß die Arbeiten der beiden Fachgruppen wie bisher auch unter den neuen Leitungen einen gedeihlichen Fortgang nehmen werden."

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Maschinen-Adjunkt Karl Brabbée ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels".

Der Vortragende schildert in beinahe einstündiger formvollendeter Rede die ihm zur Durchführung übertragenen Versuche an der Hand von Wandtafeln und Lichtbildern. Der Vortrag, welcher vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen wird, findet den lebhaftesten Beifall der zahlreich besuchten Versammlung.

Der Vorsitzende schließt um 8½ Uhr abends die Versammlung, begleitet vom Beifalle der Anwesenden, mit den Worten: „Ich begrüße es mit außerordentlicher Befriedigung, daß einer der jüngsten unserer Vereinskollegen uns heute eine so tüchtige Schilderung aus dem Gebiete seines Wissens und Könnens gegeben hat. Ich danke ihm, Herrn Ingenieur Brabbée, für diese gehaltvollen Ausführungen."

C. v. Hepp.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 12. Jänner 1905.

Der Obmann stellt zunächst das Ersuchen, zwei Fachgruppenmitglieder für die Wahl in den Verwaltungsrat namhaft zu machen. Die Versammlung schlägt hiefür die Herren Betriebs-Direktor A. Peithner R. v. Lichtenfels und Ober-Bergrat F. Poech vor. Nun ladet der Vorsitzende Herrn Kommerzialrat Ing. L. St. Rainer ein, den angekündigten Vortrag: „Die Verwaschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen" zu halten.

Die Goldwäscherei ist eine der allerältesten Kunstfertigkeiten der Menschheit. Lange Zeit hat man in goldführende Bäche haarige Felle eingelegt und die gelben Flitter, die sich daran fingen, gesammelt. Das goldene Vließ, das Jason aus Kolchis zu holen hatte, bestätigt diese Gewinnungsmethode der prähistorischen Völker. In entlegenen Himalayatälern soll noch heute in dieser primitivsten Weise Gold gewaschen werden. Alle anderen Methoden sind mit einer Abgrabung des Gerölles verbunden, das von seiner Fundstelle entfernt und entweder auf feststehenden Vorrichtungen oder in bewegten Gefäßen verwaschen werden muß. In der letzteren Weise arbeiten hauptsächlich die Naturvölker. Der ursprüngliche Waschapparat des Diggers war die Pfanne. Bald nach der Entdeckung der kalifornischen Seifen ersetzte man die Pfanne durch die Wiege, diese wieder durch den Langtrog (long tom). In dem Bestreben, die Goldverluste zu verringern und die zähen Geschiebe der diluvialen Ablagerungen durch längeren Lauf im Wasser aufzulösen, hat man den Langtrog noch weiter verlängert und Gerinne von vielen Metern Länge gebaut. So ist die kalifornische Sluice (Schleuse) entstanden, das Gegenstück zum sibirischen Waschherde, welcher, des natürlichen Gefälles entbehrend, sich in die Breite entwickelte. Die beiden Waschapparate, Sluice und Waschherd, sind aber nicht imstande, staubförmiges Gold aufzufangen, weil die Bewegung der Trübe eine zu stürmische sein muß, soll das aufgegebene grobe Gerölle mit ausgetragen werden. Entfernt man aber die groben Knauer durch Roste, Gitter oder Trommeln, so kann der Waschherd das geringe Gefälle der Schleusen bekommen oder, wenn man will, die Schleusen können auf die Breite der sibirischen Waschherde gebracht werden. Die verschiedensten Arten von Gerinnen haben keine prinzipiellen Unterschiede, sondern gehen in mannigfachen Abstufungen von Breite und Gefälle ineinander über. In der Praxis wird die Wahl von Waschvorrichtungen nicht durch theoretische Spekulationen beeinflußt, sondern es wird immer jene Einrichtung gewählt, welche gerade als zweckmäßig erscheint. Trotz der Ausbreitung der Massenverarbeitung goldhaltiger Gerölle werden die Waschanlagen noch wie vor mit größerer oder geringerer Routine, aber ohne rechnerische Unterlagen erbaut. Infolgedessen geht nicht selten kostbare Zeit und namhaftes Kapital verloren. Wenn durch eine verbesserte Konstruktion der Waschapparate die Ausbeute nur um $\frac{1}{10}$ steigt, so würde dies für die Weltproduktion an Waschgold jährlich 8 Millionen Kronen ausmachen. Obwohl es nun schwierig ist, eine Theorie der Gerinnarbeit aufzustellen, weil sich jeder solcher Versuch auf empirische Formeln stützen muß und es sich zum Teile um ungemein komplizierte Verhältnisse handelt, unter welchen sich der Waschprozeß vollzieht, so dürften immerhin die erzielbaren Näherungswerte für die Praxis einigen Wert haben. Die einschlägigen theoretischen Arbeiten, die Julius v. Sparre 1899 begonnen, sind auch durch die Arbeiten Rittingers wenig gefördert worden.

Die gegebenen Größen eines Goldgerinnes sind:

Q die in der Zeiteinheit zugeförderte Menge des zu verwaschenden Rohmaterials;

q die nach Abscheiden der groben Gerölle verbleibende Menge des Waschgutes und

d der Durchmesser des zur Verwaschung kommenden Maximalkornes

Zu bestimmen sind:

W die Menge des zur Verwaschung erforderlichen Wassers;
B die Gesamtbreite der Gerinne;
α und β die hydraulischen Koeffizienten für den Gerinneboden;
ϱ der Rauhigkeitskoeffizient des Gerinnebodens;
t die Tiefe des Trübestromes;
φ der Neigungswinkel des Gerinnes und
v die Geschwindigkeit des Trübestromes.

Der Vortragende entwickelt nun zunächst unter Anwendung der Eytelwein-Bazinschen Formel*) die mittlere Geschwindigkeit:

$$v = \sqrt{\frac{t \varrho \sin \varphi}{\alpha t + \beta}}.$$

Es ist aber noch zu berücksichtigen, daß die Geschwindigkeit der Trübe gegen den Boden hin nach einer Parabel mit vertikaler Achse abnimmt. Mit Benützung der Formel, die Hagen für diese Parabel aufgestellt hat, erhält man für die mittlere Geschwindigkeit die folgende Formel: $v_2 = \sqrt{\frac{t \varrho \sin \varphi}{\alpha t + \beta}}\, d.$

Diese gestattet es, die mittlere Geschwindigkeit für jede Höhenschichte, also für jeden Korndurchmesser zu berechnen; α und β müssen für jede Art des Bodenbelages eigens durch Versuche bestimmt werden. Für Winkeleisenriffeln ist $\alpha = 0{\cdot}00016$ und $\beta = 0{\cdot}0000052$, für Kokosmatte und Streckmetall ist $\alpha = 0{\cdot}00020$ und $\beta = 0{\cdot}0000025$. Für alle Arten von Gerinnezustellungen liegen α und β zwischen den durch diese Fälle gegebenen Grenzen.

Der Vortragende betrachtet nun ein auf einem Gerinne der Wirkung des Wasserstoßes ausgesetztes Geröllkorn und ebenso ein Goldkorn; aus den Gleichgewichtsbedingungen ergeben sich die folgenden Geschwindigkeiten:

für ein Geröllkorn bei gleitender Bewegung:

$$v_1 = \sqrt{\frac{\varrho \cos \varphi - \sin \varphi}{0{\cdot}04078}}\, d,$$

für ein Goldkorn bei wälzender Bewegung:

$$v_1 = \sqrt{\frac{1/2 \cos \varphi - \sin \varphi}{0{\cdot}04078}}\, d,$$

für ein Geröllkorn bei gleitender Bewegung:

$$v_2 = \sqrt{\frac{\varrho \cos \varphi - \sin \varphi}{0{\cdot}00418}}\, d',$$

für ein Goldkorn bei wälzender Bewegung:

$$v_2 = \sqrt{\frac{1/2 \cos \varphi - \sin \varphi}{0{\cdot}00418}}\, d'.$$

Aus diesen Formeln erhält man:

$$\frac{v_2}{v_1} = 3{\cdot}12 \sqrt{\frac{d'}{d}},$$

d. h. bei gleicher Korngröße muß der Wasserstrom mehr als dreimal stärker sein, um ein Goldkorn in Bewegung zu bringen, bei gleicher Stromgeschwindigkeit kann der Durchmesser des Goldkornes fast zehnmal kleiner sein, als jener des Geröllkornes, allerdings nur unter der Voraussetzung, die wie schon erwähnt, nicht zutrifft, daß keine Abnahme der Geschwindigkeit der Trübe gegen den Boden hin stattfindet.

Wie groß soll nun der Neigungswinkel des Gerinnes gewählt werden, damit alle Geröllteilchen abgetragen, jedoch die rundlichen, leicht in wälzende Bewegung kommenden Goldkörner sicher liegen bleiben? In der Praxis herrscht in der Bestimmung des Gefälles die größte Willkür. Die Bedingung für die gesammte verlustfreie Verwaschung ist die Ungleichung: $v_2 < v_1 < v_3$.

Bei welchem Neigungswinkel bestehen diese Ungleichungen? Nimmt man Winkeleisenriffeln an, so kennt man α und β und für einen speziellen Fall sei ferner $\varrho = 3{\cdot}37$ und $t = 15$ mm, dann besteht die Ungleichung, wenn $\varphi < 3^0\,5'\,40''$ und $> 2^0\,22'\,6''$, daher $2^0\,52'$ ist. Es ist dies ein Gerinne mit dem Gefälle 5 : 100. Was nun die Breite des Gerinnes betrifft, so besteht die Relation $W = B\,t\,v$, daher $B = \frac{W}{t\,v}$. Da nun nach der Erfahrung $W = 30\,q$ und $t\,v = 0{\cdot}02\ m^3$, so ist $B = 1500\,q$.

Normalien sind nicht leicht zu berechnen, da die Eigenheiten des Vorkommens in jedem Falle berücksichtigt werden müssen. Das Entwerfen von Goldwäscherei-Anlagen ist daher nie Sache eines Routiniers, sondern stets Sache eines Ingenieurs!

Der Obmann drückt dem Vortragenden für seine interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kiesslinger.*

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 6. Februar 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn Dr. Hans Rosenthal zu dem angekündigten Vortrage: „Technisches von der drahtlosen Telegraphie".

Nach einleitenden Worten über das Wesen und die Prinzipien der drahtlosen Telegraphie, die sich im Laufe der letzten Jahre zu einem bestimmten Spezialgebiete ausgebildet hat, behandelt der Vortragende verschiedene Aufgaben der Funkentelegraphie, so zunächst die Hochspannungstransformatoren, die sich von den Starkstrom-Hochspannungstransformatoren einerseits, von den Röntgeninduktoren anderseits in ihrer Konstruktion und Anordnung unterscheiden. Eine wichtige Rolle spielen die Resonanzerscheinungen, die der Vortragende an einem Primärstromkreise mit unterteilter Funkenstrecke, welch letztere einen erheblichen Fortschritt in der drahtlosen Telegraphie bedeutet, vorführt. Weitere Aufgaben, die bei der technischen Durchbildung funkentelegraphischer Stationen zu lösen waren, sind die Isolierung und Anordnung des Luftdrahtes. Da es sich um elektrische Wellen von Millionen Perioden und mehreren 100.000 V Spannung handelt, müssen besonders gebaute, den atmosphärischen Einflüssen widerstehende Ebonitisolatoren zur Anwendung kommen. Die Anordnung der Antennen bei stabilen, fahrbaren und Schiffsstationen wird an einer Reihe von Modellen vorgeführt.

Der Vortragende geht sodann zur Bestimmung der Größen des Luftdrahtes, der Kapazität, der Wellenlänge, des Widerstandes über und gibt einige Daten über verschiedene Antennen.

In der weiteren Folge beschäftigt sich der Vortragende mit den Empfangsapparaten, den Anforderungen, welche an die einzelnen Teile, wie Relais, Klopferkonstruktion gestellt werden, sowie mit den Schaltungen der Empfangsapparate. Sodann wird das Prinzip der Abstimmung mit Hilfe zweier Demonstrationsapparate vorgeführt, die eine Variation der Wellenlänge zulassen, derart, daß der Empfänger nur dann anspricht, wenn der Geber mit der gleichen Wellenlänge arbeitet. Praktisch ist man bereits imstande, eine gleichzeitige störungsfreie Telegraphie zu erreichen, wenn man nur mit 10% Wellenlängenunterschied arbeitet, und ist hiebei sogar eine Annäherung der Stationen auf ein Zehntel ihrer Normaldistanz möglich. Mit einem Überblick über die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie in Österreich-Ungarn schließt der Vortragende seinen interessanten, beifällig aufgenommenen Vortrag, für den der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausspricht.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. Mieler.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Die böhmische Statthalterei hat Herrn beh. aut. Bau-Ingenieur Simon Lederer in Prag, die Befugnis eines beh. aut. Geometers erteilt.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Herrn Maschinenadjunkt Rudolf Peschel zum Maschinenkommissär ernannt.

Internationale pädagogische Ausstellung Barcelona 1905. Dieselbe findet in den Monaten Mai bis Oktober statt; die

*) „O. Z. f. Berg- u. Hüttenw." 1905, Nr. 5 u. 6

Stadt Wien und das Land Niederösterreich werden sich an derselben beteiligen. Diese Ausstellung hat für die Herren Architekten insoferne Interesse, als bei derselben Entwürfe ausgeführter Schulbauten ausgestellt werden können. Anmeldungen sind an das spanische Konsulat (Wien, I Graben 13) zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich des Umbaues der k. k. Staatsgewerbeschule in Graz gelangen sämtliche zum Umbaue des Gebäudes notwendigen Arbeiten und Lieferungen, mit Ausnahme der Herstellung der Klingelleitungen, im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates einzureichen. Pläne, Vorausmaße und Bedingnisse können bei der Leitung des Amtshausbaues im Amtshause eingesehen werden.

2. Wegen Herstellung eines Asphaltpflasters in der Hegelgasse im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Asphaltiererarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.775 und die Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2804·30 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Die Wassergenossenschaft Hrdlofez (Bezirk Jungbunzlau in Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer Ortswasserleitung. Anbote sind bis 15. März l. J. bei der genannten Wassergenossenschaft einzubringen.

4. Die Gemeinde Röchlitz bei Reichenberg vergibt im Offertwege den Bau einer Bade- und Schwimmanstalt sowie die Herstellung eines ungefähr 400 *m* langen, 2 *m* hohen Bretterzaunes, bestehend aus Steinsäulen, gehobelten 2 *cm* starken Brettern, mit zweimaligem Karbolineumanstrich. Anbote sind bis 15. März l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne und Kostenanschläge können bei der Gemeinde eingesehen werden. Vadium K 1000.

5. Der Stadtrat von Jungbunzlau vergibt im Offertwege den Bau des öffentlichen Gemeindeschlachthauses in der Josefstalergasse. Der Bauaufwand ist exklusive der maschinellen Einrichtung mit K 176.173·36 veranschlagt. Anbote werden in der Stadtkanzlei bis 15. März l. J., nachmittags 4 Uhr, angenommen. Pläne, Vorausmaße und Bedingungen können in der städtischen Baukanzlei eingesehen werden. Vadium 10%.

6. Das Stadtamt Bischoflack bei Krainburg vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Schlachthalle im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.736·14. Die Offertverhandlung findet am 15. März l. J. statt. Die bezüglichen Behelfe liegen beim genannten Stadtamte zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 2500.

7. Die landwirtschaftliche Sparkassen-Aktiengesellschaft in Nagyszalonta vergibt im Offertwege den Bau von Produkten- und Warenlagerhäusern im veranschlagten Kostenbetrage von K 103.604·23 an einen Generalunternehmer. Anbote sind bis 16. März l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion der genannten Gesellschaft einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Vergebung des Baues eines Post- und Telegraphenamtsgebäudes in Székesfehérvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 85.108·42. Anbote sind bis 17. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Stadtmagistrate einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 4300.

9. Im Wege einer allgemeinen öffentlichen Offertverhandlung wird in der Station Nadwórna der Linie Stanislau-Woronienka der Bau eines einstöckigen Wohngebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.500 vergeben. Anbote sind bis 18. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion in Stanislau einzureichen. Projektspläne, Kostenanschlag und Bestimmungen liegen im Bureau für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Vadium K 975.

10. Vergebung des Baues eines Finanzpalais in Aranyosmarót im veranschlagten Kostenbetrage von K 186.722·71. Anbote sind bis 20. März l. J., nachmittags 3 Uhr, beim Gemeinderichter Josef Czikkel einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können im dortigen Gemeindehause eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Wegen Vergebung des Baues eines Tabaktrockengebäudes bei der k. u. Ackerbauschule in Karcag findet am 20. März l. J., nachmittags 1 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Szolnog eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehend angeführter Wasserstations-Einrichtungen: *a*) neun normale freistehende Wasserkräne für die Stationen Attnang (2 Stück), Unterrohr (3 Stück), Summerau (1 Stück), Freistadt (2 Stück) und Prägarten (1 Stück); *b*) ein Wasserkran für die Station Kirchdorf; *c*) zwei normale schmiedeeiserne runde Reservoire mit 56 *m*³ Inhalt für die Stationen Unterrohr, bezw. Kirchdorf; *d*) eine Kolben- oder Kreiselpumpe mit einer stündlichen Leistung von 15 *m*³ bei einer Förderhöhe von 26 *m* für die Station Freistadt; *e*) eine horizontale Dampfmaschine mit direkt angehängter Wasserpumpe mit einer stündlichen Leistung von 30 *m*³ bei einer Förderhöhe von 30 *m* für die Station Prägarten; *f*) zwei Kolben- oder Kreiselpumpen mit einer stündlichen Leistung von 20 *m*³ bei einer Förderhöhe von 25 *m* für die Station St. Valentin; *g*) ein Gleichstrommotor mit einer effektiven Leistung von 10 *PS* bei 110 bis 120 *V* Klemmenspannung für die Primäranlage des elektrischen Pumpen- und Werkstättenbetriebes im Heizhause St. Valentin; *h*) ein Pulsometer mit einer Leistung von 18 *m*³ pro Stunde bei einer Förderhöhe von 25 *m* für die Station St. Valentin. Anbote sind bis 31. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Staatsbahndirektion einzureichen.

13. Im Zusammenhange mit der Regulierung der Ossa in den mährischen Enklavebezirken Hemersdorf und Hotzenplotz in Schlesien gelangen im Frühjahre 1905 auf Grund einer Vergebung im Offertwege nachbenannte Bauherstellungen zur Durchführung: *a*) Bau einer Bezirksstraßenbrücke über die Ossa in Pittarn mit einer Stützweite von 15·45 *m* und einer Fahrbahnbreite von 5 *m*, in Eisenkonstruktion im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.159·20, wovon K 7600 auf die Eisenkonstruktion entfallen; *b*) Bau einer Bezirksstraßenbrücke über die Ossa in Füllstein mit einer Stützweite von 20·30 *m* und einer Fahrbahnbreite von 5 *m*, in Eisenkonstruktion im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.827·61, wovon K 14.400 auf die Eisenkonstruktion entfallen; *c*) Bau einer Bezirksstraßenbrücke über die Ossa in Hotzenplotz mit einer Stützweite von 23·60 *m* und einer Fahrbahnbreite von 6 *m*, in Eisenkonstruktion im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.845·81, wovon K 18.000 auf die Eisenkonstruktion entfallen; *d*) eine partielle Regulierung der Ossa in Hotzenplotz auf eine Länge von 560 *m*, bestehend in Erdarbeiten, Sinkwalzenherstellungen und Pflasterungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.600. Für die Brückenobjekte sind auch Offerte nach einer anderen als der projektierten Konstruktionsart, eventuell nach einer Betoneisenkonstruktion zulässig. Anbote sind bis 31. März l. J., mittags 12 Uhr, beim mährischen Landesausschusse in Brünn einzureichen. Pläne, Kostenvoranschläge und Baubedingnisse können beim mährischen landeskulturtechnischen Amte in Brünn eingesehen werden. Vadium 5% der veranschlagten Bausumme.

14. Vergebung des Baues einer Mädchenschule in Ujvidék im veranschlagten Kostenbetrage von K 58.675·82. Anbote, auf sämtliche Arbeiten lautend, sind bis 3. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne und Bedingungen können bei den Architekten S. Herczegh & A. Baumgarten (Budapest, Közteműt 4) eingesehen werden. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

10.022 **Monumental-Schriften** vergangener Jahrhunderte von 1100—1812 an Stein-, Bronze- und Holzplatten. Von W. Weimar. Folio. 16 S. m. 68 Taf. Wien 1898.

10.023 **Heisterwerke sarazenisch-normanischer Kunst in Sizilien und Unter-Italien.** Von R. Kutschmann. Folio. 48 S. m. 38 Taf. Berlin 1900.

10.024 **Ornamente alter Schmiedeisen.** Von M. Gerlach. 4°. 50 Blatt. Wien.

10.025 **Eisenwerke oder Ornamentik der Schmiedekunst des Mittelalters und der Renaissance.** Von Dr. H. F. Hefner v. Altenock. 4°. 2 Bände. Frankfurt a. M. 1886.

10.026 **Das alte Wien.** Darstellung der alten Plätze und merkwürdigsten jetzt größtenteils verschwundenen Gebäude. Von G. A. Schimmer. 4°. 1 Band m. viel. Abb. Wien 1854.

10.027 **Grundriß der Kunstgeschichte.** Von W. Lübke. Vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Semrau. 8°. 5 Bände. 13. Aufl. Stuttgart 1904.

10.028 **Sammlung mittelalterlicher Kunstwerke aus Österreich.** Von Johst & Leiner. Folio. 48 Taf. Wien 1861.

10.029 **Begrüßungsansprache** des Vorsitzenden der Gesellschaft österreichischer Kunstfreunde Graf Wilczek, gehalten am 5. Dezember 1904 zu Wien. 8°. 21. S. Wien 1904.

10.030 **Die Vereinigung Berliner Architekten von 1879—1904.** 4°. 58 S. m. viel. Taf. Berlin 1904, Selbstverlag.

10.031 **Bau und Instandhaltung der Oberleitungen elektrischer Bahnen.** Von P. Poschenrieder. 8°. 200 S. m. 226 Abb. und 6 Taf. München 1904, Oldenburg (M 9.).

10.032 **Cours de navigation intérieure. Canaux.** Par F. B. de Mas. 8°. 579 S. m. Abb. Paris 1904, Bérenger.

10.033 **Machine Tools.** Niles-Bement-Pond-Company. 4°. 713 S. m. Abb. New-York 1904.

10.034 **Report of the Commission on Additional Water supply for the City of New-York.** Made to R. G. Monroe. 8°. 980 S. m. viel. Taf. New-York 1904.

10.035 **Report of the Board of rapid transit Railroad Commissioners of the City of New York.** Accompanied by Reports of the Chief Engineer and of the Auditor. 8°. 3 Bände. New-York 1902—1904.

10.633—10.635 von Herrn Ing. E. Probst der Vereinsbibliothek gespendet.

10.636 **Vom Kölner Dom und seiner Umgebung.** Neue Vorschläge von A. Bohrer. 8°. 31 S. m. 2 Taf. Köln 1904, Bachem.

10.637 **Manuel pratique de l'Eclairage au Gaz Acétylène.** Par R. Robine. 8°. 284 S. m. 63 Abb. Paris 1905, Béranger.

10.638 **Leçons sur la Topométrie et la Cubature des Terrasses.** Par M. d'Ocagne. 8°. 226 S. m. 145 Abb. Paris 1904, Gauthier-Villars.

10.639 **Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln** nebst Hilfstafeln, einem Anhange und einer Anweisung zum Gebrauche der Tafeln. Von S. Stampfer. Neu bearbeitet von E. Doležal. 8°. 339 S. 20. Aufl. Wien 1904, Gerolds Sohn (K 7).

10.640 **Zylinderkondensation und Lässigkeitsversuche.** Von M. Gerbel. 8°. 45 S. m. 7 Abb. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

10.641 **Die Oberrealschule und die Zulassung ihrer Absolventen zur Universität.** Von K. Stigler. 8°. 22 S. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 186 v. 1905

der 17. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 11. März 1905

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimentalvortrag des Herrn Baurat Hubert Gottlieb Dietl: „Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet".

EINLADUNG

zu der Samstag den 11. März 1905, 6 Uhr abends, stattfindenden

Wahlversammlung

für die Wahl des Vereinsvorstehers.

Die Herren Vereinskollegen werden ersucht, sich recht zahlreich zu dieser Wahlbesprechung und eventuell darauf folgenden Probewahl einzufinden.

Wien, 27. Februar 1905. Der Verwaltungsrat.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 13. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Karl Ilgner: „Der elektrische Antrieb von Reversierwalzenstraßen".

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 14. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahl des Obmann-Stellvertreters und eines Ausschußmitgliedes.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. Max Fabiani: „Über einige in den letzten Jahren ausgeführte Bauten".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 14. März 1905
anstatt den 21. März.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Gustav Witz, Ober-Ingenieur der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ruston & Co.: „Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. d. Mur mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten"; mit Vorführung von Lichtbildern, wobei auch noch andere Werke kurz besprochen werden.

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 16. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Karl Rosenberg, Chef-Ingenieur der Brückenbauanstalt Biro & Kurz: „Die Rotenturmbrücke".

☞ **Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.**

TAGESORDNUNG Z. 151 v. 1905.

der außerordentlichen Hauptversammlung.

Samstag, den 18. März 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 18. Februar l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Wahl eines Verwaltungsrates mit einjähriger Geschäftsdauer.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 19. März 1905

findet eine gemeinsame Besichtigung der städtischen Kanalisations- und Wasserversorgungsanlagen sowie der k. u. k. technischen Militär-Akademie in Mödling statt.

Abfahrt: Wien, Südbahnhof 8 Uhr 35 Minuten morgens.

Jene Herren, welche an dieser Exkursion teilzunehmen gedenken, werden eingeladen, ihre Namen bis längstens Samstag den 11. März auf einem in der Vereinskanzlei aufliegenden Bogen einzutragen und hiebei den Betrag von K 1 zur Bestreitung der Trinkgelder zu entrichten. Wegen Veranlassens der Vorbereitung eines zwanglosen Mittagessens im Hotel „Stadt Mödling" wollen diejenigen Herren, die ein solches dort einzunehmen beabsichtigen, dies auf dem aufliegenden Bogen bemerken. Die Teilnahme von Damen und Gästen ist willkommen. Die Exkursion findet bei jeder Witterung statt.

Fachgruppen-Versammlungen der Tagung 1904/1905.

Fachgruppe	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	28.	11.
Bau- u. Eisenb.-Ingenieure (Donnerstag)	30.	—
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	23.	6.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag)	24.	—
Chemie (Montag)	20.	—
Elektrotechnik (Montag)	27.	10.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	22.	12.
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	—	4. 18.

Z. 157 v. 1905.

I. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich die Herren Vereinskollegen auf den Beschluß der diesjährigen Hauptversammlung (Seite 120 der Nummer 8) aufmerksam zu machen, wonach die Ablösung des Mitgliedsbeitrages nunmehr in nachstehender Weise erfolgen kann:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	unter 25 Jahren	25 bis 40 Jahre	mehr als 40 Jahre
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 Raten zu K 60	K 320 auch in 8 Raten zu K 40	K 240 auch in 8 Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 Raten zu K 60	K 240 auch in 6 Raten zu K 40	K 180 auch in 6 Raten zu K 30

Ich erlaube mir, die Herren Vereinskollegen höflichst einzuladen, von diesen Bestimmungen Gebrauch zu machen.

Wien, 20. Februar 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Julius Koch.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 11. Wien, Freitag, den 17. März 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Kritische Besprechung der Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten des preußischen Ministers vom 16. April 1904.

Von Professor Ramisch in Breslau.

I.

Das bei Dimensionierung obbezeichneter Konstruktionen einzuschlagende Rechnungsverfahren ist zwar mit Beispielen, jedoch ohne theoretische Begründung mitgeteilt worden; es war dies auch nicht erforderlich, weil sie bereits vorher bekannt war und fast sämtliche Forscher zu demselben Ergebnis, worauf die Bestimmungen sich stützen, gelangt sind. Die Form, in welcher die Gleichungen mitgeteilt worden sind, ist jedoch sehr umständlich; wir teilen daher eine Vereinfachung derselben vorerst mit, welche für unsere Besprechung passend ist. Zu dem Zwecke ist der Querschnitt der armierten Betonplatte ein Rechteck von der Breite b und der Höhe h_1; wichtiger ist jedoch die Nutzhöhe, die wir mit h benennen wollen, und setzen $b \,.\, h = F_b$. Die Eiseneinlage soll einseitig sein, und zwar ist sie dort angebracht, wo die Zugbeanspruchungen vorkommen, und wir nennen ihren Querschnitt F_e. Weiter setzen wir n gleich dem Bruchteil des Nutzquerschnittes, der nur auf Druck beansprucht wird, und m das Verhältnis des Elastizitätsmoduls vom Eisen zu dem des Betons. Sind k_b die zulässige größte Betonspannung und k_e die Spannung des Eisens im Querschnittsschwerpunkte, also durchaus nicht die größte Spannung dieses Stoffes, wie man meint, so hat man im Sinne der preußischen Ministerialbestimmungen vom 16. April 1904:

$$\frac{F_e}{F_b} = \frac{n}{2} \cdot \frac{k_b}{k_e} \quad \ldots\ldots\ldots 1)$$

und

$$\frac{k_e}{k_b} = m \cdot \frac{1-n}{n} \quad \ldots\ldots\ldots 2).$$

Ist der Querschnitt vom Biegungsmomente M beansprucht, so ist weiter:

$$M = n \,.\, (3 - n) \,.\, k_b \,.\, W_b \quad \ldots\ldots\ldots 3),$$

wobei $W_b = \frac{b \,.\, h^2}{6}$, d. h. das Widerstandsmoment des Nutzquerschnittes bedeutet.

Die zulässige Schubspannung nennen wir τ_0 und ist V die Querkraft, so ist:

$$\tau_0 = \frac{V}{b \,.\, h \,.\, \left(1 - \frac{n}{3}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots 4).$$

Ist endlich u der Umfang der Eiseneinlage und τ_1 die zulässige Haftspannung, so hat man:

$$\tau_1 = \frac{V}{u \,.\, h \,.\, \left(1 - \frac{n}{3}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots 5).$$

Wie schon erwähnt, lassen sich diese fünf Gleichungen aus dem Rechnungsverfahren der Bestimmungen ableiten.

Wir wollen zunächst die Schubspannung in Betracht ziehen und zeigen, daß, weil 4·5 *kg/cm²* nach den Bestimmungen hiefür zulässig sind, **bei den Platten Eiseneinlagen zur Aufnahme der Schubbeanspruchungen nicht erforderlich sind.** Der Beweis wird gewiß willkommen sein, nachdem viele Patente geradezu deshalb verlangt und erteilt worden sind, weil sie durch Eiseneinlagen die Schubbeanspruchungen aufzunehmen vorgeben. Hiezu nehmen wir die Zahl $m = 15$ nach den Bestimmungen, $k_b = 40$ und $k_e = 1000$, so ergibt sich nach Gleichung 2) $\frac{1000}{40} = 15 \,.\, \frac{1-n}{n}$, woraus folgt $n = \frac{3}{8}$, dann hat man nach Gleichung 1) $F_b = \frac{F_b}{133}$ und nach Gleichung 3) $M = \frac{63}{64} \,.\, k_b \,.\, \frac{b \,.\, h^2}{6}$. Wir wollen annehmen, die Platte sei beiderseits eingespannt, habe die Gesamtlast P zu tragen und die Spannweite l, so ist $M = \frac{P \,.\, l}{12}$ zu setzen, wobei hier und überall die Einheitsmaße Kilogramm und Zentimeter sind. Wir haben dann:

$$\frac{P \,.\, l}{12} = \frac{63}{64} \,.\, 40 \,.\, \frac{100 \,.\, h^2}{6},$$

wenn die Breite der Platte $b = 100\ cm$ genommen wird. Aus dieser Gleichung folgt: $h = \sqrt{\frac{8 \,.\, P \,.\, l}{63000}}$. Nun ist die größte Querkraft $V = \frac{P}{2}$, und aus Gleichung 4) hat man: $\tau_0 = \frac{8\,P}{2 \,.\, 100 \,.\, h \,.\, 7} = \frac{4\,P}{700 \,.\, h}$. Wir haben deshalb weiter: $\tau_0 = \frac{4\,P}{700 \,.\, \sqrt{\frac{8 \,.\, P\,l}{63000}}}$ oder auch $\tau_0 = \sqrt{\frac{18\,P}{70\,l}}$. Da $\tau_0 \leqq 4{\cdot}5$ sein soll, so müßte $4{\cdot}5 \geqq \sqrt{\frac{18\,P}{70\,.\,l}}$ oder auch: $\frac{P}{l} \leqq \frac{315}{4}$.

Die Belastung für das Quadratmeter setzen wir gleich p, so ist $p = 100 \,.\, \frac{P}{l}$, und nun hat man: $p \leqq 7875$.

Wenn also die Belastung für das Quadratmeter weniger oder genau 7875 *kg* beträgt, so sind Eiseneinlagen zur Aufnahme der Schubbeanspruchungen nicht erforderlich. Eine solch große Belastung kommmt bei den Platten im Hochbau gar nicht vor, so daß hiemit bewiesen ist, daß die betreffenden Eisen unnützer Ballast sind.

II.

In den Bestimmungen heißt es: Die Haftspannung darf die zulässige Schubspannung nicht überschreiten. Diese Angabe ist zunächst **zweideutig.** Nach der einen Deutung dürfte sie höchstens 4·5 *kg/cm²*, wie die Schubspannung betragen, und nach der anderen Deutung dürfte sie nicht größer sein als die in den be-

treffenden Platten vorkommende Schubspannung. Angenommen, in einer Platte wäre die Schubspannung 3 *kg/cm²*, so dürfte die Haftspannung in derselben Platte auch nicht mehr als 3 *kg/cm²* betragen. Wie ist die Bestimmung aufzufassen? Dann ist aber die Angabe für die Haftspannung sogar nicht erforderlich. Wie man aus Formel 5) erkennt, so ist die Haftspannung abhängig vom Umfang der Eiseneinlage. Der Querschnitt kann noch so klein sein, so läßt sich hiefür ein Umfang von beliebiger Größe herstellen. Wir wollen dies besonders für den allerungünstigsten Querschnitt, nämlich den Kreis zeigen, weil er bei gegebenem Querschnitte den kleinsten Umfang hat. Wir hätten z. B. für eine Platte nach Formel 1) den Eisenquerschnitt F_e gefunden. Wendet man x Eisen von gleichem Durchmesser d an, so hat man

$$F_e = x \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2.$$

Nach Gleichung 5) wäre der erforderliche Umfang

$$u = x \cdot \pi \cdot d.$$

Aus den beiden Gleichungen folgt: $\frac{4 F_e}{u} = d$ und $x = \frac{u^2}{4 F_e \cdot \pi}$. Da sich für x und d reelle Werte ergeben, so ist hiemit unsere Behauptung nachgewiesen worden. In vielen Fällen würde man Eiseneinlagen von sehr dünnem Querschnitte erhalten, was gefährlich wäre, weil sie reißen könnten und zur teilweisen Aufnahme der Zugbeanspruchungen, was von sehr großer Wichtigkeit ist, nicht mehr geeignet wären. Merkwürdigerweise erhält man d desto größer, je kleiner u, also je größer die Schubspannung τ_1 ist. Wie dem auch sei, das eine steht fest, **daß die Bestimmung für die Haftspannungen nicht nur zweideutig, sondern auch unvollkommen ist.**

III.

Das Rechnungsverfahren der ministeriellen Bestimmungen enthält als Zahlenbeispiele nur die frei aufliegenden Platten, also statisch bestimmte Systeme. In der Praxis werden vor allen Dingen jedoch statisch unbestimmte Systeme ausgeführt, wie z. B. die beiderseits eingeklemmten Platten. Hiefür fehlt eine sehr wichtige Vorschrift, wie wir bald sehen werden. Zur Untersuchung statisch unbestimmter Platten dient die Formel $M = EJ \cdot \frac{d\gamma}{dx}$, wenn E der Elastizitätsmodul des Stoffes, J das Trägheitsmoment des Plattenquerschnittes in bezug auf eine Schwerachse als neutrale Achse, dx das Element der Plattenlänge und $d\gamma$ den unendlich kleinen Drehwinkel bedeuten, mit dem die Drehung um die neutrale Achse geschieht. Für armierte Betonplatten ist nun eine ähnliche Formel abzuleiten, was vorerst geschehen soll. Zu dem Zwecke nennen wir E_e und E_b die Elastizitätsmodule für Eisen, bezw. Beton, so ist $m = \frac{E_e}{E_b}$.

Ist die Platte ohne Eiseneinlage, so gilt die Formel $M = E_b \cdot J \cdot \frac{d\gamma}{dx}$, wobei die Annahme gemacht wird, daß Beton auch auf Zug genügend viel aushalten kann. Diese Formel ist also als eine ideale anzusehen. Hiebei ist $J = \frac{b \cdot h^3}{12}$. Ist Eiseneinlage vorhanden, so hat man:

$$M = \left[E_b \cdot \frac{(n\,h)^3 \cdot b}{3} + E_e \cdot (i + F_e \cdot (1-n)^2 \cdot h^2)\right] \cdot \frac{d\gamma_1}{dx}.$$

Außer den üblichen Bezeichnungen ist hier i das Trägheitsmoment des Querschnittes der Eiseneinlage in bezug auf ihre zur neutralen Achse des Plattenquerschnittes parallele Schwerachse. Da i sehr klein ist, so darf man es vernachlässigen, wodurch wir zugleich sicherer rechnen. Man hat deshalb:

$$M = E_b \cdot \left[\frac{b \cdot n^3 \cdot h^3}{3} + m \cdot F_e \cdot (1-n)^2 \cdot h^2\right] \cdot \frac{d\gamma_1}{dx}.$$

Damit nun die armierte Platte genau so viel oder noch mehr als die nicht armierte aushalten soll, muß:

$$d\gamma_1 \leq d\gamma$$

sein. Wir haben deshalb:

$$\frac{M \cdot dx}{E_b \cdot \left[\frac{b \cdot n^3 \cdot h^3}{3} + m \cdot F_e \cdot (1-n)^2 \cdot h^2\right]} \leq \frac{M \cdot dx}{E_b \cdot \frac{b \cdot h^3}{12}}.$$

Hiebei ist selbstverständlich vorausgesetzt, daß die beiden Platten gleiche Querschnitte, gleiche Längen, kurz und gut gleiche Beschaffenheit haben und gleiche Belastungen tragen. Aus letzter Gleichung folgt:

$$\frac{b \cdot h^3}{12} \leq \frac{b \cdot n^3 h^3}{3} + m \cdot F_e \cdot (1-n)^2 \cdot h^2$$

oder auch:

$$\frac{F_e}{12} \leq \frac{n^3 F_b}{3} + m \cdot F_e (1-n)^2,$$

das heißt:

$$F_b \cdot (1 - 4\,n^3) \leq 12\,m \cdot F_e \cdot (1-n)^2.$$

Auf die Zugbeanspruchung des Betons bei der armierten Platte haben wir den ministeriellen Bestimmungen entsprechend keine Rücksicht genommen.

Nach Gleichung 1) ist nun:

$$\frac{F_e}{F_b} = \frac{n}{2} \cdot \frac{k_b}{k_e},$$

und mit Rücksicht auf Gleichung 2) entsteht hieraus:

$$\frac{F_e}{F_b} = \frac{n^2}{2\,m \cdot (1-n)}.$$

Da jedoch:

$$\frac{F_e}{F_b} \geq \frac{1 - 4\,n^3}{12\,m \cdot (1-n)^2}$$

ist, so hat man folgende Beziehung:

$$\frac{n^2}{2\,m \cdot (1-n)} > \frac{1-4\,n^3}{12\,m \cdot (1-n)^2}.$$

Wie man sieht, fällt m fort, so daß n unabhängig von dem Verhältnisse der Elastizitätsmodel ist. Man hat nun:

$$6\,n^2(1-n) > 1-4\,n^3$$

oder auch

$$2\,n^2(3-n) > 1,$$

woraus sich

$$n \geq 0{\cdot}44$$

ungefähr ergibt.

Nimmt man $n = 0{\cdot}44$, so erhält man die günstigste Platte in bezug auf Materialersparung. Nach Gleichung 2) hat man dann: $k_e = 20\,k_b$ und nach Gleichung 1)

$$F_e = \frac{F_b}{91}$$

und nach Gleichung 3)

$$M = 1{\cdot}1264 \cdot k_b \, W_b.$$

Bezeichnen wir für die Berechnung nach der alten Weise, bevor die ministeriellen Bestimmungen erschienen sind, die Querschnitte von Eisen und Beton mit F_e' und F_b', so hat man:

$$F_e' = \frac{F_b'}{100}$$

und

$$M = k \,.\, W'.$$

Haben nun beide Platten dieselbe Breite b und letztere Platte zur Höhe h', so ist:

$$M = k \,.\, \frac{b \,.\, h'^2}{6}$$

während wir haben:

$$M = k \,.\, \frac{b \,.\, h^2}{6} \,.\, 1{\cdot}1264.$$

Sollen nun beide Platten dieselbe Belastung tragen, ferner dieselbe Betonspannung haben, so muß sein:

$$\frac{h'^2}{6} = \frac{h^2}{6} \,.\, 1{\cdot}1264,$$

d. h.

$$h' = h \,.\, \sqrt{1{\cdot}1264} \text{ oder auch } h' = 1{\cdot}06 \,.\, h.$$

Hieraus lernen wir kennen, daß unsere Platte weniger Beton erfordert.

Weiter ist: $F_e = \frac{b \,.\, h}{91}$ und $F_e' = \frac{b \,.\, h'}{100}$, also $\frac{F_e}{F_e'} = \frac{100 \,.\, h}{91 \,.\, h'}$, d. h. $\frac{F_e}{F_e'} = \frac{100}{91} \cdot \frac{1}{406}$ oder auch:

$$F_e' = 0{\cdot}9646 \,.\, F_e.$$

Ferner sehen wir, daß unsere Platte mehr Eisen erfordert. Der Unterschied ist aber bei beiden Platten für beide Stoffe so gering, daß wir der alten Berechnungsweise unsere Anerkennung zollen müssen. Freilich ist bei ihr das Verhältnis des Elastizitätsmoduls 11·3, also beinahe 10, wie es auch Herr Prof. Bach gefunden hatte. Würden wir diese Zahl statt $m = 15$ nehmen, so erhielten wir mehr Eisen, aber die Betonplatte wäre noch dünner. Sei dem wie es wolle, **bewiesen ist hiemit, daß die ministeriellen Bestimmungen bei statisch unbestimmten Platten für $m = 15$ auch mindestens $n = 0{\cdot}44$ vorschreiben müßten.**

IV.

Eine wichtige Frage ist die, ob die Theorie, worauf die Berechnungsweise der ministeriellen Bestimmungen sich stützt, richtig ist. Sie behandelt die Platte als einen Balken, welcher aus lauter parallel liegenden Fasern besteht, und der Stoff soll dem Hooke'schen Gesetze unterworfen sein. Es läßt sich zeigen, daß man bei letzterer Annahme zuverlässige Ergebnisse erhält; da nun für die Praxis die Zuverlässigkeit mehr als die vollständige Richtigkeit von Wert ist, so braucht man auf diesen Punkt nicht weiter einzugehen.

Näher müssen wir aber auf die Annahme eingehen, daß man die Platte als Balken behandelt, und greifen den Balken, welcher auf zwei Stützen frei aufliegt, der Einfachheit wegen besonders heraus. In der Abbildung ist ein solcher Balken dargestellt, die Stützpunkte sind A_1 und A_2, und die Eiseneinlage ist hakenförmig wie üblich angewendet und mit $\overline{B_1 \; B_2}$ bezeichnet worden.

Der Theorie liegt nun die Voraussetzung zugrunde, daß das Eisen die gesamte Zugbeanspruchung aufnehmen soll. Es geschieht dies deswegen, weil Beton nicht viel Zug vertragen kann; dem Beton ist demnach bei einseitiger Armierung die gesamte Druckbeanspruchung zu übertragen. Hienach ergeben sich die Gleichungen 1), 2) und 3), welche, wie wir schon erwähnt hatten, aus dem Rechnungsverfahren der ministeriellen Bestimmungen sich ableiten lassen. Das eine steht nun fest, daß dann der Zusammenhang der Fasern nicht zerstört werden darf, alle Fasern müssen ja in wechselseitiger Beziehung zueinander stehen, damit die Spannungen, also sowohl die Zug- als auch die Druckspannungen auf sie übertragen werden können. Hierüber herrscht nun Ungewißheit, und eine bekannte Anschauungsweise, die auf dem Versuche Considères beruht, dient als Nothehelf, um die betreffende Angelegenheit zu erklären. Der Beton nämlich, welcher an dem Eisen haftet, dehnt sich genau so stark aus wie das Eisen, was nicht der Fall ist, wenn er sich allein ausdehnt. Es gilt dies aber doch nur für eine begrenzte Stärke des anhaftenden Betons, also sicherlich nicht für die ganze Betonschichte im Balken, die auf Zug beansprucht wird, und welche rechnungsgemäß viel größer ist als die auf Druck beanspruchte Schichte. Diese Schichte hat die Höhe $n \,.\, h$ und jene die Höhe $(1-n) \,.\, h$. Nimmt man z. B. $k_s = 1000\,kg$, $k_b = 40\,kg$, beide für das cm^2, so ist $n = \frac{3}{8}$ mit $m = 15$, und es ist die Druckschichte von der Höhe $\frac{3}{8}\,h$, die Zugschichte von der Höhe $\frac{5}{8}\,h$, also ist diese größer wie jene, und dabei haben wir mit gestatteten Spannungen, die man gewöhnlich nimmt, gerechnet. Kurz und gut, die Annahme, die Platte als Balken zu behandeln, ist nicht einwandfrei, und es wird sich fragen, ob nicht andere Verhältnisse den Tatsachen entsprechen. Wird ein solcher armierter Betonbalken belastet, so zeigen sich mit Zunahme der Belastung endlich Risse, jedoch nicht in der Mitte, wie man annehmen müßte, sondern an den Seiten; sie sind der Gestalt nach in der Abbildung eingezeichnet und mit $\overline{G_1 \; C_1}$ und $\overline{G_2 \; C_2}$ benannt worden. Diese Risse treten stets, wie die Erfahrung lehrt, bei Überlast niemals in der Mitte ein. Wenn man weiter eine gewisse, wenn auch noch so kleine Zugspannung annimmt, welche der Beton aushalten kann, so bildet sich eine Kurve $G_1 \; C_1 \; D_1 \; D_2 \; C_2 \; G_2$ von ungefähr halbelliptischer Gestalt; diese Kurve wird wegen der Plastizität des Betons sich nicht sichtbar zeigen, ist jedoch vorhanden. Sie zerlegt die Platte in zwei Teile, von denen der eine Teil tatsächlich beansprucht wird, der andere Teil, derjenige von halbelliptischer Gestalt, gewissermaßen unnützer Ballast ist. Streng genommen ist es nicht der Fall, weil auf der Oberfläche dieses Teiles Druckbeanspruchungen entstehen. Ferner haftet dieser Teil an der nicht armierten Schichte der Platte, welche sich zwischen zwei armierten Schichten befindet, so daß ein Lostrennen desselben von der Platte unmöglich ist. Betrachten wir nun von dem Standpunkte aus die Platte, so haben wir es mit einer **Gewölbwirkung** zu tun, und zwar mit einem einfach statisch unbestimmten System, wobei die Eiseneinlage den statisch unbestimmten Horizontalschub aufzunehmen hat. Für diese Anschauung spricht nicht nur die Theorie, welche eine solche Trennungskurve von halbelliptischer Gestalt zugibt, sondern es sprechen auch dafür die so geringen Durchbiegungen, welche sich haben nachweisen lassen. Von diesem Standpunkte aus gesehen, ist die Theorie, worauf das ministerielle Rechnungsverfahren beruht, unrichtig, was aber durchaus nicht schadet. Wichtiger ist es, zu wissen, ob es **zuverlässigere Ergebnisse** liefert, als wenn man die Platte als statisch unbestimmtes Gewölbe auffaßt. Die Erfahrung lehrt dies, aber der theo-

retische Beweis ist noch nicht geliefert worden. Es wird deshalb von den Baupolizeibehörden recht gehandelt, wenn Belastungsproben gefordert und namentlich nur Platten bis zur bestimmten Spannweite gestattet werden.

Sieht man die Platte als einen Balken an, so würde man offenbar in die Mitte mehr Eisen legen als an die Enden, weil in der Mitte z. B. bei gleichmäßiger Belastung der gefährliche Querschnitt ist. Behandelt man sie jedoch als Gewölbe, so muß das Eisen in voller Stärke durchgehen; das teilweise Abbiegen des Eisens an den Enden schadet dabei nichts, dient aber nicht zur Aufnahme der Schubspannungen; denn wie bewiesen, erreichen dieselben erst den zulässigen Wert von 4·5 *kg/cm²* bei Belastungen, wie sie in der Praxis niemals vorkommen.

In einem späteren Aufsatz soll das statisch unbestimmte Gewölbe als Vertreter der Platte behandelt werden, und es wird sich zeigen, bis zu welchen Spannweiten unter gegebenen Verhältnissen Platten zu gestatten sind.

Parsons-Dampfturbine in ihrer Verwendung zum Schiffsantriebe.

(Auszugsweise Wiedergabe der einschlägigen Veröffentlichungen in „Engineering", Vol. LXXVIII, 30. September, 14. Oktober und 18. November 1904.)

Nachdem die Dampfturbine in kurzer Zeit das Gebiet des direkten Antriebes der elektrischen Generatoren erobert hat, steht sie nunmehr im Begriffe, auf einem anderen Felde die Kolbendampfmaschine ernstlich zu bedrängen, nämlich im Schiffsbetriebe. Der Gedanke, eine rotierende Dampfmaschine direkt auf die Schraubenwelle zu setzen, ist ja umso verlockender, als damit auch die Massenwirkungen der hin und her gehenden Teile beseitigt werden, welche bisher als notwendiges Übel von den Schiffskonstrukteuren in Kauf genommen werden mußten. Speziell die Parsons-Turbine hat binnen wenigen Jahren im Marinedienste die weitestgehende Verbreitung gefunden. Die Gesamtleistung der bereits ausgeführten und noch in Ausführung befindlichen Parsons-Schiffsturbinen erreicht heute schon die Höhe von 344.000 *PS*, gewiß ein außerordentliches Resultat, wenn man bedenkt, daß der größte Teil der Aufträge auf die letzten zwei Jahre entfällt. Die angegebene Gesamtleistung verteilt sich auf 37 Schiffe.

Auch die Kriegsmarinen haben den neuen Dampfmaschinen ihre Aufmerksamkeit geschenkt. So hat die englische Admiralität kürzlich die Probefahrten mit dem Turbinenkreuzer „Amethyst", deren ausgezeichnete Resultate später noch besprochen werden sollen, beendet und außerdem noch mehrere Torpedobootzerstörer mit Parsonsturbinen ausgerüstet.

Die deutsche Kriegsmarine hat den Kreuzer „Lübeck" mit einer 10.000 *PS*-Turbinenanlage versehen, welche dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 22 Knoten geben soll. Das deutsche Torpedoboot „S 125", welches gleichfalls Parsons-Turbinen erhalten hat, sollte 27 Knoten erreichen, ist aber bei den Vorversuchen sogar mit 28·3 Knoten gelaufen.

Das französische Turbinen-Torpedoboot erster Klasse Nr. 293 erreichte bei den Probefahrten 26·66 Knoten gegenüber der Garantie von 24 Knoten.

Bis jetzt liegen zwei ausführliche Versuchsreihen vor, welche den Vergleich der Parsons-Turbine mit der Kolbendampfmaschine im Schiffsbetriebe beleuchten. Dieselben wurden im „Engineering" gegen Ende dieses Jahres veröffentlicht und beziehen sich sowohl auf Dampfer der Handelsmarine als auch auf Kriegsschiffe.

Die erste Serie von Probefahrten wurde mit den vier neuen Dampfern vorgenommen, welche die Midland Railway Company für den Dienst zwischen Heysham, Nordirland und Isle of Man erbauen ließ. Als die Wahl der Antriebsmaschinen entschieden werden sollte und hiefür auch Parsonsturbinen in Vorschlag gebracht wurden, da war das Vertrauen in die neue Maschinenart noch nicht genug gefestigt, und die Gesellschaft entschloß sich daher bei gleicher Bauart aller vier Schiffe nur zwei mit Dampfturbinen, die beiden anderen aber mit gewöhnlichen Kolbendampfmaschinen zu versehen. Vom Standpunkte der technischen Wissenschaft war dieser Beschluß insoferne zu begrüßen, als sich dadurch die Gelegenheit ergab, die Vorzüge beider Maschinensysteme unter sonst gleichen Bedingungen zu untersuchen und den Fragen des Gewichts- und Raumbedarfes, der Gestehungskosten, der Leistungen in bezug auf Geschwindigkeit und Dampfverbrauch sowie den Betriebskosten näher zu treten.

Eines der Turbinenschiffe, die „Manxman", wurde schließlich doch etwas abweichend gebaut, und so mögen hier bloß die drei gleichen Dampfer verglichen werden. Es sind dies „Antrim" und „Donegal" mit Kolbenmaschinen und „Londonderry" mit Parsonsturbinen.

Die Hauptabmessungen sind die folgenden: Länge in der Wasserlinie 100·6 *m*, Breite 12·8 *m*, Höhe bis zum Oberdeck 5·5 *m*. Jeder der beiden erstgenannten Dampfer besitzt zwei Dreifachexpansionsmaschinen mit je vier Zylindern, deren jede eine dreiflügelige Schraube antreibt. Die Hochdruckzylinder haben 580 *mm*, die Mitteldruckzylinder 900 *mm* und die Niederdruckzylinder 1650 *mm* Durchmesser. Der gemeinsame Kolbenhub beträgt 750 *mm*. Die Hoch- und Mitteldruckzylinder besitzen Kolbenschieber, die Niederdruckzylinder entlastete Flachschiebersteuerung. Die Dampfspannung beträgt 15 Atm.

Die Maschinenanlage der „Londonderry" besteht aus drei Parsonsturbinen, deren jede je eine Schraubenwelle treibt. In der Mitte ist die Hochdruckturbine angeordnet, zu beiden Seiten die Niederdruckturbinen, kombiniert mit den Rückwärtsturbinen, welch letztere, solange sie nicht arbeiten, im Vakuum mitlaufen. Der Dampf kann den normalen Weg durch die Hochdruckturbine in die Niederdruckturbinen nehmen, er kann aber auch zum Zwecke des Manövrierens unter Ausschaltung der Hochdruckturbine direkt einer oder beiden Niederdruckturbinen zugeführt werden. Ebenso können die Rückwärtsturbinen gemeinsam oder alternativ eingeschaltet werden. Eine einfache Anordnung von Wechselschiebern ermöglicht solche Kombinationen. Endlich kann durch Überlaßventile die Hochdruckturbine an einer fortgeschrittenen Expansionsstufe nochmals mit Frischdampf beaufschlagt werden, wodurch für besondere Fälle eine außergewöhnliche Leistungssteigerung zu erzielen ist. Die beiden Kondensatoren sind langseits und außerhalb der beiden Niederdruckturbinen aufgestellt und zur Erhöhung der Luftleere mit einer besonderen Vorrichtung, dem sogenannten Vakuumverbesserer, versehen, dessen Beschreibung hier jedoch zu weit führen würde. Zu bemerken wäre noch, daß die Dampfspannung abweichend von „Antrim" und „Donegal" mit 10 Atm. angenommen wurde, sowie daß auch hier alle Schrauben dreiflügelig sind. Die Turbinen wurden für eine Leistung von 8000 *PS* konstruiert.

Von Wichtigkeit ist auch noch die Gleichheit der Kesselanlage aller Schiffe in bezug auf Konstruktion und Größe, mit dem einzigen Unterschiede der verschiedenen Dampfspannungen.

Bei Besprechung der Gewichts- und Raumfrage soll von den Schiffen mit Kolbendampfmaschinen, die bei den Probefahrten praktisch die gleichen Resultate ergaben, „Antrim" ausgewählt werden. Das Gewicht der gesamten Maschinenanlage, das heißt aller jener Teile, welche mit der Fortbewegung des Schiffes zusammenhängen, beträgt bei der „Antrim" 730, bei der „Londonderry" 575 Tons. Die Differenz von 155 Tons, zugunsten der Turbinenanlage, rührt zunächst von den geringeren Wandstärken der Kessel auf der „Londonderry" her, wodurch sich die Kesselanlagen beider Dampfer um 15% im Gewichte unterscheiden. Die Kolbendampfmaschinen wiegen 210 Tons, die Dampfturbinen 160 Tons, die Wellen 20 und 16 Tons.

Ein Vergleich des Raumbedarfes beider Maschinenanlagen zeigt, daß die Flächenbeanspruchung nahezu gleich ist; die Turbinen brauchen um 0·6 Meter weniger Länge, was kaum in Betracht kommt. Hingegen haben die Turbinen eine viel geringere Höhenentwicklung, wodurch sich die Übersichtlichkeit, Bedienbarkeit, Beleuchtung und Ventilation wesentlich besser gestaltet, abgesehen von dem tatsächlichen Raumgewinn in der Höhenrichtung, der bei neueren Konstruktionen rationell ausgenützt wird.

Bezüglich der Gestehungskosten zeigt sich auch ein kleiner Vorteil zugunsten der Turbine, denn wenn auch die „Londonderry" um 1½% teurer war, als wenn sie mit Kolbendampfmaschinen ausge-

rustet gewesen wäre, so ist dieser Unterschied mehr als ausgeglichen durch die überlegene Geschwindigkeit des Schiffes. Würde das Schiff zur Erzielung derselben Schnelligkeit — 22½ Knoten — mit entsprechend starken Kolbenmaschinen ausgestattet werden, so würde dieser Dampfer um mindestens 10% mehr kosten.

Der Vergleich der Ökonomie beider Schiffe ist trotz der gleichen Bauart nicht so einfach. Zunächst hatte die „Londonderry" den Vorteil des geringeren Deplacements infolge der leichteren Maschinenanlage voraus, brauchte also für die gleiche Geschwindigkeit weniger Leistung. Wenn dies auch in dem Gesamturteile mit zugunsten der Turbinen spricht, so stört es doch den reinen Vergleich der Ökonomie. Ferner wird das Resultat durch die niedrigere Dampfspannung zu ungunsten der „Londonderry" verschoben. Im allgemeinen aber ergaben die Probefahrten, daß bei gleicher Geschwindigkeit der Dampfverbrauch der Turbinen um 6% günstiger war als jener der Kolbendampfmaschinen. Da jedoch der Wirkungsgrad der Schrauben sehr verschieden ist, so bleibt es der Schätzung überlassen, welcher Teilbetrag dieser 6% der Turbine allein — also bei sonst ganz gleichen Verhältnissen — zufällt.

Was nun die erreichten Geschwindigkeiten anbelangt, so zeigt sich, daß die Turbine bei einem sechsstündigen Probelauf die Kolbendampfmaschine um eine volle Seemeile pro Stunde schlug. Hiebei waren laut Bestimmung für die Versuche bloß die beiden Hauptkessel jedes Schiffes im Betriebe.

Es wurden sodann noch Probefahrten auf die erreichbare Maximalgeschwindigkeit unter Zuschaltung des Reservekessels vorgenommen, wobei sich aber zeigte, daß die Turbinen den gesamten gelieferten Dampf nicht aufarbeiten konnten.

Nachfolgend ist eine Zusammenstellung der erzielten Geschwindigkeit gegeben:

	„Antrim"	„Londonderry"
	Knoten	
Mit zwei Hauptkesseln im Betriebe (sechsstündige Probefahrt)	20·6	21·6
Maximum mit allen drei Kesseln im Betriebe	21	21·9
Maximum mit allen drei Kesseln im Betriebe	21·9	22·27.

Der zweite Turbinendampfer „Manxman" ist bei gleicher Kesselgröße mit stärkeren Turbinen (für 13 Atm.) versehen und erreichte eine Geschwindigkeit von 23 Knoten.

Von Interesse sind auch die Tourenzahlen der Turbinen. Sie betrugen bei den Maximalgeschwindigkeiten der „Londonderry" 670 für die Hochdruckturbine und 750 für die Niederdruckturbinen. Bei der „Manxman" 590 für die Hochdruckturbine und 610 für die Niederdruckturbinen. Es macht sich hier das Bestreben bemerkbar, die Umlaufzahlen im Interesse der Schraubenwirkung möglichst herabzusetzen. So ist man z. B. bei den großen Cunard-Dampfern bis auf 390 Touren herabgegangen.*)

Die Verringerung der Tourenzahlen wird vor allem dadurch erzielt, daß bei den Schiffsturbinen das Spannungsgefälle auf einen längeren Weg verteilt wird, womit auch die Scheidung der Turbine in mehrere Zylinder zusammenhängt.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß sich bei den Probefahrten der vollkommen vibrationsfreie Gang der Turbinenschiffe aufs beste bemerkbar machte.

Von besonderem Interesse für den Vergleich der Parsonschen Dampfturbine mit der Kolbenmaschine sind die Resultate der Versuche, welche mit dem englischen Kreuzer „Amethyst", der mit Parsonschen Dampfturbinen ausgestattet ist, durchgeführt wurden. Diese Versuche sind deshalb von besonderem Interesse, weil sie genauen Aufschluß über den Dampfverbrauch der genannten Turbinen geben, und da die gewonnenen Resultate mit jenen in eine Parallele gestellt werden können, welche bei der Erprobung von drei anderen Kreuzern gewonnen wurden. Letztere besitzen nahezu gleiche Formen und bei gleicher Tauchung ein gleiches Deplacement wie „Amethyst", sind jedoch mit gewöhnlichen Kolbenmaschinen ausgestattet. „Engineering" sind die nachfolgenden, für einen Vergleich hauptsächlich in Betracht kommenden Angaben entnommen.

Die Schiffskörper aller vier Kreuzer sind gleich groß, und zwar beträgt deren Länge 110 *m*, deren Breite 12 *m* und deren Wasserverdrängung bei 4·4 *m* Tauchung 3000 *t*.

Bezüglich der Kessel wurde vorgeschrieben, daß der Kohlenverbrauch per 1 *m²* Heizfläche nicht mehr als 4·9 *kg* betragen dürfe. Auf dem Kreuzer „Amethyst" wurden Yarrow-Kessel verwendet, deren äußerste Rohrreihen zur Erhitzung des Speisewassers dienen. Die Vorwärmung des Speisewassers wurde deshalb vorgesehen, weil das Kondensat mit Rücksicht auf das bei der Verwendung von Dampfmaschinen angestrebte hohe Vakuum bedeutend abgekühlt wird. Die Rohre der Kessel auf „Amethyst" besitzen einen Durchmesser von 28½ *mm*, die auf den Schwesterschiffen „Topaze" und „Diamond" installierten Laird Normand-Kessel haben 34 *mm* und die Rohre der Reed-Kessel auf „Sapphire" 27 *mm* Durchmesser. In allen vier Fällen sind die dem Feuer zunächst gelegenen Rohre um 6·3 *mm* stärker als die übrigen. Die auf jedem der vier Schiffe vorhandenen 10 Kessel sind in geschlossenen Heizräumen untergebracht, und wurden in letzteren während der Ganzenkraftfahrten Luftpressungen zwischen 43 und 66 *mm* unterhalten. Auf „Amethyst" betrug der Luftdruck nur in einem Falle mehr als 43 *mm*, und zwar aus dem Grunde, weil die bezügliche Probefahrt nur mit vier Kesseln durchgeführt wurde.

Die folgende Übersichtstabelle I zeigt die Kesselleistung dreier der genannten Kreuzer bei höheren Luftpressungen und läßt ersehen, wie leicht „Amethyst" seine größere Geschwindigkeit, von welcher später die Rede sein wird, erreicht hat.

Tabelle I. Kesselleistungen bei voller Kraft.

	Name des Schiffes „Amethyst"	„Topaze"	„Sapphire"
Kesseltype	Jarrow	Laird-Normand	Reed
Heizfläche in *m²*	2412	2415	2416
Kohlenverbrauch per 1 *m²* Heizfläche in *kg*	4·6	4·9	4·8
Dampfverbrauch per 1 *m²* Heizfläche in *kg*	36·0	39·3	42·6.

Die Antriebsmaschinen der Kreuzer „Topaze", „Sapphire" und „Diamond" besitzen folgende Hauptdimensionen: Die Hochdruckzylinder haben 616 *mm*, die Mitteldruckzylinder 978 *mm* und die zwei Niederdruckzylinder je 1073 *mm*, der Hub beträgt 610 *mm*. Die Luftpumpen auf „Topaze" sind an die Hauptmaschinen angehängt, während dieselben auf den anderen Kreuzern zur Erzielung eines besseren Vakuums mittels einer selbständigen Maschine angetrieben werden.

Bei der Wahl und Anordnung der Dampfturbinen auf dem Kreuzer „Amethyst" suchte man jenem Übelstande zu begegnen, welcher in der Regel als gegen die Turbinen sprechend angeführt wird, daß nämlich deren Ökonomie bei der gewöhnlichen Kreuzungsgeschwindigkeit, mit welcher Kriegsschiffe ungefähr 95% der Fahrzeit laufen, gering sei.

Die Parsons-Company hat zu dem Zwecke eigene Turbinen für Kreuzungsfahrten eingeführt und diese, eine Hoch- und Mitteldruckturbine, am vorderen Ende der Backbord-, bezw. Steuerbordwelle angeordnet. An denselben Wellen sind die gebräuchlichen Niederdruckturbinen für den Vorwärtsgang und die Turbinen für den Rückwärtsgang angebracht, während sich an der Mittelwelle eine Haupthochdruckturbine befindet.

Damit bei Kreuzungsfahrten eine große Expansion des Dampfes erzielt werden könne, werden alle für den Vorwärtsgang verwendbaren Turbinen in Betrieb gesetzt, und zwar tritt der Dampf zuerst in die Hochdruck-Kreuzungsturbine, geht dann nach Passierung der Mitteldruck-Kreuzungsturbine in die Hochdruck-Hauptturbine, überströmt sodann in die Niederdruckturbinen und gelangt schließlich in den Kondensator. Diese Anordnung wurde bei den Probefahrten, die später zur Besprechung gelangen werden, bis zu einer Geschwindigkeit von 14 Seemeilen in der Stunde beibehalten. Bei den Versuchen mit 18 und 20 Seemeilen wurde die Kreuzungs-Hochdruckturbine ausgeschaltet, so daß der Dampf zuerst in die Mitteldruck-Kreuzungsturbine gelangte, im übrigen aber den vorerwähnten Weg nahm. Bei ganzer Kraft wurden

*) Die beiden 10.000 PS-Parsonsturbinen, welche gegenwärtig von der Österreichischen Dampfturbinen-Gesellschaft für die städtischen Elektrizitätswerke Wien ausgeführt werden, laufen mit 980 Touren per Minute.

beide Kreuzungsturbinen ausgeschaltet, so daß der Dampf nur in das Hauptsystem eintrat. Auf diese Weise wurden bei allen Schiffsgeschwindigkeiten hohe Expansionsgrade und — wie Tabelle II zeigt — für alle drei Wellen nicht viel verschiedene Tourenzahlen erzielt.

Auf „Amethyst" hatten alle drei Propeller einen gleichen Durchmesser, und zwar von 2·03 *m*, während jedoch die Steigung der seitlichen Schrauben 1·75 *m*, die Fläche 1·8 *m²* betrug, hatte der zentrale Propeller eine Steigung von 1·97 *m* und eine Fläche von 1·83 *m²*.

Es sei hier gleich erwähnt, daß bei den Probefahrten der Slip aller Propeller ein normaler war, und zwar betrug er im Mittel:

bei 10 Knoten . . . . 11·3%
„ 14 und 18 Knoten . 13·6%
„ 20 Knoten . . . 14·4%
„ 20·06 Knoten . . . 18·4% } unter sehr ungünstigen Wetterverhältnissen
„ 23·63 „ . . . 17·1% bei glatter See.

Die Manövrierfähigkeit der „Amethyst"-Maschinen soll zufriedenstellend gewesen sein, und zwar betrug die Zeit, welche nach „ganzer Kraft" vorwärts zum Stoppen der Maschinen notwendig war, 7½—20 Sekunden, und bloß einige Minuten waren erforderlich, um die Schiffsgeschwindigkeit von 10 auf 22 Knoten zu erhöhen.

Tabelle II. Probefahrtsresultate mit dem Dampfer „Amethyst".

Datum der Versuchsfahrt		19. u. 20. Oktober	24. u. 25. Oktober	31. Okt. und 1. Nov.	4. Nov.	8. Nov.	18. Nov.
Dauer des Versuches, Stunden		24	24	30	8	4	4
Geschwindigkeit des Schiffes, Seemeilen		10	14·1	18·2	20·06	23·6	23·63
Luftpressung in den Heizräumen, *mm*		47	8	11	12	45	40
Dampfdruck in den Kesseln, Atm.		18	18·4	17·2	17·8	17	18·2
Dampfdruck im Receiver	Kreuzungs-H.D., Atm.	6·6	15·1	—	—	—	—
	Kreuzungs-M.D., Atm.	1·34	4·3	9·5	13·4	—	—
	Haupt-H.D., Atm.	0·2	1·3	3·8	5·3	11·1	12·3
	Hauptsteuerbord-N.D., Atm.	55*)	27*)	0·09	0·43	1·6	1·9
	Hauptbackbord-N.D., Atm.	51*)	30*)	3*)	0·34	1·7	1·9
Vakuum in den Kondensatoren	Steuerbord, *cm* Vak.	66	69	68	71	68	67
	Backbord, *cm* Vak.	68	66	70	71	69	69
Rotationen der Wellen	Mitte	167·2	237·4	319·8	361·1	436	449·4
	Steuerbord	198·2	289·7	391·6	450·8	488·8	484
	Backbord	204·2	290·5	348·1	402·1	492·9	499
Wasserverbrauch pro Stunde, *kg*		11.910	20.000	34.730	45.670	80.300	86.500
Kohlenverbrauch pro Stunde, *kg*		1.312	2.145	3.900	4.970	10.210	11.090

*) cm Vakuum.

Bezüglich der Versuchsfahrten, deren Resultate in den Tabellen II und III angegeben sind, ist zu bemerken, daß der Kreuzer „Topaze" dazu ausersehen war, genau dieselben Fahrten durchzuführen, als sie für „Amethyst" vorgeschrieben waren, und zwar bestanden diese in einer 30stündigen Fahrt mit 18 Seemeilen stündlicher Geschwindigkeit, in einer 8stündigen Fahrt mit 20 Seemeilen Geschwindigkeit und einer 4stündigen Fahrt mit ganzer Kraft.

Der Dampf-, bezw. Wasserverbrauch wurde durch Messen des Speisewassers in vier auf Deck installierten Tanks ermittelt, so daß die gewonnenen Resultate als zuverlässlich bezeichnet werden können.

Die Leistungen der Dampfturbinen des „Amethyst" bei den verschiedenen Schiffsgeschwindigkeiten wurden nach den bei den korrespondierenden Geschwindigkeiten der anderen drei Kreuzer mittels des Indikators ermittelten Maschinenleistungen bestimmt. Dieses Verfahren kann als ausreichend genau bezeichnet werden, da die Formen der vier Schiffe einander ähnlich und die Dimensionen derselben gleich sind.

Für den Vergleich des Dampfverbrauches der verschiedenen Maschinen soll jedoch, um jeden Zweifel auszuschließen, nicht Bezug auf die Pferdekräfte genommen werden, welche, wie erwähnt, bei „Amethyst" bloß vergleichsweise bestimmt wurden, sondern es sollen die bei den verschiedenen Schiffsgeschwindigkeiten aufgewendeten Dampfmengen in eine Parallele gestellt werden. Zu dem Zwecke wurde in Abb. 1 der Wasser-, bezw. Dampfverbrauch bei den verschiedenen Geschwindigkeiten graphisch zur Darstellung gebracht.

Tabelle III. Wasser- und Kohlenverbrauchsresultate.

	Schiffsname	„Amethyst"	„Topaze"	„Saphire"	„Diamond"	
30stündige Probefahrt mit 10 Seem. pro 1 Std.	Indiz. *PS*	897	897	897	897	
	Schiffsgeschwindigkeit, Seem.	10	10·058	—	—	
	Wasserverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	13·3	10·8	—	—	
	Kohlenverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	1·46	1·16	—	—	
	Verdampfung p. 1 *kg* Kohle, *kg*	9·1	9·3	—	—	
	Zurückgelegte Seemeilen per 1 *t* Kohle	7·42	9·75	—	—	
24stündige Probefahrt mit 14 Seem. pro 1 Std.	Indiz. *PS*	2260	2251	—	—	
	Schiffsgeschwindigkeit, Seem.	14·1	14·08	—	—	
	Wasserverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	8·9	8·52	—	—	
	Kohlenverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	0·95	0·94	—	—	
	Verdampfung p. 1 *kg* Kohle, *kg*	9·35	9·13	—	—	
	Zurückgelegte Seemeilen per 1 *t* Kohle	6·6	6·8	—	—	
30stündige Probefahrt mit 18 Seem. pro 1 Std.	Indiz. *PS*	4770	4776	5012	5074	
	Schiffsgeschwindigkeit, Seem.	18·2	18·069	18·47	18	
	Wasserverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	7·3	8·6	8·9	8·6	
	Kohlenverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	0·79	1·04	1·06	1·03	
	Verdampfung p. 1 *kg* Kohle, *kg*	9·15	8·3	8·45	8·35	
	Zurückgelegte Seemeilen per 1 *t* Kohle	4·8	3·7	3·53	3·5	
8stündige Probefahrt mit 20 Seem. pro 1 Std.	Indiz. *PS*	7280	6689	7281	7145	
	Schiffsgeschwindigkeit, Seem.	20·6	20·063	20·68	20	
	Wasserverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	6·3	9·1	9	8·76	
	Kohlenverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	0·68	1·04	1·01	1·04	
	Verdampfung p. 1 *kg* Kohle, *kg*	9·3	8·7	8·94	8·38	
	Zurückgelegte Seemeilen per 1 *t* Kohle	4·22	3·9	2·86	2·7	
4stündige Probefahrt mit voller Kraft	Indiz. *PS*	13.000 14.000	9573 9868	10.200		Diese Probefahrt wurde noch nicht durchgeführt.
	Schiffsgeschwindigkeit, Seem.	20·06 23·63	21·826 22·103	22·34		
	Wasserverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	6·17 6·17	9·9 9·2	10·1		
	Kohlenverbrauch per 1 *PS* und 1 Stunde, *kg*	0·84 0·79	1·31 1·2	1·14		
	Verdampfung p. 1 *kg* Kohle, *kg*	7·35 7·8	7·56 7·95	8·75		
	Zurückgelegte Seemeilen per 1 *t* Kohle	2·15 2·17	1·76 1·9	8·75		

Aus dem Verlaufe der bezüglichen Kurven sowie aus der Tabelle III ist zu entnehmen, daß der Dampfverbrauch auf „Amethyst" bei geringeren Geschwindigkeiten größer war als auf den mit gewöhnlichen Kolbenmaschinen ausgestatteten Kreuzern, daß aber von zirka 15 Seemeilen aufwärts die Dampfturbine ökonomischer arbeitet, so daß „Amethyst" z. B. bei einer Geschwindigkeit von 20 Seemeilen in der Stunde ungefähr um 30% weniger Wasser, bezw. Dampf verbraucht hat als die übrigen Kreuzer; bei höheren Geschwindigkeiten war die Ökonomie noch größer. Wahrscheinlich wäre der Dampfverbrauch auf „Amethyst" auch bei geringeren Geschwindigkeiten günstiger gewesen, wenn auf diesem Schiffe ebenso wie auf den anderen Fahrzeugen der Abdampf der Auxiliarmaschinen nicht in den Kondensator, sondern in den Receiver der Niederdruckzylinder hätte geleitet werden können.

Wiewohl der Kohlenverbrauch durch das Wetter, die Geschicklichkeit der Heizer, den Heizwert der Kohle etc. beeinflußt wird, so bestätigen doch die in der Tabelle III angeführten, bezw. in Abb. 2 dar-

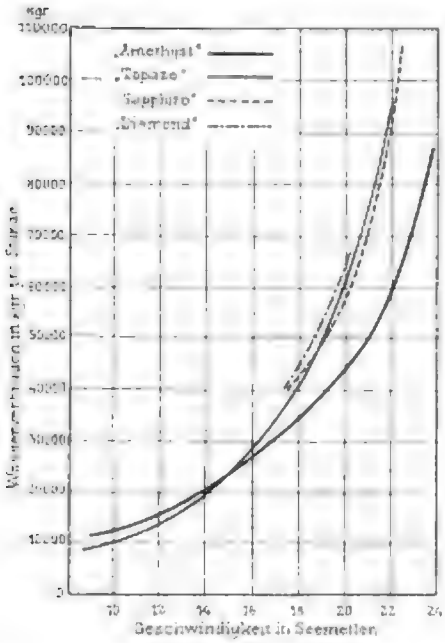


Abb. 1.

gestellten Kohlenverbrauche die durch Wassermessungen gewonnenen Resultate bezüglich der Ökonomie der einzelnen Maschinenkomplexe vollkommen.

Was die erzielte Maximalschiffsgeschwindigkeit anbelangt, so hat „Amethyst" an der gemessenen Meile im Mittel aus fünf Fahrten 23·4 Seemeilen bei 470 Rotationen und bei einer vierstündigen Dauerfahrt 23·60 Seemeilen bei 477 Rotationen zurückgelegt, während die größte Leistung der drei mit Kolbenmaschinen ausgestatteten Schwesterschiffe 22·84 Seemeilen betrug. Die Mehrleistung des „Amethyst" betrug demnach 1·29 Seemeilen.

Was schließlich das Gewicht des Maschinenkomplexes anbelangt, so besteht zwischen den einzelnen Dampfern kein praktisch nennenswerter Unterschied („Amethyst" 535 *t*, „Topaze" 537 *t*), obwohl „Amethyst" außer mit den gebräuchlichen Vorwärts- und Rückwärtsturbinen auch noch mit den erwähnten Kreuzungsturbinen ausgestattet war.

Berücksichtigt man aber, daß „Amethyst" eine Maximalgeschwindigkeit von 23·63 Seemeilen erzielt hat (1·29 Seemeilen mehr als die anderen drei Kreuzer) und hiefür, wie im Vergleichswege ermittelt wurde, 14.000 ind. *PS* entwickeln mußten, so kommt man zu dem Resultate, daß auf „Amethyst" bei der größten Leistung bloß 38 *kg* Maschinen- und Kesselgewicht auf 1 ind. *PS* entfallen, während sich auf den anderen Kreuzern dieses Gewicht auf 52 *kg* stellt.

Die günstigen Resultate, welche mit den Parsonschen Dampfturbinen auf „Amethyst" bei hoher Geschwindigkeit erzielt wurden, bestätigen übrigens die bei stationären Maschinen bereits gemachte

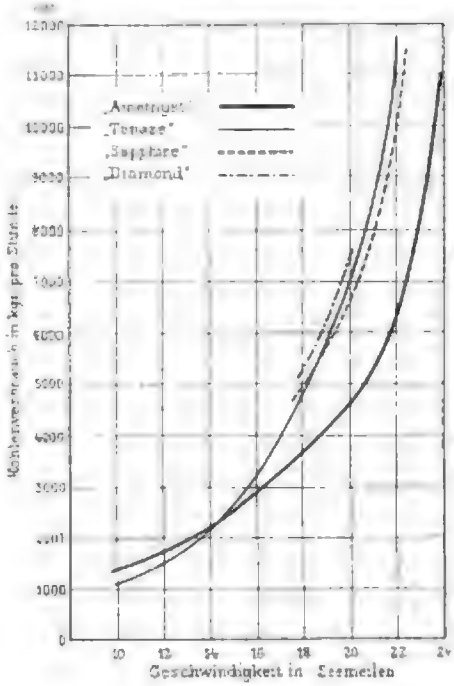


Abb. 2.

Erfahrung, daß nämlich Dampfturbinen dann ökonomischer als Kolbenmaschinen arbeiten, wenn sie mit der Maximalleistung, für welche sie gebaut sind, laufen. Nachdem nun der größte Teil der Handel-dampfer zumeist mit „ganzer Kraft" fährt, so kommen für solche Schiffe die Kreuzungsturbinen in Fortfall, wodurch eine Verringerung des Maschinengewichtes eintreten würde.

Für Kriegsschiffe ist auch der Aktionsradius von hervorragender Bedeutung, weshalb dieser für die beiden Kreuzer „Amethyst" und „Topaze" berechnet und in der Tabelle IV verzeichnet wurde.

Tabelle IV. Aktionsradius (bei 750 *t* Kohlenfassungsraum).

Geschwindigkeit in Seemeilen	„Amethyst"	„Topaze"
10	5570	7300
14	4950	5100
18	3600	2770
20	3160	2140
22	—	1420
23·63	1620	—

Ein Vergleich der bezüglichen Zahlen führt natürlich zu einem ähnlichen Resultate, als er bei der Gegenüberstellung der Kohlenverbrauche gewonnen wurde, daß nämlich der mit einer Kolbenmaschine ausgestattete Kreuzer bei geringen Geschwindigkeiten, der mit einer Dampfturbine versehene Kreuzer bei höheren Geschwindigkeiten einen größeren Aktionsradius besitzt.

Französische Lokomotiven.

Vortrag von Mr. **Edouard Sauvage**, Ingénieur en chef des Mines und Professeur à l'école des Mines in Paris, anläßlich des Internationalen Ingenieurkongresses in St. Louis, 3.—8. Oktober 1904.

(Auszugsweise Übersetzung der Advance Copy mit gefälliger Erlaubnis der Kongreßleitung, bezw. der American Society of Civil Engineers.)

„Das Hauptinteresse im französischen Lokomotivbau ist derzeit auf die Entwicklung der vierzylindrigen Verbundlokomotiven gerichtet, welche schon jetzt eine bemerkenswerte Erhöhung der Zugsbelastung und der Fahrgeschwindigkeit ermöglichen. Bei den meisten dieser Lokomotiven wird eine Achse von den Hochdruckzylindern und eine zweite Achse von den Niederdruckzylindern angetrieben, wobei jedoch die Kupplung beider Achsen beibehalten wird. Nach der bei der französischen Nordbahn vereinzelt gebliebenen Ausführung einer vierzylindrigen Verbundlokomotive mit Antrieb zweier ungekuppelter Achsen hat die Paris-Lyon-Méditerranée im Jahre 1887 begonnen, zweifach gekuppelte Lokomotiven desselben Systems zu bauen, und seit 1890 bürgerte sich diese Konstruktion bei den französischen Bahnen derart ein, daß gegenwärtig ungefähr 2000 Lokomotiven dieser Art ausgeführt worden sind. Die zumeist auf Schmalspurbahnen verwendeten vierzylindrigen Mallet-Lokomotiven besitzen je zwei getrennte Kuppelachsgruppen, von denen die eine von den Hochdruckzylindern angetrieben im Hauptrahmen, die andere mit den Niederdruckzylindern in einem besonderen Truckgestell gelagert ist, wodurch eine große Beweglichkeit erzielt wird.

Bei den Staatsbahnen sind ferner amerikanische Zwillingsloko-

motiven und eine Anzahl aus Amerika stammender Vauclain-Lokomotiven in Betrieb; Lokomotiven älterer Provenienz wurden besonders bei der französischen Südbahn auf Zweizylinder-Verbundsystem umgebaut. Man gelangte zu Dampfspannungen von 14 bis 16 Atm., um der Anforderung der gesteigerten Zugkraft bei verhältnismäßig niedrigen Gewichten zu entsprechen.

Die Verbundlokomotiven werden zumeist in folgenden zwei Normaltypen gebaut:

a) als $^2/_4$ gekuppelte Schnellzugalokomotiven mit Triebrädern von 2 *m* Durchmesser und darüber;

b) als $^3/_3$ gekuppelte Lokomotiven mit Triebraddurchmessern von 1600 bis 1750 *mm*. Beide Typen sind mit einem vorderen Drehgestelle ausgerüstet. Die $^3/_3$ gekuppelte Lokomotive eignet sich für den Güterzugsdienst ebenso wie für den Personenzugsdienst, und durch Vergrößerung des Triebraddurchmessers bis auf 2 *m* wird dieselbe auch für den Schnellzugsdienst befähigt. Außerdem wendete man sich auch der Atlantic-Bauart zu, weil die Vergrößerung der Zugkraft der Schnellzugslokomotiven eine Steigerung der Kessel- und namentlich der Feuerbox-Dimensionen mit sich gebracht hatte.

Die neueste Atlantictype der Paris-Orléansbahn (Nr. 3001—3008), welche zu Anfang des vorigen Jahres von der Société Alsacienne de Constructions Mécaniques in Belfort erbaut worden ist, muß zu den leistungsfähigsten Schnellzugslokomotiven gezählt werden, welche derzeit auf französischen Bahnen verkehren. Die wichtigsten Konstruktionsverhältnisse ergeben sich aus der beifolgenden Übersicht.*)

Kessel, mittlerer, innerer Durchmesser	*m*	1·513
Höhe der Kesselachse über S. O.	„	2·700
Dampfdruck	Atm.	16
Feuerrohre, Länge zwischen den Rohrwänden	*m*	4·400
Durchmesser	*mm*	70
Anzahl (Serve-Rippenrohre)	96 richtig	139
Rostfläche	m^2	3·1
Gesamtheizfläche	„	239·4
Dampfzylinder-Durchmesser, Hochdruck	*mm*	360
„ „ Niederdruck	„	600
Hub	„	640
Triebrad-Durchmesser in	*m*	2·040
Dienstgewicht	*t*	72·9

Das Adhäsionsgewicht beträgt 36 *t* und soll noch bis 40 *t* gesteigert werden, was bei Lokomotiven dieser Bauart nicht schwer zu erreichen ist.

Die beigefügten Figuren**) sind den Aufnahmen mit dem Dynamometerwagen und den Indikatorblättern während zahlreicher Fahrten dieser Lokomotiven mit schweren Schnellzügen entnommen und geben eine anschauliche Vorstellung über die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven.

*) Die gegen die Erstlingstypen der $^3/_3$ gekuppelten Lokomotiven vom Jahre 1895 erheblich stärkeren vierzylindrigen „de Nord"-Lokomotiven Nr. 2841 und 2842 waren auf der Weltausstellung in Paris im Jahre 1900 nahezu in allen Beziehungen den übrigen Konkurrenten überlegen und sind auch beim Bau der späteren Ausführungen vorbildlich geblieben. Vergleichsweise sind die bezüglichen Angaben über die vorangeführten Nord-Lokomotiven und auch jene über die ähnliche, jüngste Type der großherzoglich badischen Staatsbahnen beigefügt:

$^3/_3$ gekuppelte, vierzylindrige Verbund-Schnellzugslokomotiven

		Franz. Nordbahn	Badische Staatsbahnen
Kessel, mittlerer, innerer Durchmesser	*m*	1·456	1·550
Höhe der Kesselachse über S. O.	„	2·920	2·750
Dampfdruck	Atm.	16	16
Feuerrohre, Länge zwischen den Rohrwänden	*m*	4·200	4·800
Durchmesser	*mm*	70	48/52
Anzahl		126 (Serve)	254
Rostfläche	m^2	2·76	3·67
Gesamtheizfläche	„	211·3	240·1
Dampfzylinder-Durchmesser, Hochdruck	*mm*	340	395
„ „ Niederdruck	„	580	570
Hub	„	640	630
Triebrad-Durchmesser	*m*	2·040	2·100
Adhäsionsgewicht	*t*	53	51·9
Dienstgewicht	„	64	74·1

**) Den Mitgliedern des Kongresses wurden die in Rede stehenden Schaulinien Diagramme nebst erklärenden Angaben, Profilskizzen und genaue Versuchsaufschreibungen, worüber „Engineering" vom 23. März und 1. April v. J. Ausführliches enthält, in besonderen Ausfertigungen vorgelegt.

So wurde unter anderem eine Strecke von 13 *km* in 419 Sekunden zurückgelegt, was einer Geschwindigkeit von 112 *km* in der Stunde entspricht. Die Füllungen haben im Hochdruckzylinder 38%, im Niederdruckzylinder 65% betragen.

Die mittlere Zugkraft am Tender-Zughaken betrug 2350 *kg*, woraus sich bei der vorgenannten Geschwindigkeit eine effektive Leistung von 972 *PS* ergibt. Die mittlere, indizierte Leistung der Lokomotive betrug 1890 *PS*, das Maximum derselben 1900 *PS*.

Die Atlantic-Lokomotiven der französischen Nordbahn unterhalten bei etwas kleineren Ausmaßen einen sehr ansehnlichen Schnellzugsdienst. Züge mit Belastungen von 250 bis 300 *t* exklusive Lokomotive und Tender werden vom Ausgangs- bis zum Endpunkt der betreffenden Hauptbahnlinie mit mittleren Geschwindigkeiten von 90 bis 100 *km* pro Stunde befördert; die im allgemeinen gerade Strecke besitzt nur einige längere Steigungen von 5‰, an einzelnen Stellen 8‰.

Mehrere dieser Züge haben Anschlusse an Dampfer von England, wobei es öfters vorkommt, daß diese bei ungünstiger Witterung mit Verspätungen eintreffen, die durch die Züge eingebracht werden müssen, obgleich den normalen Fahrzeiten derselben schon ziemlich hohe Geschwindigkeiten zugrunde gelegt sind.

Beispielsweise ist die Fahrt von Calais nach Paris (297·2 *km*) tatsächlich in drei Stunden neun Minuten gegenüber einer fahrplanmäßigen Fahrzeit von drei Stunden 30 Minuten zurückgelegt worden, und ein leichter Zug hat für die genannte Entfernung sogar nur drei Stunden drei Minuten gebraucht. Die Strecke von Paris nach St. Quentin (153·1 *km*) wurde mit einem Zug von 365 *t* in einer Stunde 37 Minuten und mit einem Zug von 300 *t* in einer Stunde 34 Minuten durchfahren.

Als typische Expreßlokomotive der $^3/_3$ gekuppelten Klasse sind die vierzylindrigen Verbundlokomotiven der Ostbahn anzusehen, welche nach mehrfachen Vergleichsfahrten mit der Atlantictype als zweckentsprechender und für die verschiedenen Anforderungen angemessener erkannt wurden.

Rostfläche	m^2	2·857
Gesamtheizfläche	„	223·94
Dampfzylinder-Durchmesser, Hochdruck	*mm*	350
„ „ Niederdruck	„	590
Hub	„	630
Triebrad-Durchmesser	*m*	2·090
Adhäsionsgewicht	*t*	51
Dienstgewicht	„	71·8

Da in vielen Fällen die $^3/_3$ gekuppelte, vierzylindrige Verbundlokomotive die ältere, in Frankreich sehr verbreitete vierfach gekuppelte Lokomotive mit Vorteil ersetzt, haben die Paris-Lyon Méditerranée eine große Zahl jener Lokomotiven und ferners die Süd- und Ostbahn eine neue Type von $^4/_4$ gekuppelten, vierzylindrigen Verbundlokomotiven bauen lassen.

Bei dieser letzteren Type wird eine vordere Laufachse verwendet, die vier Dampfzylinder sind in einer Ebene unter der Rauchkammer eingebaut, u. zw. die Hochdruckzylinder innen, mit Antrieb der zweiten Kuppelachse, die Niederdruckzylinder außen, mit Antrieb der dritten Kuppelachse. Die sonst empfehlenswerte Anordnung der Niederdruckzylinder innen, unter dem Rauchkasten, wurde bei dem bedeutenden Durchmesser der Niederdruckzylinder unmöglich.

Diese Lokomotiven (der Konsolidation-Bauart) befördern Züge von 800 bis 900 *t* Belastung über Rampen von 10‰; in fast horizontalen Strecken werden solche Züge von dreifach gekuppelten Lokomotiven geführt. Nach den derzeitigen Verhältnissen erreicht die Zugkraft jener Lokomotiven beinahe die Sicherheitsgrenze der Wagenkupplungen und ist deshalb kaum mehr steigerungsfähig.

Vor kurzem wurden auch kräftige Tenderlokomotiven mit Vierzylinder-Anordnung in Verbundsystem in Dienst gestellt, bezw. befinden sich solche im Bau, sowohl für Lokal- als auch für Fernverkehr.

Diese Tenderlokomotiven besitzen drei gekuppelte Achsen und eine Laufachse oder nach anderer Ausführung je ein Drehgestell an beiden Seiten, bezw. für Güterzugsdienst vier Kuppelachsen und ein vorderes Truckgestell.

Die Vorteile des Vierzylinder-Verbundsystems lassen sich auf Grund mehrjähriger Praxis in Frankreich folgendermaßen zusammenfassen:

Kohlenersparnis infolge Verbundanordnung oder Vergrößerung der Leistung bei gleichem Kohlenverbrauche;

gute Ausnützung hoher Dampfspannungen bei einfachen oder Kolbenschiebern unter Beibehalt der bisherigen Steuerungen;

ausgleichende Wirkung der Kolben und der anderen hin- und hergehenden Triebwerksteile; durch die Anwendung von Gegengewichten für die rotierenden Teile werden die vertikalen Druckkomponenten der Fliehkräfte auf die Schienen aufgehoben;

reichliche Dimensionierung aller Teile des Mechanismus und demzufolge Vermeidung aller Überbeanspruchung.

Endlich ist beizufügen, daß diese Verbundlokomotiven ein großes Anpassungsvermögen besitzen und sich sowohl für geringe als auch für hohe Fahrgeschwindigkeiten, für Beförderung von leichten und schweren Zügen eignen und hiebei innerhalb weiter Grenzen des Kraftverbrauches ökonomisch bleiben.

Versuche bei der Paris-Orléansbahn haben einen mittleren Dampfverbrauch von 1·05 *kg* pro effektive Pferdekraftstunde ergeben, wobei die Leistung aus der an den Triebrädern auftretenden Umfangskraft ermittelt wurde.

In betreff der Konstruktionsdetails ist die nahezu ausschließliche Verwendung von Serve-Rippenrohren bei allen Neubestellungen besonders hervorzuheben. Versuche haben bestätigt, daß der Wirkungsgrad einer bestimmten Heizfläche von Serverohren (als ganze metallische Fläche in Rechnung gezogen) ungefähr derselbe ist wie jener einer gleichen Heizfläche von glatten Rohren; auch haben sich diese Rippenrohre in der Praxis dauernd dicht erwiesen.

Allerdings sind dieselben häufiger zu reinigen.

Zur Steuerung ist bei vielen der französischen Vierzylinderlokomotiven das System Walschaert angewendet worden, welches nur ein Exzenter benötigt; die ganze Steuerung ist einfach und leicht in Ordnung zu halten, die Dampfverteilung auf beiden Seiten der Kolben bei verschiedenen Füllungsgraden gleich.

Von der Ostbahn werden mit Vorliebe Kolbenschieber angewendet, die, auf geringere Kompressionen gesteuert, eine Kohlenersparnis von za. 10% ergaben.

Dank der Einführung vierzylindriger Verbundlokomotiven wurden die französischen Eisenbahnen in den Stand gesetzt, die Belastung und Geschwindigkeit ihrer Züge sowohl im Güterzugsdienst als auch im Personenzugsdienst wesentlich zu erhöhen, ohne den Kohlenverbrauch pro Fahrtkilometer namhaft zu vergrößern.

Bei der gleichen Zahl der Lokomotiven und denselben Brennstoff- und Personalkosten würden Lokomotiven des in Rede stehenden Verbundsystems einen etwa 4/3fachen Verkehr bewältigen. Die Anschaffungspreise dieser Verbundlokomotiven sind allerdigs höher, und auch die Reparaturkosten dürften etwas größer sein.

Hinsichtlich der letzteren herrscht derzeit noch einige Unsicherheit, da die meisten Verbundlokomotiven mit Vierzylinder-Anordnung erst seit wenigen Jahren in Betrieb stehen.

Etwas größere Reparaturskosten dürften schon die höheren Kesselspannungen verschulden; zu richtigem Vergleiche mit den Zwillingslokomotiven müßten jedenfalls gleiche hohe Kesseldrücke für beide Lokomotivtypen vorausgesetzt werden.

Für den Personenzugsdienst ergibt sich als besonderer Vorteil der vierzylindrigen Verbundlokomotiven die größere Geschwindigkeit und daher größere Pünktlichkeit der Züge, ferner in vielen Fällen das Entbehrlichwerden von Vorspannlokomotiven oder Zugsteilungen.

Für ein endgültiges Urteil über die vierzylindrigen Verbundlokomotiven wäre zu entscheiden, ob deren günstige Ergebnisse auf eine andere Weise nicht erhältlich sind; zweizylindrige Zwillingslokomotiven mit gleich großem Kessel und für den gleichen hohen Dampfdruck hergestellt werden nahezu sicher den Dampf nicht so weit ausnützen, und zweifellos werden einfache Zwillingslokomotiven für ein- und dieselbe Leistung mehr Dampf verbrauchen oder bei gleichem Dampfverbrauch weniger leisten als vierzylindrige Verbundlokomotiven. Hiezu kommt noch, daß es nicht leicht ist, alle Teile der Zwillingslokomotiven kräftig genug zu machen, damit dieselben ohne übermäßige Abnützung den großen Beanspruchungen Stand halten können, die sich aus dem gesteigerten Dampfdruck auf große Kolbenflächen ergeben, wenngleich über diese Schwierigkeit hinwegzukommen wäre.

Es ist eine vorherrschende Meinung, daß Verbundlokomotiven nur für lange Fahrten vorteilhaft seien, daß aber der Vorteil bei häufigem Anhalten und Wiederanfahren infolge des bei Ingangsetzung der Lokomotiven notwendigen direkten Zutrittes von Frischdampf zu den Niederdruckzylindern verloren gehe.

Diese Anschauung ist eigentlich mehr eine bloße Behauptung und erfordert einige Erwägung. In manchen Fällen wird die zum Anfahren nötige Zugkraft mit Vierzylinderlokomotiven ohne direkte Dampfzufuhr zu den großen Zylindern entwickelt, in anderen wird der Frischdampf tatsächlich nur während der allerersten Radumdrehung zugelassen. Die Maschine arbeitet aber mit Verbundwirkung, wenngleich unter Vollfüllung der Zylinder und wird der Dampf auch nicht so gut ausgenützt als bei einem entsprechenden Expansionsgrad, so arbeiten die Verbundlokomotiven doch selbst in diesen Fällen noch immer günstiger als Zwillingslokomotiven bei voller Füllung.

Schließlich dürfte es von Interesse sein, in dieser Frage die Urteile jener Persönlichkeiten zu hören, welche an der Spitze des Lokomotivdienstes französischer Eisenbahnen stehen; so schloß unter anderem M. Baudry, Ingénieur en chef du matériel et de la traction der Paris-Lyon-Méditerranée, einen Bericht an die Société des Ingénieurs Civils de France folgendermaßen:

„Es ist die Ansicht verbreitet, daß die Bedeutung der Kohlenersparnis, die sich aus der Verbundwirkung ergibt, gering und namentlich dann verschwindend sei, wenn der Preis der Kohle sehr niedrig ist. Das ist ein Irrtum, da die Kohlenersparnis stets eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit bedeutet; tatsächlich gibt es für eine bestimmte Arbeitsleistung keine Brennstoffersparnis, sondern es wird vielmehr bei demselben Kohlenverbrauch größere Arbeit geleistet. Daraus ergeben sich andere wichtige Momente: für einen gegebenen Verkehr sind weniger Lokomotiven, weniger Lokomotivführer, weniger Heizer und weniger Züge notwendig. Diese summarischen Vorteile, welche vom Preis der Kohle ganz unabhängig sind, übersteigen die eigentliche Kohlenersparnis zumeist bedeutend. Wenn die Belastung der Züge nicht zu vergrößern ist, dann wird zum mindesten eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit möglich sein, und auf diese Weise hat der Bau von wirtschaftlicheren Lokomotiven während der letzten Jahre eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit auf allen französischen Eisenbahnen zur Folge gehabt".

M. Salomon, Ingénieur en chef du matériel et de la traction der französischen Ostbahn schreibt:

„Die Verbundlokomotiven bieten im Vergleich mit den Zwillingslokomotiven den bedeutenden Vorteil der Kohlenersparnis, welcher je nach der Art des Dienstes verschieden ist und im Mittel 10—15% beträgt. Durch die Anwendung von vier Dampfzylindern bleibt die Symmetrie der Maschine erhalten, innere Kraftwirkungen und damit die auf das Geleise schädlich einwirkenden dynamischen Einflüsse sind vermöge der gleichförmigen Drehmomente besser ausgeglichen, die Gesamtarbeit ist auf zwei Achsen verteilt, und der Rahmen wird durch die Stoßwirkungen nicht so ungünstig beansprucht. Als eine Folge hat sich dann auch gezeigt, daß die Kilometerleistung zwischen zwei Hauptreparaturen in den Werkstätten um 50% gestiegen ist.

Nach meinem Erachten bedeutet die Einführung dieser Lokomotiven einen erheblichen Fortschritt, welcher nicht durch irgend welche nachteilige Einwirkungen im Dienste begleitet ist; nur wurde beobachtet, daß die Verbundlokomotiven einerseits eine geringe Veränderlichkeit ihrer Leistung (want of elasticity in their power), andererseits eine außerordentlich hohe Kompression bei großen Geschwindigkeiten aufweisen. In betreff des ersteren Punktes gestatten jedoch unabhängige Steuerungen für Hoch- und Niederdruckzylinder eine entsprechende Dampfverteilung bei sehr verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten; dem zweiten Einwand kann durch ausreichende Vergrößerung der schädlichen Räume und genügende Bemessung der zum Niederdruckzylinder führenden Dampfkanäle begegnet werden. In dieser Beziehung sind Kolbenschieber sehr zweckentsprechend, nur müssen sie stets dampfdicht gehalten werden".

Die Ansichten des als Autorität im Lokomotivbau geltenden französischen Kongreßreferenten entsprechen im allgemeinen voll-

kommen den auch bei uns herrschenden Anschauungen über den modernen Lokomotivbau*).

Wie sehr die Urteile in der Frage über „Verbundlokomotiven" übereinstimmen, zeigt die nachstehende „Schlußfolgerung" über die gleiche Frage Gruppe III, Nr. 3 aus den vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Jahr 1902 veröffentlichten „Technischen Fragen".

Verbundlokomotiven:

(Zu *b* 1 und *b* 2) . . . Im allgemeinen hat sich ein Minderverbrauch an Kohle von 10—12% ergeben.

Bei Erhaltung der Kessel und Triebwerke haben sich nennenswerte Unterschiede im Vergleich zu Zwillingslokomotiven nicht ergeben.

(Zu *d*) Die vierzylindrigen Verbundlokomotiven . . . . . ergaben insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten größere Leistungen als zweizylindrige Verbundlokomotiven. Der Lauf ist bei den Bauarten mit gegenläufigen Kolben ruhiger als bei zweizylindrigen Verbundlokomotiven. Die Instandhaltungskosten scheinen größer zu sein. Einwandsfreie Angaben über Minderverbrauch an Brennstoff können nicht gemacht werden. *Ingr. E. R.*

*) Die Konklusionen in dem zuerst als „Advance copy" und dann in den „Proceedings of the American Society of Civil Engineers" erschienenen Berichte sind jedenfalls auf bestimmte Voraussetzungen gegründet und deshalb nicht unbedingt auf andere Verhältnisse übertragbar

Ein neuer Stationsanrufer für Eisenbahnen.

Von **Baumann**, k. k. Betriebs-Ingenieur a. D. in München.

Die im Eisenbahnbetriebe verwendeten Telegraphenleitungen werden der weitaus überwiegenden Zahl nach vermittels des sogenannten Ruhestromsystems betrieben. Das wesentliche dieser Betriebsart besteht darin, daß in einer gemeinsamen, längs einer Eisenbahnlinie verlaufenden Leitung, in welche in jeder Station ein Morseapparat eingeschaltet ist, ein Dauerstrom unterhalten wird, welcher in jeder Station unterbrochen und wiederhergestellt werden kann. Die in der Leitung hervorgebrachten Stromunterbrechungen und Wiederherstellungen werden in allen Stationen an den eingeschalteten Morseapparaten gleichzeitig aufgenommen und bieten das Mittel zur Erzeugung von Schriftzeichen — Strichen und Punkten — aus welchen sich die zu befördernden telegraphischen Nachrichten — Morseschrift — zusammensetzen. Die Einrichtung einer solchen Ruhestrommorsestation ist unter Weglassung der Hilfsapparate im wesentlichen in Abb. 1, welche die Schaltung einer Zwischenstation zeigt, dargestellt.

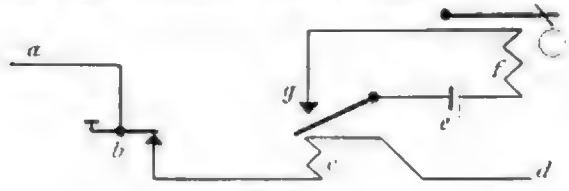


Abb. 1.

Der Ruhestrom tritt bei *a* in den Apparat, durchfließt die Taste *b* und den Elektromagneten des Relais *c* und verläßt bei *d* den Apparat. Der Anker des Relais ist dauernd angezogen, so lange der Leitungsstrom besteht. Er ist mit einer Batterie *e* — der sogenannten Ortsbatterie — und einem Elektromagneten *f* verbunden. Sobald der Leitungsstrom unterbrochen wird, fällt der Anker des Relais ab und schließt den Kontakt *g* und damit den Stromkreis der Ortsbatterie über den Elektromagneten *f*, dessen Anker angezogen wird und auf einem Papierstreifen die Dauer der Stromunterbrechung aufzeichnet. Wird der Leitungsstrom wieder hergestellt, so wird der Anker des Relais wieder angezogen, der Kontakt *g* und damit der Ortsstrom im Elektromagneten *f* unterbrochen, wodurch der Anker des letzteren abfällt und die Aufschreibung der Stromunterbrechung auf dem Papierstreifen einstellt. Diese Aufschreibung setzt voraus, daß der Papierstreifen an dem stillstehenden, angezogenen Anker vorbeibewegt wird. Diese Vorbeiführung wird durch ein Uhrwerk bewirkt, welches im Augenblicke des Bedarfs in Gang gesetzt und nach Abnahme einer Mitteilung wieder stillgestellt wird. Der Elektromagnet *f* mit Schreibvorrichtung, die Papierrolle und das Uhrwerk bilden die wesentlichen Bestandteile des sogenannten Schreibwerks. Die den Leitungsstrom liefernde Batterie ist in der Regel an einer der beiden Endstationen der Leitung aufgestellt.

Man sieht, daß die Einrichtung von höchster Einfachheit ist. Dieser gerade im Eisenbahnbetriebe unschätzbare Vorzug brachte denn auch deren allgemeine Anwendung mit sich und erklärt es, daß sie, obwohl bereits aus den Anfängen der Telegraphie stammend, sich im wesentlichen unverändert erhalten hat. Trotzdem läßt sie noch manches zu wünschen übrig.

Um dies würdigen zu können, ist es notwendig, kurz bei den einzelnen Vorgängen zu verweilen, aus welchen sich der Betrieb einer nach dem erwähnten System eingerichteten Telegraphenleitung zusammensetzt. Bevor zwischen zwei in dieselbe Leitung eingeschalteten Stationen ein Nachrichtenaustausch stattfinden kann, ist es nötig, daß die Station, welche eine Mitteilung zu machen hat, die andere, an welche sich die Mitteilung richtet, von ihrer Absicht verständigt. Das geschieht durch den sogenannten Anruf. Zum Zwecke des Anrufs ist nun in der gewöhnlichen, in Abb. 1 dargestellten Anordnung offenbar kein anderes Mittel als die Bewegungen des Relais- und des Schreibwerkankers vorhanden. Da der Anruf nur in einem hörbaren Zeichen bestehen kann, so kommt bei der Unhörbarkeit der Bewegungen des Relaisankers nur das von dem Anker des Schreibwerks vermittels des kräftigen Ortsstromes hervorgebrachte Geräusch in Betracht. Doch auch dieses Geräusch ist nur auf wenige Meter Entfernung vom Apparate wahrnehmbar und, was noch wichtiger ist, deutbar. Denn es kommt offenbar nicht nur darauf an, daß das Geräusch überhaupt vernommen werde, es muß an demselben auch unterschieden werden können, ob es einen Anruf der eigenen oder einer fremden Station oder nur den Austausch von Nachrichten zweier fremder Stationen enthält.

Der Umstand, daß zum Anrufe der Stationen unter sich das vom Schreibwerksanker hervorgebrachte Geräusch verwendet werden muß, bringt es daher mit sich, daß der mit der Bedienung des Telegraphenapparates betraute Beamte sich ständig in der Nähe des Apparates aufhält und sämtlichen Vorgängen an demselben dauernde gespannte Aufmerksamkeit zuwendet. Von der Summe dieser Vorgänge brauchte ihn aber nur ein kleiner Bruchteil, nämlich die an ihn gerichteten Anrufe zu interessieren. Den anderen weitaus überwiegenden Teil muß er nur deswegen beachten, weil er einen an ihn gerichteten Anruf möglicherweise enthalten kann. Es ergibt sich daraus, daß der Beamte in einem Maße beansprucht ist, welches durch Art und Umfang seiner Aufgabe eigentlich nicht gefordert ist.

Ein weiterer Übelstand ergibt sich aus der Verwendung des Geräusches der Ankerbewegungen des Schreibwerkes insoferne, als sie zur Bildung der den einzelnen Stationen zugeordneten, verschiedenen Anrufzeichen nur die Buchstaben der Morseschrift, d. h. Kombinationen von längeren und kürzeren Stromunterbrechungen, übrig läßt. Der Beamte ist gezwungen, diese die einzelnen Anrufzeichen zusammensetzenden Kombinationen mit dem Ohr aufzunehmen und zu unterscheiden, was leicht zu Irrtümern und Mißverständnissen, auf alle Fälle zu einer bedeutenden Belastung des Beamten Veranlassung gibt.

Der Telegrammverkehr zwischen zwei Stationen wickelt sich folgendermaßen ab: Die Station, welche eine Mitteilung an eine andere zu geben hat, bringt durch Betätigung ihrer Taste das der zurufenden Station zugeordnete Anrufzeichen in Morseschrift unter gleichzeitiger Abgabe ihres eigenen Anrufzeichens mehreremale hervor. Hat die gerufene Station den Anruf vernommen, so beantwortet sie ihn damit, daß sie ihrerseits das ihr zugeordnete Anrufzeichen in der Leitung hervorbringt. Hierauf gibt die rufende Station ihre Mitteilung ab. Nach Beendigung dieser Abgabe quittiert die gerufene Station den richtigen Empfang, und ein beiderseits abgegebenes Schlußzeichen beendigt den Zeichenwechsel.

Es ist klar, daß für den Zweck der beiden Stationen es durchaus unnötig wär, daß die zwischen den beiden Stationen gewechselten Zeichen zugleich an den Schreibwerken sämtlicher übrigen, unbeteiligten Stationen erschienen sind.

Diese überflüssige Tätigkeit der Schreibwerke sowohl als auch die übrigen oben erwähnten, mit der Verwendung der Schreibwerke zum Anruf verbundenen Mängel ließen sich nun beseitigen durch eine Vorrichtung, welche gestattet, jede der in die gemeinsame Leitung eingeschalteten Stationen derart für sich aufzurufen, daß der Anruf nur in der gewünschten Station erscheine.

Einrichtungen dieser Art heißen Stationsanrufer. Die Konstruktion der Stationsrufer ist ein altes Problem der Morsetelegraphie. Die Bemühungen zur Lösung desselben reichen bis in die ersten Zeiten der Telegraphentechnik zurück.

Untersucht man im allgemeinen die Bedingungen, welche eine für den Betrieb von Eisenbahnleitungen zu verwendende Einrichtung dieser Art zu erfüllen hat, so ergibt sich als erste die, daß dieselbe den Grundzug der Ruhestromschaltung, die Einfachheit und daraus folgende Betriebssicherheit, nicht beeinträchtigen darf. Die erste Voraussetzung hiefür bildet wieder die Forderung, daß das Ziel des wahlweisen Anrufes mit dem gewöhnlichen Betriebsstrom unter Ausschluß anderer Stromstärken und Stromarten erreicht werden muß.

Bei dieser Beschränkung stehen nun prinzipiell nur zwei Wege offen. Entweder man verwendet verschieden lange, zusammenhängende Stromunterbrechungen, so daß z. B. eine Unterbrechung von 10 Sekunden den Anruf in Station 1, von 20 Sekunden den Anruf in Station 2, von 30 Sekunden den Anruf in Station 3 u. s. w. bewirkt, oder man unterbricht den Strom für den Anruf in Station 1 zehnmal in der Sekunde, für den Anruf der Station 2 zwanzigmal in der Sekunde, der Station 3 dreißigmal in der Sekunde u. s. w.

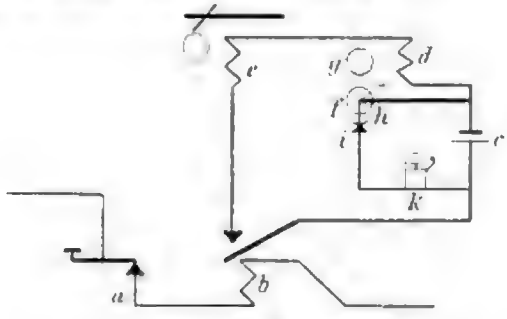


Abb. 2.

Als ein Beispiel der Ausführung des ersteren Prinzips sei kurz die ältere Wittwer-Wetzersche Einrichtung eines Stationsanrufers erwähnt. Abb. 2 zeigt die Schaltung für eine Zwischenstation. Der in der Leitung fließende Ruhestrom geht über die Taste *a* und das Relais *b*. Wird der Strom in der Leitung unterbrochen, so fällt der Relaisanker ab und schließt den Strom der Ortsbatterie *c* über den Elektromagneten des Schreibwerks *e* und einen zweiten Elektromagneten *d*, wodurch dessen Anker angezogen wird. Mit letzterem ist ein Rädchen *f* verbunden, welches durch die Anziehung seines Ankers mit einem zweiten, durch ein Uhrwerk in ständiger Umdrehung erhaltenen Rädchen *g* in Eingriff gebracht und durch letzteres nun ebenfalls gedreht wird, solange der Anker des Elektromagneten *d* angezogen bleibt. Die Achse des Rädchens *f* trägt einen Zeiger, welcher sich vor einem Zifferblatt bewegt und die Stellung des Zeigers auch in den entfernten Stationen erkennen läßt, da die Uhrwerke die Rädchen *g* in allen Stationen mit gleicher Geschwindigkeit drehen. An der Achse des Rädchens *f* ist ferner ein Metallstück *h* angebracht, das an seinem freien Ende eine rechtwinklig aufgesetzte Nase trägt. Dies Metallstück *h* bildet nun in jeder Station einen anderen Winkel mit der Senkrechten. Beträgt dieser Winkel beispielsweise in der Station I 30°, so wird das Metallstück *h* in dieser Station in die senkrechte Stellung kommen, wenn der Strom in der Leitung solange unterbrochen wird, als nötig ist, um das Rädchen *g* und damit das Rädchen *f* eine Zehntel-Umdrehung vollziehen zu lassen. Wann dieser Augenblick gekommen ist, erkennt die rufende Station daran, daß durch die von ihr hervorgebrachte Stromunterbrechung der Zeiger an dem eigenen Apparat auf Teilstrich 1 seines Zifferblattes angelangt ist. Wird in diesem Augenblick in der rufenden Station die Taste in die Ruhelage zurückgebracht und damit der Strom in der Leitung wiederhergestellt, so fällt in der gerufenen Station der Anker des Elektromagneten *d* ab, und das senkrecht stehende Metallstück *h* fällt mit seiner Nase auf einen senkrecht unterhalb angebrachten Kontakt *i* und schließt damit den Strom der Ortsbatterie *m* über das Klingelwerk, welch letzteres damit in Station I das von der rufenden Station beabsichtigte Anrufzeichen erzeugt. Letzteres erscheint nur in Station I, da das Metallstück *h* in Station 2 beispielsweise unter einem Winkel von 72° zur Senkrechten auf der Achse des Rädchens *f* sitzt und daher in dem Augenblicke der Wiederherstellung des Leitungsstromes noch nicht in die senkrechte Stellung gelangt ist, weshalb beim Abfallen des Ankers des Elektromagneten *d* in dieser Station die Nase des Metallstückes neben dem Kontaktstück *i* vorbeifällt und keinen Schluß des Ortsstromes über das Klingelwerk der Station 2 bewirken kann. Andererseits hat beim Anruf der Station 2 das Metallstück *h* in Station I die senkrechte Stellung schon um 36° überschritten und kann daher mit seiner Nase ebenfalls nicht auf das zugehörige Kontaktstück *i* treffen, wenn der Strom behufs Anrufs der Station in dem Augenblicke unterbrochen wird, da der Zeiger auf Teilstrich 2 des Zifferblattes angekommen ist.

Nach erfolgtem Anruf einer Station kehren die Rädchen *f* in allen Stationen mit Ausnahme der gerufenen selbsttätig in die Anfangsstellung zurück. In der gerufenen Station wird der abgefallene Anker des Elektromagneten *d* festgehalten, wodurch ein ununterbrochenes Arbeiten des Klingelwerks *k* gesichert wird, auch wenn noch weitere Unterbrechungen des Leitungsstromes erfolgen sollten. Das Klingelwerk ertönt solange, bis die gerufene Station antwortet und durch einen Handgriff das Metallstück *h* freigibt, welches, selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrend, den Kontakt *i* öffnet und damit das Klingelwerk zum Schweigen bringt.

Auf dem Prinzip verschiedener Frequenzen von Stromunterbrechungen beruht der im folgenden zu beschreibende neue Stationsanrufer.

Er enthält wie jede Einrichtung derart in jeder Station eine Vorrichtung zum Entsenden und eine Vorrichtung zum Empfang der Anrufzeichen.

Die erstere besteht aus einem Stromunterbrecher, dessen Frequenz der Anzahl der Stromunterbrechungen pro Zeiteinheit, welche zum Anruf einer bestimmten Station erforderlich sind, entsprechend geregelt werden kann, die letztere aus einem einfachen Wecker, welcher nur auf eine bestimmte Frequenz von Stromstößen anspricht, einem sogenannten Resonanzwecker. Der Stromunterbrecher kann durch eine schwingende Feder, ein Pendel, am einfachsten jedoch durch einen nach dem Prinzip des gewöhnlichen Rasselweckers arbeitenden elektrischen Selbstunterbrecher gebildet werden.

Der Resonanzwecker ist ein Apparat, der, von dem Verfasser dieser Zeilen im Jahre 1902 angegeben, in seiner ersten Ausführung die folgende Einrichtung hatte.

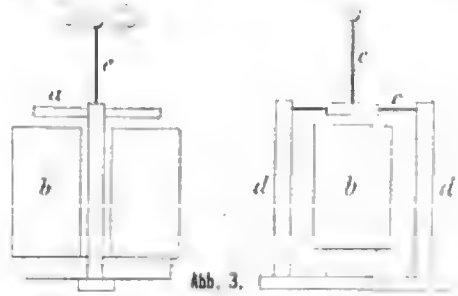


Abb. 3.

Der Anker *a* (Abb. 3) eines polarisierten Hufeisenmagneten *b* ist senkrecht zu seiner Längsachse durchbohrt. Die Durchbohrung durchdringt ein Stahldraht *c*, mit welchem der Anker fest verbunden ist. Der Draht *c* ist in den beiden Pfosten *d d* so eingespannt, daß die Ankerenden gleichweit von den Polen des Elektromagneten *b* abstehen. An dem Anker ist der Klöppel *e* senkrecht zur Ankerlängsachse und in deren Mitte befestigt. Der Anker, der Klöppel und der Stahldraht bilden ein bewegliches System, welches unter regelmäßig auftretenden

Stromstößen in regelmäßige Schwingungen geraten kann. Stimmt die Folge der Stromwirkungen mit der Eigenschwingungszahl des Systems überein, d. h. besteht zwischen beiden Resonanz, so nehmen die Bewegungen des Klöppels eine solche Regelmäßigkeit und Ausladung an, daß sie zur Erzeugung eines regelrechten Weckerglockenzeichens dienen können. Die Eigenschwingungszahl eines derartigen Weckers und damit die zum Betätigen desselben in der Zeiteinheit erforderliche Anzahl von Stromstößen hängt im wesentlichen von der Masse des Ankers und Klöppels, der Torsionskraft des Stahldrahtes und dem Polabstand des Ankers ab. Sie ist umso größer, je kleiner die Masse des beweglichen Systems, je kleiner der Polabstand des Ankers und je größer die Torsionskraft des Stahldrahtes ist.

Betrachten wir die Vorgänge unter der Wirkung eines Wechselstroms, in welchem ein Strom von positiver Richtung von Null zu einem Maximum ansteigt, dann auf Null absinkt, worauf ein Strom von negativer Richtung von Null zum Maximum steigt und dann zu Null abfällt, worauf dieser ersten gleiche Stromwellen folgen. In dem Resonanzwecker erteilt die erste halbe Stromwelle dem Anker eine von Null bis zu einem dem Maximum des Stromwertes entsprechenden Maximum ansteigende, dann wieder auf Null sinkende Beschleunigung. Der Anker wird von dem einen Pol des polarisierten Elektromagneten angezogen, von dem anderen abgestoßen. Er nähert sich dem ersteren solange, bis in der ersten halben Stromwelle der Strom sein Maximum erreicht hat, kehrt hierauf um, passiert die Ruhelage und nähert sich dann mit seinem anderen Ende unter der Wirkung der zweiten Hälfte der Stromwelle dem anderen Pole des Elektromagneten, um nach gleichgroßer Ablenkung aus der Ruhelage in dieser Richtung umzukehren und unter der Wirkung der nächsten Stromwelle das Spiel zu wiederholen. Nur aber wenn der Anker infolge der Eigenschwingungszahl seines Systems wieder in dem Augenblicke dem erstbetrachteten Pole sich nähert, in dem die erste Hälfte der neuen Stromwelle einsetzt, kann ein Zuwachs an Beschleunigung und bei regelmäßiger Folge der Stromwellen in der der Eigenperiode des Ankersystems entsprechenden Frequenz schließlich Resonanz und ein regelrechtes Anschlagen des Klöppels eintreten.

Es ist ohneweiters klar, daß ein Wecker dieser Art oder mit unpolarisiertem Elektromagneten nicht nur unter Wechselstrom, sondern auch mit regelmäßigen Stromstößen gleicher Richtung arbeiten kann.

Um ein Bild zu geben, welcher Schärfe der Unterscheidung das Prinzip der Resonanz in dieser Anwendung fähig ist, seien kurz die Ergebnisse erwähnt, welche bei den Versuchen mit Weckern der oben geschilderten Bauart erzielt wurden.

Bei acht völlig gleichen polarisierten Weckern, wie sie in den Telephonapparaten der Reichspostverwaltung verwendet werden, wurde die gewöhnliche Ankerlagerung durch die oben angegebene Drahtaufhängung ersetzt. Die Einrichtung der letzteren war wie alle übrigen Dimensionen, die elektrischen und magnetischen Konstanten für sämtliche Wecker vollkommen gleich. Nur die Stärken des Torsionsdrahtes und der Polabstand der Anker waren von Wecker zu Wecker verschieden. Die acht Wecker wurden nun hintereinander in eine gemeinsame Leitung geschaltet und letztere an eine Wechselstromquelle angeschlossen, deren Wechselzahl verändert werden konnte. Stieg die Anzahl der in der Leitung erzeugten Stromwechsel auf 10 bis 12 in der Sekunde, so ertönte der Wecker Nr. I mit regelmäßigem, lautem Glockenzeichen, während sämtliche übrige in die gemeinsame Leitung eingeschaltete Wecker schwiegen.

Stieg nun die Anzahl der Stromwechsel in der Zeiteinheit, so verstummte der Wecker Nr. I schon bei 15 bis 16 sekundlichen Wechseln. Der Wecker Nr. II ertönte regelrecht bei 18—20 Stromwechseln in der Sekunde, während alle übrigen Wecker schwiegen. Ein Intervall von 8—10 Wechseln pro Sekunde von Wecker zu Wecker genügte vollkommen, um die von den einzelnen Weckern hervorgebrachten Signale sicher und dauernd voneinander zu trennen.

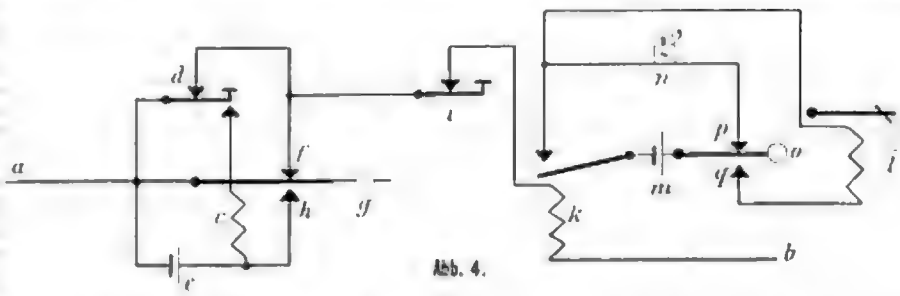


Abb. 4.

Die Abb. 4 zeigt nun, wie Selbstunterbrecher und Resonanzwecker in einer Ruhestrommorsestation zu dem neuen Stationsanrufer zusammengefügt sind.

Bei *a* tritt der Ruhestrom, der Strom der Leitung, in die Apparatausrüstung ein und verläßt sie bei *b*. An den Ast *n* ist die zur Erzeugung der den Anruf bewirkenden Stromunterbrechungen nötige Vorrichtung, der elektrische Selbstunterbrecher, angeschlossen. Diese Vorrichtung setzt sich aus einem Elektromagneten *c*, einer Taste *d* und einer Batterie *e*, welche mit der Batterie des Ortsstromkreises des Relais identisch und nur der Übersichtlichkeit halber besonders gezeichnet ist, zusammen. Der Anker des Elektromagneten *c* hält in seiner Ruhelage den Kontakt *f*, über welchen der Ruhestrom der Leitung verläuft, geschlossen.

An dem Anker des Elektromagneten *c* ist ein verstellbares Gewichtchen *g* angebracht, durch dessen Verschiebung die Eigenschwingungszahl des Elektromagnetankers der zu erzeugenden Anzahl von Stromunterbrechungen pro Zeiteinheit verändert werden kann.

Die Handhabung der Vorrichtung ist außerordentlich einfach. Soll eine entfernte Station angerufen werden, so wird zunächst das Gewicht *g* so eingestellt, daß der Anker des Elektromagneten *c* unter dem Strom der Batterie *e* so viele Schwingungen in der Zeiteinheit ausführt, als der Eigenschwingungszahl des Resonanzweckers der zu rufenden Station entspricht. Sobald hierauf durch Druck auf die Taste *d* der Strom der Batterie *e* über die Windungen des Elektromagneten *c* geschlossen wird, wird der Anker des letzteren angezogen, öffnet den Kontakt *f* und schließt den Kontakt *h*. Durch die letztgenannte Wirkung werden die Windungen des Elektromagneten *c* kurz geschlossen, infolgedessen der Anker abfällt und den Kontakt *f* und damit den Strom in der Leitung wieder schließt. Indem sich nun durch das Abfallen des Ankers der Kontakt wieder öffnet, durchfließt der Strom der Batterie bei anhaltendem Druck auf Taste *d* wieder die Windungen des Elektromagneten *c* in genügender Stärke, um eine erneute Anziehung des Ankers zu bewirken. Es erfolgt erneuter Kurzschluß des Elektromagneten *c*, erneutes Abfallen des Ankers und so ein regelmäßiges Schwingen des letzteren, solange die Taste *d* gedrückt bleibt.

Der Ruhestrom der Leitung wird in regelmäßiger Folge und in solcher Frequenz unterbrochen und wiederhergestellt, wie es die Betätigung des Resonanzweckers der zu rufenden Station erfordert.

Der Ruhestrom der Leitung geht in der Station von dieser Unterbrechungsvorrichtung zu der gewöhnlichen Apparatausrüstung von Sprechtaste *i* und Relais *k*. Diese Apparatausrüstung erfährt durch die Anwendung des Resonanzweckers als Mittel zum Anruf eine in der Ausführung geringe, in der Wirkung aber äußerst wichtige Abänderung. Diese Abänderung besteht darin, daß das Morseschreibwerk, welches in der gewöhnlichen Schaltung dauernd in den Ortsstromkreis des Relais eingeschaltet ist und daher alle in der Leitung hervorgebrachten Unterbrechungen des Stromes durch die Bewegungen seines Ankers angibt, nur mehr so lange in jeder Station in diesem Ortsstromkreis eingeschaltet bleibt, als dies zur Aufnahme der für die betreffende Station bestimmten Mitteilungen nötig ist. An Stelle des Schreibwerkes ist dagegen in den Ortsstromkreis, solange die betreffende Station keine Telegramme abzunehmen hat, der Resonanzwecker *n* eingeschaltet. Derselbe wird nun zwar bei allen Bewegungen des Relaisankers, gleichgültig ob dieselben sich an die betreffende Station oder an irgend eine andere richten, vom Ortsstrom durchflossen, aber nur dann ein Glockensignal geben, wenn die Relais-

ankerbewegungen von einem an die Station gerichteten Anruf herrühren.

Zur Aus-, bezw. Einschaltung von Schreibwerk und Resonanzwecker ist ein Schalter o vorgesehen, welcher mit dem Relais k der Batterie m und dem Schreibwerk l nach Abb. 4 verbunden ist. Dieser Schalter steht mit dem Hebel, vermittels dessen an dem Schreibwerk das den Papierstreifen fortbewegende Uhrwerk bei Beginn eines Nachrichtenaustausches ausgelöst wird, derart in Verbindung, daß er zwangsläufig bei der Betätigung jenes Hebels die Ausschaltung des Resonanzweckers aus dem Ortsstromkreis und die Einschaltung des Schreibwerkes in den Ortsstromkreis durch Öffnung des Kontaktes p und Schließung des Kontaktes q bewirkt und umgekehrt bei Abstellung des Uhrwerkes des Schreibwerkes die Ruheschaltung, d. h. die Ausschaltung des Schreibwerkes und die Einschaltung des Resonanzweckers in den Ortsstromkreis selbsttätig und ohne besonderen Handgriff besorgt.

Der Verkehr auf einer mit dem neuen Stationsanrufer ausgerüsteten Leitung spielt sich demnach in folgender Weise ab:

Das Schreibwerk einer Station ist in der Regel in Ruhe, gleichgültig ob und in welchem Umfang zwischen den übrigen Stationen der gemeinsamen Leitung verkehrt wird. Wird die betrachtete Station von irgend einer anderen Station angerufen, so geschieht dies durch den im Ortsstromkreis des Relais eingeschalteten Resonanzwecker. Letzterer gibt ein lautes Glockenzeichen, welches solange anhält, als es von der rufenden Station gegeben wird, daher keinen unnötigen Stromverbrauch verursacht und keiner Abstellung bedarf. Das Zeichen kann weder überhört, noch mißverstanden werden und kann durch Einschaltung eines weiteren Resonanzweckers in den Stromkreis des Relais außer am Aufstellungsorte des Telegraphenapparates auch an einem anderen Ort zu Gehör gebracht werden. Das Zeichen erscheint nur in der gerufenen Station. Letztere beantwortet nun den Anruf, in dem sie zunächst das Uhrwerk ihres Apparates auslöst und damit den Elektromagneten des Schreibwerkes ein-, den Resonanzwecker ausschaltet. Hierauf gibt sie vermittels ihrer Sprechtaste ihre Stationsschiffre in die Leitung ab, damit die Dienstbereitschaft der rufenden Station meldend. Letztere gibt nun die zu übermittelnde telegraphische Nachricht ab, welche an dem Schreibwerk der empfangenden Station in gewöhnlicher Weise abgenommen wird. Nach erfolgter Abnahme und Schlußzeichengabe setzt die gerufene Station das Uhrwerk ihres Schreibwerkes wieder still und schaltet damit ohne weiteres den Elektromagneten des Schreibwerkes wieder aus und den Resonanzwecker wieder ein, der Ruhezustand, in welchem bei der Station nur mehr Glockenzeichen einlaufen können, ist zurückgekehrt.

Es ergibt sich hieraus, daß mit dem Stationsanrufer nicht nur eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit und eine Vereinfachung des Betriebes der Leitung, sondern auch eine bedeutende Entlastung des mit der Bedienung der Telegraphenapparate einer Eisenbahnstation betrauten Personals erreicht wird. Daß diese mit den einfachsten Mitteln erzielten Wirkungen zugleich eine Erhöhung der Betriebssicherheit des Eisenbahnverkehrs überhaupt mit sich bringen, bedarf kaum der Erwähnung.

Die Einrichtung, deren Bestandteile die Konstruktionselemente von gewöhnlichen Hausklingelanlagen an Einfachheit erreichen, mit dem Resonanzwecker noch übertreffen, kann in jeder Station mit einigen Klemmen und Drahtverbindungen in kürzester Zeit mit wenig Mühe und geringen Kosten angebracht werden.

Schleppkraftgesetz.

Der Redaktion kamen die folgenden Schreiben zu:

Zu dem Meinungsaustausche in Nr. 3, S. 46, sehe ich mich veranlaßt, mit folgenden Darlegungen Stellung zu nehmen.

1. Herr Unterberger hat sich mit Recht zunächst dagegen ausgesprochen, daß man die Formel $S = 1000\, t\, \varphi$ als du Boyssches Gesetz bezeichne. Sie stellt nichts anderes dar als die beschleunigende Seitenkraft der Schwere, die auf einen Wasserkörper von 1 m^2 Grundfläche und t m Höhe einwirkt, der auf einer unter dem Winkel φ geneigten Ebene abwärts gleitet.*)

Schon Dubuat hat in seinen Principes d'hydraulique**) die obige Formel wie folgt hergeleitet:

„Il nous reste à examiner comment on peut évaluer en poids la résistance que l'eau éprouve de la part de son lit, ou l'effort que fait un courant contre son lit, dans le sens du mouvement, pour l'entraîner avec lui, s'il ne résistait pas à cet effort par son inertie. Il suit du principe fondamental, que quand l'eau se meut uniformément dans un lit, la résistance totale qu'elle y éprouve est égale à sa force accélératrice: or, cette force accélératrice est égale au poids de toute la masse en mouvement***), multiplié par la fraction qui exprime la pente du lit."

Dubuat entwickelt nun, dieser Anschauung entsprechend, daß die Reibung, „Frottement improprement dit", auf die Flächeneinheit der Flußsohle durch das Gewicht eines Wasserkörpers von dem Volumen $t\, J$ ausgedrückt wird.

Seit Dubuat ist der in Frage stehende Ausdruck von allen Hydraulikern der Ableitung der Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers zugrunde gelegt worden, indem auch sie von der Ansicht ausgingen, daß bei der gleichförmigen Bewegung die Beschleunigung durch die Hindernisse, die sich der Bewegung entgegensetzen, verzehrt wird. Auch G. Hagen†) bringt diesen Ausdruck, wenn auch in etwas anderer Schreibweise, und bemerkt dabei, daß er als Maßstab dienen könne, woran man die Größe dieser Bewegungshindernisse messen könne.

Die Ableitung der Formel, wie sie du Boys*) gibt, unterscheidet sich grundsätzlich in keiner Weise von der seiner Vorgänger.

Also weder die Formel selbst noch ihre Ableitung kommen du Boys zu!

2. Vorstehender Auszug zeigt ferner, daß bereits Dubuat von „entraîner" gesprochen hat, daß mithin auch die Bezeichnung „force d'entraînement" du Boys nicht eigentümlich ist.

Die Übersetzung „Schleppkraft" ist gewiß als solche richtig. Aber du Boys hätte besser getan, einen Ausdruck zu wählen, der unserer „Stoßkraft" entspricht. Unter „schleppen" versteht man ein Ziehen, wobei der geschleppte Körper durch eine auf Zug beanspruchte Verbindung mit dem schleppenden Körper verbunden ist. Das Wasser stößt aber die Teile vorwärts, es fegt die Sohle, es kehrt die Geschiebe vorwärts wie ein Besen, wie sich Max Müller mir gegenüber ausgedrückt hat.

Man soll daher — darin pflichte ich Herrn Unterberger bei — nicht von einem du Boysschen Schleppkraftgesetze sprechen. Insbesondere darf man nicht von einem Gesetze sprechen, denn die Formel $S = 1000\, t\, \varphi$ ist eben nichts als eine Formel, deren Ableitung auf Voraussetzungen beruht, die in der Wirklichkeit nicht erfüllt werden. Sie ist deshalb weit entfernt davon, ein „Gesetz" darzustellen. Trotzdem hat sie eine große praktische Bedeutung für den Flußbau, da sie, wenn auch nur unter gewissen Bedingungen, es ermöglicht, die Größe des Wasserangriffes auf die Flußsohle und damit das Gleichgewichtsgefälle einzuschätzen, dessen Kenntnis bei allen flußbaulichen Entwürfen unentbehrlich ist.

Dresden. *H. Engels.*

* * *

Faßt man sowohl das bewegliche Grundbett als auch den gesamten darüber hinstreichenden Wasserkörper als Ganzes ins Auge (also nicht etwa einen Wasserfaden und ein Sandkörnlein, denn das führt zu nichts), und sieht man zu, was in der Natur vorgeht, so erkennt man, daß die Wassermasse sich weit schneller bewegt als das Geschiebe, daß also das Geschiebe dem Strome ganz langsam folgt, gleichsam als würde eine endlose, schmiegsame, beschwerte Decke auf dem Flußgrunde dahin geschleppt. Diese Wahrnehmung führte dazu, den Vorgang als Entrainement, Schleppen, Mitschleppen,

*) Vergl. M. Möller: Über Wasserbewegung im Strome u. s. w. „Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Vereines zu Hannover", 1860, Heft 5

**) Nouvelle édition. Paris 1816. (Die erste Auflage erschien bereits 1779!) Tome I, Chapitre III: „De l'action réciproque que le lit et le courant exercent l'un sur l'autre. Expression générale de la résistance". S. 97 bis 104.

***) Gemeint ist natürlich nur die Wassermasse.

†) „Handbuch der Wasserbaukunst", 2. Teil, 1. Band, S. 300, Berlin 1871.

*) P. du Boys: Le Rhône et les rivières à lit affouillable. Annales des Ponts et Chaussées, 1879, 2me semestre, P. 151—158.

zu bezeichnen und von diesem naheliegenden Gesichtspunkte ist die Bezeichnung nicht anfechtbar. Sie stimmt auch sinngemäß mit dem Hauptergebnisse der fraglichen Theorie überein, wonach die Schleppkraft in Kilogrammen auf das Quadratmeter der Sohle ausgedrückt erscheint.

Es ist richtig, daß Dubuat auf S. 102 des I. Bandes das Schleppkraftgesetz geradezu ausspricht; aber er denkt an keine Anwendung auf die Geschiebeführung, so nahe dies scheinbar liegen mußte, und der Ausdruck, den er ableitet, ist nicht verwendbar. Seine bekannten Versuche (s. II. Bd., S. 91 und f.), um die Geschwindigkeit am Boden des Gerinnes festzustellen, bei welcher Geschiebe von bestimmter Beschaffenheit in Bewegung gerät, und bei deren Erörterung er wiederum obigen Satz ausspricht, sind gleichwohl nicht nach dieser Richtung ergänzt, und es fehlen auch die Angaben, welche nachträglich gestatten würden, auf die in den einzelnen Fällen vorhanden gewesene Schleppkraft zu schließen.

Hagen beschäftigt sich in dem von Herrn Engels angeführten Paragraphen mit der gleichförmigen Bewegung des Wassers, erwähnt die Untersuchungen von Dubuat, schließt sich dessen grundlegender Annahme an, daß bei gleichförmiger Bewegung die Beschleunigung durch die Hindernisse der Bewegung aufgehoben wird, und erörtert verschiedene Ausdrücke für die mittlere Geschwindigkeit der Strömung. Von der Bewegung der Geschiebe ist keine Rede.

Der erste zielbewußte Vorschritt auf dieser Grundlage in neuer Richtung ist das unbestreitbare Verdienst von du Boys.

Die nämliche Formel, wie du Boys, hat auf etwas anderem Wege Möller abgeleitet, aber zehn Jahre später.

Jede mathematische Formel drückt ein Gesetz aus. Bezieht sie sich auf einen natürlichen Vorgang und schließt sie sich dem Gesetze, dem die Erscheinung folgt, erträglich genau an, so kann man sie als „das Gesetz" schlichtweg bezeichnen. Hier ist das in recht befriedigender Weise der Fall, wie ich durch eine sehr große Zahl von Messungen an natürlichen und künstlichen Rinnsalen fand, die jeder mir nachmachen kann, der zu beobachten vermag und die Mühe nicht scheut.*)

Die Formel und die im Anschlusse daran durch du Boys entwickelte Theorie der Geschiebeführung hat die ungezwungene Erklärung einer ganzen Reihe bislang rätselhafter Erscheinungen angebahnt und wertvolle Anhaltspunkte für den Bau an Flüssen mit beweglichen Betten geliefert, was sicherlich dafür spricht, daß die Formel der brauchbare Ausdruck eines Naturgesetzes ist, und daß die Voraussetzungen, auf denen sie beruht, in Wirklichkeit hinreichend genau erfüllt werden.

Man könnte sich vielleicht dahin einigen, daß man die Formel $S = 1000\,i\,\varrho$ als den „Satz von Dubuat" bezeichnet. Will jemand statt Schleppkraft lieber Fegekraft oder dergleichen sagen, so wird sich darüber kaum streiten lassen; nur Stoßkraft scheint mir in diesem Falle nicht zutreffend.

München. *F. Kreuter.*

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 186 v. 1905.
über die 17. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 11. März 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet 7 Uhr abends die Sitzung, teilt mit, daß die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner in ihren Ausschuß für die ausscheidenden Herren Alexander Iwan und Ludwig St. Rainer die Herren Albert Micko und Rudolf Pfeiffer v. Inberg, letzteren zum Obmann-Stellvertreter, berufen hat; daß der Ausschuß zur Ermittlung eines inländischen Ersatzmateriales für Traß nach Ableben seines Obmannes, Hofrat v. Tetmajer, gewählt hat die Herren Ing. Viktor Brausewetter zum Obmanne und Baurat August Hanisch zu dessen Stellvertreter; gibt die Konstituierung des ständigen Ausschusses für Wettbewerbungsangelegenheiten (Hofrat Franz R. v. Gruber, Obmann, Professor Josef Röttinger, Obmann-Stellvertreter, Architekt Anton Weber und Baurat Adalbert Stradal, Schriftführer) und seiner ständigen Unterausschüsse bekannt (für architektonische Angelegenheiten: Schriftführer Architekt Anton Weber, Mitglieder: Baurat Eugen Faßbender, Architekt Franz Freih. v. Krauss und Baurat Adalbert Stradal; für Bau-Ingenieur-Angelegenheiten: Schriftführer Baurat Adalbert Stradal, Mitglieder: Baurat Karl v. Bertele, Professor Adolf Friedrich und Baurat Richard Brauer); verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Baurat Hubert Dietl ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Ein Spaziergang durch elektrisches Gebiet".

Der Vortragende behandelt eine Reihe von interessanten Fragen der Telegraphie und der Telephonie, dieselben durch Vorführung von vielen wohlgelungenen Experimenten veranschaulichend. Die Versammlung, welche den Saal bis auf das letzte Plätzchen füllt, folgt den Ausführungen mit Spannung und spendet zum Schlusse reichen Beifall. Der Vortrag soll vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen.

Um 8½ Uhr schließt der Vorsitzende unter lebhafter Zustimmung der zahlreich besuchten Versammlung die Sitzung mit den Worten: „Es wurde uns ein Spaziergang in das Gebiet der Elektrizität in Aussicht gestellt. Dieser hat sich aber zu einem großen lehrreichen Ausfluge gestaltet, für dessen Veranstaltung ich dem Herrn Baurate bestens danke".

C. v. Hipp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Baurat Julius Deininger, Fachvorstand an der Staatsgewerbeschule im ersten Wiener Gemeindebezirke, den Titel Ober-Baurat verliehen.

Herr Ingenieur Emil Soulek, Bau-Adjunkt der österr. Staatsbahnen, wurde zum Baukommissär ernannt.

Herr k. u. k. Hauptmann Friedrich Resock wurde zum Festungs-Feldbahn-Kommandanten in Przemysl ernannt.

† Gustav Plato, Hofrat der Eisenbahn-Baudirektion im Eisenbahnministerium i. P. (Mitglied seit 1864), ist am 9. d. M. nach langem schweren Leiden im 71. Lebensjahre gestorben.

Offene Stellen.

22. Die Stelle eines technischen und zugleich administrativen Betriebsleiters im Kaiserbade in Karlsbad gelangt zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der Absolvierung einer maschinen-technischen Schule, einer Praxis in einer ähnlichen Stellung, der deutschen Nationalität sowie der Sprachenkenntnisse (insbesondere englisch und französisch), sind bis 20. März l. J. beim Stadtrate Karlsbad einzureichen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von K 3200 nebst Naturalwohnung verbunden.

23. Beim Landesausschusse von Österreich unter der Enns gelangt die Stelle eines Landesgeometers in der VIII. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind folgende Bezüge verbunden: Ein Gehalt jährlicher K 4000, Quartiergeld K 1400 und bei zufriedenstellender Dienstleistung zwei Quadrienalzulagen von je K 400. Bewerber wollen bis 29. März l. J. ihre ordnungsmäßig belegten Gesuche beim Präsidialbureau des Landesausschusses (Wien I Herrengasse 13) einbringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Regulierung und Neupflasterung der Anilingasse im VI. Bezirke. Die Offertverhandlung findet am 20. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

2. Der Bezirksstraßenausschuß in Kojetein vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion für die

*) Über die ersten Untersuchungen dieser Art habe ich vor einigen Jahren in der „Zeitschrift für Gewässerkunde" berichtet.

Brücke über die March im Zuge der Bezirksstraße Tovačov—Kojetein. Die neue Brücke wird eine lichte Weite von 47·40 *m* und 6 *m* Fahrbreite haben. Anbote sind bis 20. März l. J., vormittags 10 Uhr, an den Vorstand des Bezirksstraßenausschusses J. Novotny, einzusenden, bei welchem das Bauprogramm zu beziehen ist.

3. Vergebung der elektrischen Beleuchtungseinrichtung und Lieferung der Beleuchtungskörper für den Zubau zum Schulgebäude, III Kleistgasse 12, im veranschlagten Kostenbetrage von K 9515·20. Anbote sind bis 20. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Die israelitische Kultusgemeinde Cegléd vergibt im Offertwege den Bau eines Tempels im veranschlagten Kostenbetrage von K 71.947·40. Anbote sind bis 21. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der Notariatskanzlei der genannten Kultusgemeinde einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

5. Wegen Ergänzung des Vorrates an Hydranten neuen und alten Systemes für die Wiener städtischen Wasserleitungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.687·50 findet am 22. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Bedingnisse und Kostenanschläge liegen im Bureau der Stadtbauamtsabteilung VIIb, I Wipplingerstraße 8, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Die Gemeindevorstehung von Erzsébetfalva vergibt im Offertwege sämtliche Bauarbeiten für ein zu erbauendes Gemeindehaus im veranschlagten Kostenbetrage von K 156.875·88. Anbote sind am 22. März l. J., nachmittags 3 Uhr, bei der genannten Gemeindevorstehung einzureichen. Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge können beim Projektanten Architekt Heinrich Böhm (Budapest, VI Terézkörut 2) eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Der Bau der Landesheil- und Pflegeanstalt in Kremsier wird vom mährischen Landesausschusse im Offertwege vergeben. Die im ersten Baujahre (1905) zur Ausführung und Vergebung gelangenden Gebäude sind: zwei Aufnahmspavillons für je 40 Pfleglinge, zwei Pavillons für je 45 Unruhige, das Verwaltungsgebäude, das Wohnhaus für den Direktor und die Primarärzte, dann ein Pförtnerhaus. Anbote sind bis 22. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des mährischen Landesausschusses in Brünn einzureichen. Näheres beim Landesbauamte in Brünn.

8. Der Grazer Gemeinderat vergibt im Offertwege die Kanalisation des nördlichen Teiles der Radetzkygasse. Anbote sind bis 24. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates einzubringen. Plan, Vorausmaß und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf.

9. Die Gemeindevorstehung Grünau (Oberösterreich) vergibt im Offertwege den Bau eines Armenhauses und Isolierspitales. Die Offertverhandlung findet am 24. März l. J. bei der genannten Gemeindevorstehung statt, bei welcher auch nähere Auskünfte erteilt werden.

10. Der Bau des Hauptgebäudes der deutschböhmischen Ausstellung in Reichenberg 1906 wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 27. März l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Offertunterlagen können gegen Entrichtung von K 10 beim technischen Amte der Ausstellung in Reichenberg, Schloßgasse, bezogen werden.

11. Der Bauausschuß des Nationaltheaters in Kolozsvár vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Theaters. Anbote sind bis 28. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen k. u. Staatsbauamte einzureichen.

12. Der Bau einer Bezirksstraße Luditz—Lindles (einschließlich einer Brückenerbreiterung) und zweier neuer Brücken gelangt in zwei Teilstrecken, u. zw. die erste in einer Länge von 3397 *m* im veranschlagten Kostenbetrage von K 62.940 und die zweite in einer Länge von 3118 *m* im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.350 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 28. März l. J. beim Bezirksausschusse in Luditz einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

13. In der Station Viehofen-Fabrik der Linie Tulln—St. Pölten gelangt die Erweiterung des Aufnahmsgebäudes und die Herstellung mehrerer kleiner Nebenobjekte im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.500 zur Ausführung, und sollen die hiebei erforderlichen Hochbauarbeiten an einen Unternehmer im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 28. März l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen. Die Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, sowie sonstige Behelfe erliegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau (Wien, Westbahnhof).

14. Bei der Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen gelangt die Lieferung verschiedener Arbeitsmaschinen im Offertwege zur Vergebung. Zur Erlangung von Anboten findet am 29. März l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Direktion eine öffentliche Offertverhandlung statt.

15. Das niederländische Ministerium für Kolonien im Haag vergibt im Offertwege die Lieferung von verschiedenen Eisenbahnmaterialien, und zwar: eiserne Unterlagen samt Zubehör, sowie Puffer-, Spiral-, Druck- und Tragfedern für Eisenbahnwagen. Anbote werden bis 29. März l. J. entgegengenommen. Weitere Auskünfte können beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien eingeholt werden.

16. Die Bezirkshauptmannschaft Krainburg vergibt im Offertwege den Bau eines Gemeindearmenhauses in St. Anna bei Neumarktl in Krain. Anbote sind bis 29. März l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen, bei welcher auch die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

17. Beim Baue des in Alsó-Kubin zu errichtenden Csaplovics Bibliotheksgebäudes gelangen die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.828·15 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Vizegespan einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen beim k. u. Staatsbauamte in Alsó-Kubin zur Einsicht auf. Vadium 5%.

18. Bei der k. k. Tabakhauptfabrik Monasterzyska (Galizien) gelangen nachstehende Bauherstellungen zur Ausführung: *a*) ein Fabrikationsgebäudetrakt im veranschlagten Kostenbetrage von K 252.176·63; *b*) ein Maschinen- und Kesselhaus (Zentralstationsgebäude) samt Dampfschornstein im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.634·83; der Neubau eines Abortgebäudes nächst dem Fabrikationsgebäude und die Rekonstruktion des bestehenden Abortgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.569·19. Die Anbote haben sich auf sämtliche Bauarbeiten mit alleiniger Ausnahme der Traversenlieferung und der Arbeiten für den Dampfschornstein zu erstrecken. Für die beiden letzteren Arbeiten können abgesonderte Anbote gestellt werden. Anbote sind bis 5. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabakhauptfabrik einzubringen, bei welcher auch Pläne, Vorausmaß samt Kostenanschlag und Baubedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

19. Wegen Vergebung des Ausbaues der 532 *m* langen Teilstrecke der Staatsstraße Budapest-Kassa-Zboró im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.303·49, findet am 10. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Miskolc eine Offertverhandlung statt. Pläne, Vorausmaße und sonstige Behelfe liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

20. Der Stadtmagistrat Rimaszombat vergibt im Offertwege den Bau einer Gestütsanlage im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 103.884·13. Anbote auf sämtliche Arbeiten lautend sind bis 15. April l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch Baupläne, Kostenanschläge und Bedingnisse einzusehen sind. Vadium 5%.

21. Wegen Lieferung und Montierung von vier Brückenkränen für den Hafen von Barcelona findet am 25. April l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Junta del Puerto de Barcelona zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 500.

Eingelangte Bücher.

1285 **Festigkeitslehre.** Von K. Zillich. 8°. 176 S. m. 101 Abb. 3. Aufl. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 2·80).

1524 **Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie.** Von A. Ledebur. 8°. 1 Abb. 3. Aufl. Braunschweig 1905, Vieweg & Sohn (M 12).

1822 **Österreichisches Montanhandbuch für das Jahr 1905.** Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. 8°. 356 S. Wien 1905, Manz (K 9).

1917 **Die natürlichen Bau- und Dekorationssteine.** Von H. Schmid. 8°. 76 S. 2. Aufl. Wien 1905, Graeser (K 2·40).

2286 **Die Gemeindeverwaltung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien im Jahre 1902.** Bericht des Bürgermeisters Dr. K. Lueger. 8°. 518 S. m. 17 Abb. u. 1 Plane. Wien 1904, Gerlach & Wiedling. Geschenk des Herrn Bürgermeisters.

2778 **Allgemeine Baukonstruktionslehre.** Begründet von G. A. Breymann. Band IV. Verschiedene Konstruktionen, insbesondere Heizungs-, Lüftungs-, Wasserversorgungs- und Beleuchtungsanlagen, Haustelegraphen und Telephone, Grundbau. Mit einem Anhange: Die Bauführung. Von A. Scholtz. 4°. 526 S. m. 836 Abb. u. 90 Taf. 5. Aufl. Leipzig 1905, Gebhardt (M 24).

2986 **Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung.** Von Dr. A. Wolpert. IV. Band: Die Heizung. 8°. 475 S. m. 333 Abb. 4. Aufl. Berlin 1904, Löwenthal (K 15·60).

4795 **Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien für das Jahr 1902.** Bearbeitet von der Magistrats-Abteilung für Statistik. 8°. Wien 1904, Gerlach & Wiedling. Geschenk des Herrn Bürgermeisters.

4840 **Beiträge zur Hydrographie Österreichs.** Herausgegeben vom k. k. hydrographischen Zentralbureau. Wien 1904, Braumüller.

Heft VII: Das Traungebiet und die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergutseen zur Milderung der Hochwassergefahren. 4°. 188 S. m. Abb. u. 9 Taf.

Heft VIII: Das Längenprofil des österreichischen Donaustromes nach dem Stande vom Jahre 1904. 4°. 21 S. m. Abb.

Geschenk des k. k. hydrographischen Zentralbureaus.

6940 **Handbuch der Hygiene.** Von Dr. Th. Weyl. 8°. Supplementband I—IV. Jena 1904, Fischer (K 50).

7352 **Die Theater Wiens.** 4°. 2. Band. 2. Halbband. 2. Teil. Heft 5—6. Wien, Gesellschaft für vervielfältigende Kunst (K 12).

7865 **Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft.** 6. Band 1905. Berlin 1905, Springer (M 40).

7880 **Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs.** 8°. Wien. Ab 1877.

8022 **Die Bergwerks-Inspektion in Österreich.** Berichte der k. k. Bergbehörden über ihre Tätigkeit im Jahre 1901. Veröffentlicht vom k. k. Ackerbauministerium. 10. Jahrgang 1901. 8°. 440 S. Wien 1904, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8147 **Die Francis-Turbinen und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues.** Von W. Müller. 8°. 469 S. m. 339 Abb. u. 24 Taf. 2. Aufl. Hannover 1905. Jänecke (M 24.—).

8281 **Bericht des n.-ö. Landesausschusses über seine Amtswirksamkeit vom 1. Juli 1902 bis 30. Juni 1903.** VI a. Wohlfahrtsangelegenheiten. 8°. 683 S. Wien 1903, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8295 **Protokoll der 33. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine zu Barmen-Elberfeld am 27. bis 28. Juni 1904.** 8°. 295 S. Selbstverlag.

8350 **Berechnung und Konstruktion der Gleichstrommaschinen.** Von K. Moritz. 8°. 150 S. m. 80 Abb. u. 11 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1905, Hachmeister & Thal (M 4.50).

9372 **Handbuch der Baumaterialienkunde.** Von M. Foerster. 8°. Heft 2: Die künstlichen Steine. Leipzig 1905, Engelmann (M 5).

9395 **Neue ausgeführte Eisenkonstruktionen.** Von J. Hoch. II. Abt. Folio. 25 Taf. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M. 12).

9473 **Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahnkongreß in Wien.** Ausführlicher Bericht. Folio. 410 S. m. Abb. Brüssel 1905.

10.042 **Die Erbauung einer elektrischen Bahn auf die Zugspitze.** Von W. Müller. 8°. 55 S. m. 16 Abb. Berlin 1905.

10.043 **Das Zeichnen von Hebedaumen, unrunden Scheiben u. s. w.** Von L. Rouillon. 8°. 20 S. m. 16 Abb. Hannover 1904, Jänecke (M —.50).

10.044 **Teoria e pratica della costruzione dei ponti.** Dell' A. F. Jorini. 8°. 582 S. m. 260 Abb. Milano 1905, Hoepli (L 12).

10.045 **Die natürliche Entwicklung der Materie im Weltraum** und die daraus hervorgehenden Weltgesetze. Von J. Kühler. 8°. 22 S. Leipzig 1904, Teubner.

10.046 **Vier- und fünfstellige Logarithmentafeln** nebst einigen physikalischen Konstanten. Von Holborn & Scheel. 8°. 24 S. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn (M —.80).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 151 v. 1905.
der außerordentlichen Hauptversammlung.

Samstag, den 18. März 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung vom 18. Februar l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl des Vereinsvorstehers mit zweijähriger Geschäftsdauer.
5. Wahl eines Verwaltungsrates mit einjähriger Geschäftsdauer.

Hierauf Vorführung des Apparates „Epidiaskop" zur Projektion von undurchsichtigen Körpern durch Herrn Georg Otto, Vertreter der Firma Karl Zeiß in Jena.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 19. März 1905

findet eine gemeinsame Besichtigung der städtischen Kanalisations- und Wasserversorgungsanlagen sowie der k. u. k. technischen Militär-Akademie in Mödling statt.

Abfahrt: Wien, Südbahnhof 8 Uhr 35 Minuten morgens.

Die Teilnahme von Damen und Gästen ist willkommen. Die Exkursion findet bei jeder Witterung statt.

Mittwoch den 22. März 1905
anstatt den 15. März.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bau-Inspektor Franz Wejmola: „Die städtischen Strombäder im Donaukanale".

Fachgruppe für Chemie.

Der für Montag den 20. März anberaumte VII. Vortrag im Zyklus „Über moderne Chemie" mußte wegen Verhinderung des Vortragenden verschoben werden.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 23. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur L. Volf: „Die Rekonstruktion des Johann-Schachtes und einige Neuanlagen beim gräfl. Larisch-Mönnichschen Bergbaue".

☞ **Alle Versammlungen** beginnen um **7 Uhr abends**, wenn nicht ☞ eine andere Stunde angegeben ist.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 24. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn F. Müller, fürstl. Lobkowitzscher Ober-Ingenieur: „Die Scherersche Quellfassungsmethode".

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 25. März 1905
findet wegen des Feiertages keine Versammlung statt.

Samstag den 1. April 1905.
Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Heinrich Kohorn: „Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 8. April 1905.
Experimentalvortrag des Herrn Otto Hönigsberg, Ingenieur der Südbahn: „Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle".

Samstag den 15. April 1905.
Vortrag des Herrn Konstrukteur Oswald Meyer: „Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien".

Samstag den 22. April 1905
(Karsamstag) findet keine Versammlung statt.

Samstag den 29. April 1905.
Vortrag des Herrn k. u. techn. Rat Nándor Nádory: „Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903".

Z. 157 v. 1905.

I. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich die Herren Vereinskollegen auf den Beschluß der diesjährigen Hauptversammlung (Seite 120 der Nummer 8) aufmerksam zu machen, wonach die Ablösung des Mitgliedsbeitrages nunmehr in nachstehender Weise erfolgen kann:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	unter 25 Jahren	25 bis 30 Jahre	mehr als 30 Jahre
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 Raten zu K 60	K 320 auch in 8 Raten zu K 40	K 240 auch in 8 Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 Raten zu K 60	K 240 auch in 6 Raten zu K 40	K 180 auch in 6 Raten zu K 30

Ich erlaube mir, die Herren Vereinskollegen höflichst einzuladen, von diesen Bestimmungen Gebrauch zu machen.

Wien, 20. Februar 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Julius Koch.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 12. Wien, Freitag, den 24. März 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Jänner 1905 von Ober-Ingenieur **Viktor Engelhardt**, Chef-Chemiker der Siemens & Halske A.-G.

Hochgeehrte Herren!

Während einer mehrwöchentlichen Reise nach Schweden, die ich vor kurzem im Auftrage der Siemens & Halske A.-G. unternahm, hatte ich Gelegenheit, ein bereits im Betriebe befindliches und mit gutem technischen und ökonomischen Erfolge arbeitendes elektrisches Stahlschmelzverfahren kennen zu lernen. Dasselbe ist insoferne besonders charakteristisch, als bei demselben zum ersten Male in der Elektrochemie, und zwar nicht versuchsweise, sondern schon in industriellem Umfange die Induktionswirkungen des elektrischen Stromes für eine neue Ofenkonstruktion verwendet wurden. Durch den Umstand, daß die Siemens & Halske A.-G. in Berlin das Verfahren, bezw. das Verwertungsrecht auf dasselbe für einige Länder Europas erwarb und die Verhandlungen, Begutachtungen und Prüfungen durch meine Hand gingen, hatte ich Gelegenheit, mich mit allen Details des Verfahrens vertraut zu machen, und hoffe ich, daß der Gegenstand auch Ihnen, die Sie der angewandten Elektrochemie etwas ferner stehen, einiges Interesse bieten wird.

Ehe ich jedoch auf dieses spezielle Verfahren, welches den eigentlichen Gegenstand meiner heutigen Ausführungen bilden soll, übergehe, muß ich mich zuerst etwas allgemeiner auf die elektrische Herstellung von Eisen und Stahl einlassen, um Ihnen einen gewissen Überblick über das ganze Gebiet zu geben.

Die Bemühungen, elektrothermischen Methoden Eingang in die Eisenindustrie zu verschaffen, lassen sich von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten, nämlich entweder von dem Standpunkte aus, welche derzeit üblichen Verfahren durch die elektrothermischen Methoden ersetzt werden sollen, oder mit Rücksicht auf die für die elektrischen Schmelzverfahren angewendete Apparatur.

Wie Sie ja alle wissen, zerfallen die derzeit üblichen Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl im wesentlichen in zwei Gruppen, nämlich einerseits in den Hochofenprozeß, also die Gewinnung des Roheisens aus dem Erz, andererseits in Verfahren zur Weiterverarbeitung des Roheisens. Diese letzteren Verfahren sind also schon gewissermaßen Veredelungs- oder Raffinationsprozesse. Die wichtigsten der letzteren sind die Birnenverfahren, nämlich das Verblasen des Roheisens im sauren oder basischen Konverter, also das Bessemer-, bezw. Thomas-Verfahren, das Verarbeiten im Flammofen, also das Siemens-Martin-Verfahren, welches ebenfalls sowohl mit saurem als mit basischem Futter durchgeführt wird, und das Tiegelschmelzen.

Einige Erfinder streben nun an, elektrothermische Methoden ausfindig zu machen, welche gegen alle genannten Verfahren konkurrenzfähig sein sollen und also schon bei der Erzverarbeitung einsetzen und bis zum fertigen Stahlingot fortschreiten sollen. Dieser Gruppe von Erfindern kann man wohl, ohne der Parteilichkeit geziehen zu werden, einen gewissen Optimismus zuschreiben, denn wenn heute auch der Nachweis erbracht ist, daß solche Verfahren technisch durchführbar sind, so ist eine gute Ökonomie derselben an so viele Faktoren gebunden, daß wohl nur in den seltensten Fällen dieselben an ein und demselben Orte in gleicher Günstigkeit vorhanden sein werden.

Einerseits ist der Kraftaufwand für die elektrothermische Reduktion des Erzes und das Schmelzen des Metalles und der Schlacke ein ziemlich beträchtlicher, nämlich rund 3000 *KW*/Std. für die Tonne Eisen, andererseits erfordert ein solches direktes Verfahren sehr reine Eisenerze, welche nur an wenigen Stellen gleichzeitig mit billiger Kraft zu haben sein werden. Berücksichtigt man ferner die große Ökonomie, mit welcher heute der Hochofen arbeitet, so kann man wohl sagen, daß demselben in den eigentlichen Eisenindustrieländern, also Deutschland, England, den Vereinigten Staaten, Österreich-Ungarn u. s. w. durch elektrothermische Verfahren keine nennenswerte Konkurrenz erwachsen wird. Nach dieser Richtung würden also jene Fachleute, welche schon vor Jahren dem Eindringen der Elektrochemie in das Gebiet der Eisenindustrie jede Aussicht auf Erfolg absprachen, wohl Recht behalten.

Bezüglich der anderen Gruppe jedoch, die ich früher erwähnte, also der Verfahren zur Weiterverarbeitung des Roheisens, wurden diese Propheten aber doch entschieden durch die Tatsachen widerlegt, denn man kann heute bei jenen Erfindern, welche sich darauf beschränkten, dem Siemens-Martin-Ofen und dem Tiegelschmelzen Konkurrenz machen zu wollen, schon von einem gewissen Erfolge sprechen und ruhig behaupten, daß es heute schon eine wenn auch noch nicht sehr ausgedehnte elektrothermische Eisenindustrie gibt. Bei der späteren Erörterung meines engeren Themas und den dabei erforderlichen Vergleichen werde ich noch auf das Siemens-Martin-Verfahren und das Tiegelschmelzen näher zu sprechen kommen. Ich möchte nur hier schon erwähnen, daß die elektrothermische Weiterverarbeitung des Roheisens viel weniger Kraft als die direkte Erzverarbeitung erfordert, nämlich je nach dem Verfahren und der Ofengröße und je nachdem, ob das Roheisen kalt oder schon geschmolzen in den elektrischen Ofen kommt, nur im Mittel 500—900 *KW*/Std. per Tonne Stahl.

Um Ihnen auch einen Überblick zu geben, innerhalb welchen Zeitraumes sich diese Entwicklung der elektrothermischen Methoden für die Herstellung von Stahl vollzogen hat, habe ich Ihnen in der Tabelle I die wichtigsten Verfahren in chronologischer Reihenfolge mit einigen kurzen Daten über dieselben zusammengestellt. Ich habe dazu teils eigene Erfahrungen, teils Angaben benützt, welche Dr. Hans Goldschmidt aus Essen gelegentlich eines Vortrages auf einer Jahresversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie in Berlin machte.

Was nun die apparativen Mittel anbelangt, durch welche die verschiedenen Erfinder ihren Zweck erreichen wollten, finden wir da die verschiedensten Wege beschritten. Wir können die Öfen zur elektrischen Stahldarstellung,

deren wichtigste Typen ich Ihnen in den folgenden Abbildungen schematisch zusammengestellt habe, zunächst in zwei Hauptgruppen teilen, nämlich in Öfen mit und solche ohne Kohlenelektroden.

Tabelle I. Zusammenstellung der Verfahren zur Stahlerzeugung auf elektrischem Wege.

Verfahren von	Jahr	Ofentype	Zur Verarbeitung gelangendes Material	Ofengröße *KW*	Kraftverbrauch per Tonne Stahl *KW* Std.	
Gin-Leleux	1897	Ofen mit Kohlenelektr.	Roheisen u. Schrott	?	?	
Stassano	1898	Ofen mit Kohlenelektr.	Hochprozent. ital. Eisenerze	370	2800	3000
Kjellin (Tiegelstahl-Qualität)	1900	Ofen ohne Kohlenelektr. Heizung durch Induktion	Roheisen u. Schrott	170	Roheis. kalt 800	Roheis. geschm. 650
				736	600	500
Héroult	1901	Ofen mit Kohlenelektr.	Roheisen u. Schrott	300	880	
Keller	1901	Ofen mit Kohlenelektr.	Eisenerze u. Roheisen	880	2800	
Harmet	1901	Ofen mit Kohlenelektr.	Eisenerze	?	2650	
Conley	1901	Ofen mit Kohlenelektr. Widerstandserhitzung	Roheisen u. Schrott	?	750	
Gin	1902	Ofen ohne Kohlenelektr. Widerstandserhitzung	Geschm. Roheisen u. Erz	500	640	
			Geschm. Roheisen, Erze u. Schrott	500	750	

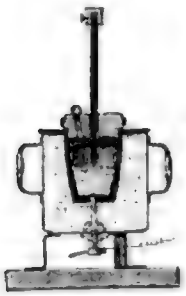


Abb. 1.

Der älteste Stahlschmelzofen mit Kohlenelektroden ist der von William Siemens Ende der siebziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts angewendete Tiegel, den Sie in Abb. 1 dargestellt sehen. Dieser Apparat bestand lediglich aus einem Tiegel aus schwer schmelzbarem Material, der von einer Wärmeisolation umgeben war, und durch dessen Boden die eine Elektrode ging. Durch die Bohrung im Deckel ragte die zweite Elektrode herein. Das zu schmelzende, mit der Bodenelektrode in Berührung stehende Material diente als positiver Pol, und wurde zwischen diesem und der zweiten Elektrode der Lichtbogen gezogen. Einen weiteren praktischen Erfolg hatte das Verfahren nicht.

Ich will zunächst nur die charakteristischen Merkmale der einzelnen Systeme anführen und erst später bei der vergleichsweisen Besprechung auf deren Vor- und Nachteile eingehen.

Stassano modifizierte dann das Verfahren in der Weise, daß er von der Tiegelform zu einem dem Hochofen ähnlichen Schachtofen mit seitlich eingeführten Elektroden überging, die hydraulisch bewegt wurden. Doch befriedigte auch diese Konstruktion nicht, so daß Stassano endlich eine Art Herdofen mit basischem Futter und schwach geneigter Sohle baute, den Sie in Abb. 2 schematisch dargestellt vorfinden. Die Elektroden ragen ebenfalls seitlich herein, und zwar sind drei Elektrodenpaare mit hydraulischem Antrieb vorhanden. Stassano arbeitete zunächst mit einem kleinen Probeofen für 1800 *A* und 50 *V* in der Officina dei Cerchi in Rom. Auf Grund der mit diesem Ofen erhaltenen Resultate wurde die Società Elettro-Siderurgica-Cumana gegründet, welche in Darfo im Camonicatale unweit des Lago d'Iseo eine größere Anlage errichtete, welche einen 100 *PS* Versuchsofen und einen 500 *PS*-Betriebsofen umfaßte. Der erstere arbeitete mit 1000 *A* bei 80 *V*, der größere mit 2000 *A* bei 170 *V*, Wechselstrom in beiden Fällen. Es gelang zwar betriebsmäßig weiche Eisensorten direkt aus den Erzen herzustellen, jedoch war der ökonomische Erfolg ein ungünstiger, so daß die genannte Gesellschaft liquidierte. Wie mir Stassano persönlich mitteilte, arbeitet er jetzt an der weiteren Ausbildung seines Verfahrens, und zwar am Königlichen Arsenal in Turin.

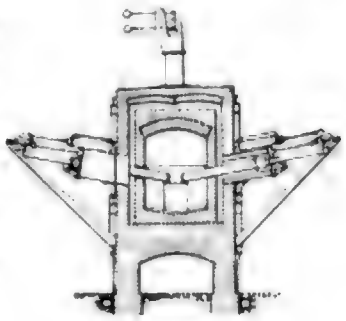


Abb. 2.

Der Amerikaner Conley vereinigte dann das Prinzip eines elektrischen Schachtofens mit der Widerstandserhitzung, wie Sie aus den Abb. 3 und 4 ersehen können. Die Ofenwände sind in der Mitte zusammengezogen, und die Stromzufuhr erfolgt durch zwei Kränze von Elektroden aus Ton-Graphitgemisch, die in das feuerfeste Futter eingebaut und in der Zeichnung in zwei Schnitten angegeben sind. Das Conley-Verfahren gehört der Electric Furnace Co. in New-York, welche 1902 gegründet wurde und einen Ofen von 8000 *PS* in Elisabeth-Town errichtet haben soll.

Abb. 3.

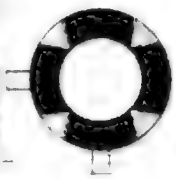


Abb. 4.

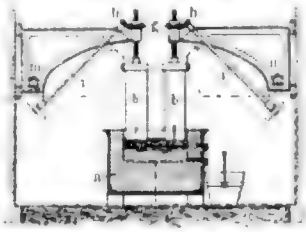


Abb. 5.

Bei jenen Verfahren, welche die Reduktion des Erzes von der weiteren Verarbeitung des Roheisens trennten, machte sich der später noch näher zu erörternde ungünstige Einfluß einer direkten Berührung des geschmolzenen Metalles mit den Kohlenelektroden besonders bemerkbar, und finden wir da eine ganze Reihe von Erfindern, es sind dies in erster Linie Héroult, Keller und Harmet, welche zu einem schon früher von Laval vorgeschlagenen, nach dieser Richtung vorbeugenden Mittel griffen. Da diese Verfahren nur geringe prinzipielle Verschiedenheiten aufweisen, deren eingehendere Besprechung die uns zur Verfügung stehende Zeit überschreiten würde, habe ich Ihnen als Typus in Abb. 5 nur den Ofen von Héroult schematisch dargestellt. Dieser Ofen besteht aus einer aus feuerfestem Material hergestellten Schmelzmulde, in welche geschmolzenes Roheisen und Schlacke eingelassen wird. Die beiden Elektroden hängen senkrecht nebeneinander und tauchen in die Schlackenschichte bis nahe an die Metalloberfläche ein, ohne dieselbe jedoch zu berühren. Die Elektroden werden so einreguliert, daß der Widerstand der Schlackenschichte zwischen den Elektroden größer ist als der zwischen Elektrode und Metall. Der Strom geht also von der einen Elektrode durch die Schlackenschichte zum Metall und von diesem wieder durch die Schlackenschichte zur zweiten Elektrode über, so daß eine direkte Berührung des Metalles mit der Kohle der Elektroden, bei normalem Betriebe wenigstens, vermieden ist. Der Héroultsche Ofen ist in Froges und La Praz in Frankreich im Betrieb. In letzter Zeit hat sich die Firma Krupp dafür

interessiert und soll nach diesem Verfahren eine größere Anlage in Neuhausen im Bau haben. Die ähnlichen Systeme von Keller und von Harmet sind, ersteres in Livet, letzteres in der Anlage der Usine électrométallurgique in Albertville, also beide ebenfalls in Frankreich im Betrieb.

Doch auch bei der eben besprochenen Gruppe von Verfahren wird den schädlichen Einwirkungen der Kohlenelektroden während des Betriebes nicht vollständig begegnet, und kommen wir nun zur Besprechung jener Gruppe von Verfahren, welche die Anwendung von Kohlenelektroden vollständig vermeiden. Dieses Ziel läßt sich nach den bisherigen Erfahrungen auf zwei verschiedenen Wegen erreichen.

Gin wendet einen Ofen an, welcher am besten mit einer Glühlampe zu vergleichen ist, deren Faden aus geschmolzenem Metall besteht. Wir haben es also bei diesem System mit einem Widerstandsofen zu tun, von welchem Sie eine schematische Skizze in den Abb. 6 und 7 finden.

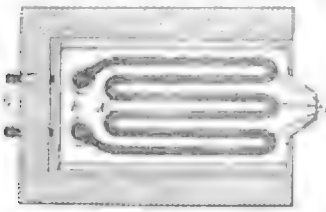


Abb. 6.

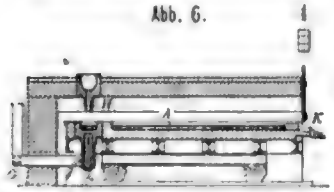


Abb. 7.

Um den erforderlichen Widerstand des Eisenbades zu bekommen, muß die Länge des letzteren eine ziemlich große sein, und ordnet Gin daher seinen Ofen als flachen Wagen an, welcher behufs Verminderung der Strahlungsverluste in ein Gewölbe geschoben wird, und welcher Wagen eine mehrmals hin und her gebogene Rinne als Schmelzraum enthält. Die Enden des Kanals bilden zwei mit Wasser gekühlte Stahlblöcke, welche als Stromzuleitungen dienen.

Für die Erprobung und den Betrieb dieses Ofens hat sich die Gesellschaft „Deutsche elektrische Stahlwerke Werdohl" gebildet, welche eine Anlage in Plettenberg bei Werdohl in Westfalen im Bau hat, und an welcher Gesellschaft außer westfälischen Stahlindustriellen die Firmen Siemens & Halske A.-G. und Lahmeyer beteiligt sind. Obwohl ich im Aufsichtsrate der „Deutschen elektrischen Stahlwerke Werdohl" sitze, kann ich Ihnen noch keine eingehenderen Mitteilungen über den Erfolg dieses Verfahrens machen, da wir — wie schon erwähnt — erst im Bau sind und Resultate aus der industriellen Praxis noch nicht vorliegen.

Die weitestgehenden Konsequenzen bezüglich der Vermeidung der Elektroden bei elektrischen Stahlöfen hat Kjellin gezogen. Derselbe hat sich von solchen ganz unabhängig gemacht, und sehen Sie eine ganz schematische Darstellung des Systems in Abb. 8 und eine genauere Zeichnung des Kjellinschen Ofens in den Abb. 9 und 10.

Damit wäre ich bei dem eigentlichen Gegenstande meiner heutigen Ausführungen angelangt, und werde ich mich daher mit diesem System jetzt eingehender befassen.

Das Kjellinsche Verfahren wird derzeit in Gysinge in Schweden, einem am Dalelf gelegenen Orte, ausgeführt, welchen man in vierstündiger Bahnfahrt von Stockholm über Tyllberga-Sala erreicht.

Die Kjellinschen Ofenpatente waren früher Eigentum der „Gysinge Aktie Bolag", einer Gewerkschaft, welche einen Hochofen, eine Wallonschmiede, eine Stahlschmiede und eine Sulfitzellulosefabrik betrieb.

Im Jahre 1899 wurde der erste Kjellinsche Induktionsofen für elektrische Stahldarstellung aufgestellt und

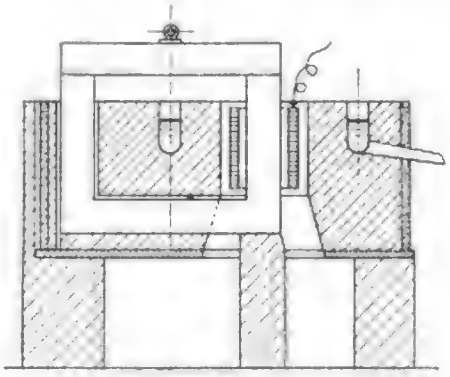


Abb. 8.

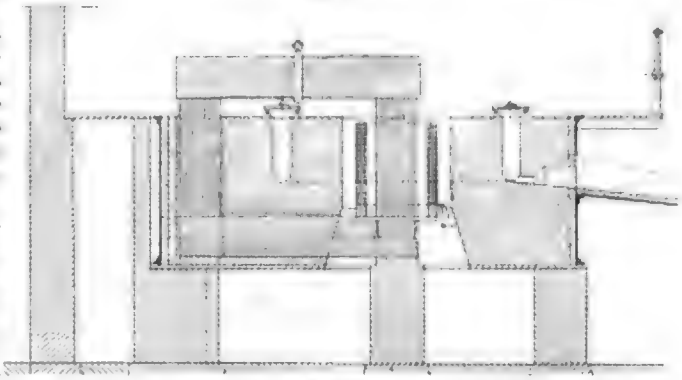


Abb. 9.

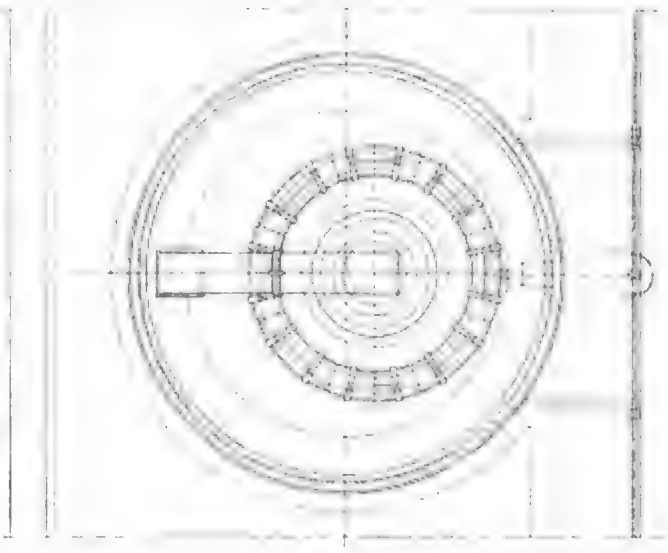


Abb. 10.

kam am 18. März 1900 in Betrieb. Dieser erste Ofen war für eine Energieaufnahme von 78 *KW* und 80 *kg* Fassungsraum gebaut. Man erhielt mit demselben 270 *kg* Stahl pro 24 Stunden, was einem Kraftaufwand von über 7000 *KW*/Std. per Tonne Stahl entspricht. Ein zweiter Ofen wurde im November 1900 fertiggestellt. Derselbe leistete bei 58 *KW* am Ofen und 180 *kg* Inhalt in 24 Stunden schon 600—700 *kg* Stahl bei 100 *kg* Abstich und 3—4stündiger Chargendauer. Der Kraftaufwand war also im Mittel nur mehr 2140 *KW* Std. per Tonne Stahl. Als später am 11. Juli 1901 die Zellulose-

fabrik in Gysinge abbrannte, wurde die dadurch disponible Kraft für einen Ofen von 165—170 *KW* Energieaufnahme verwendet, und diese Ofengröße ist es, welche ich im Betriebe gesehen habe, und auf welcher meine heutigen Mitteilungen basieren. Dieser Ofen leistete während meiner Anwesenheit bei 1350 *kg* Inhalt und vierstündiger Chargendauer 5000 *kg* pro 24 Stunden, entsprechend einem Kraftaufwand von 800 *KW*/Std. per Tonne (siehe Tabelle II).

Dieser Ofen gibt schon derartige Resultate, daß einerseits in Gysinge eine regelrechte Fabrikation von Werkzeugstahl eingerichtet wurde und man auch an eine anderweitige Verwertung des Systems durch Abgabe von Lizenzen schreiten konnte. Bei dem Verkauf der Gysinger Gewerkschaft im Frühjahr des vergangenen Jahres gingen die Kjellinschen Ofenpatente an die Metallurgiska Patent Aktie Bolaget in Stockholm über. Ein kleiner Ofen von 61 *KW* ist in Frankreich schon im Betriebe. Außerdem haben die neuen Besitzer der Gysinger Gewerkschaft sowie eine der bekanntesten Stahlfirmen in Sheffield eine Lizenz auf das Verfahren erworben, und endlich hat, wie schon erwähnt, die Siemens & Halske A.-G. das ausschließliche Verwertungsrecht für Deutschland und Österreich-Ungarn erworben und steht schon mit verschiedenen Interessenten wegen Einführung des Verfahrens in Unterhandlung.

Tabelle II.

Jahr	*KW*	Fassung *kg*	Tagesproduktion *kg*	*KW*/Std. per Tonne
1899	78	80	270	7000
1900	58	180	600—700	2140
1901	170	1350	5000	800

Das Prinzip des Ofens können Sie aus den Abbildungen 9 und 10 ersehen. Derselbe ist, wie schon erwähnt, ein Ofen ohne Elektroden, der nur durch Induktionswirkung geheizt wird, und stellt im wesentlichen einen Transformator dar, dessen einzige, kurzgeschlossene Sekundärwicklung aus der kreisförmigen Rinne besteht, welche den Schmelzraum des Ofens bildet. Diese Rinne wird durch Deckel, welche die Form von Ringsektoren aus feuerfesten Ziegeln mit Flacheisenarmatur haben, abgedeckt. In der Mitte des Ringes befindet sich der aus weichen, 0·5 *mm* starken Eisenblechen mit Seidenpapierisolation zusammengesetzte Kern, welcher von einer Kupferspirale aus Flachkupfer mit dazwischengelegter Asbestisolation umgeben ist. Dieser Kern ist außerhalb des Ofens zu einem Rechteck ausgebildet. Die primäre Spule ist direkt an die Wechselstrommaschine angeschlossen.

Bei dem in Gysinge im Betrieb befindlichen Ofen, welcher mit rund 3000 *V* Primärspannung betrieben wird, hat die Hochspannungsspule 295 Windungen, was einer scheinbaren Spannung von rund 10 *V* im Ofen entspricht.

Die Stromstärke des induzierten, niedergespannten Wechselstromes in der Schmelzrinne wird, da nur eine Sekundärwindung vorhanden ist, abgesehen von den eintretenden Verlusten, nahezu der Stromstärke des Generators mal der Anzahl Windungen in der Primärspule entsprechen und also je nach dem Stande der Chargierung za. 15.000 bis 16.000 *A* und darüber betragen.

Durch diese Anordnung erhält man also einen niedergespannten Wechselstrom von hoher Stromstärke ohne Anwendung von energieverbrauchenden und sich abnützenden Elektroden und ohne starke Kupferzuleitungen zum Ofen. Zu erwähnen wäre noch, daß der Teil des Magnetkernes, welcher innerhalb der Primärspule steckt, keinen quadratischen, sondern einen kreuzförmigen Querschnitt hat, so daß an den Kanten vier Luftschachte entstehen, durch welche zur Abkühlung der Eigenwärme des Transformators Kühlwind geblasen wird. Zu diesem Zwecke sind vier einzöllige, in der Zeichnung nicht angegebene Rohre angebracht, welche Wind unter einem Drucke von rund 40 *mm* Quecksilbersäule zuführen. In Gysinge wird der Wind vom Gebläse für die Schmiedefeuer geliefert, doch könnte auch erforderlichenfalls ein elektrisch angetriebener Ventilator dafür verwendet werden, der bei den relativ geringen Schwankungen der Primärspannung direkt von dem Generatorstrom gespeist werden könnte. Der Magnetkern hat ferner eine Tragplatte, auf welcher die Primärspule aufsitzt.

Endlich ist zum Schutze der Primärspule gegen die heiße Ofenwand außerhalb der ersteren ein Kühlmantel von zylindrischer, an einer Seite offener und durch Holz isolierter Form angebracht, welcher aus $1^1/_2$ *mm* starken Messingblechen zusammengelötet ist. Die Temperatur des Kühlwassers beim Ausfluß beträgt 40 bis 50° C.

Das im Gesagten kurz beschriebene Konstruktionsprinzip für den Ofen hat sich derart bewährt, daß bei den im Bau befindlichen weiteren Öfen des gleichen Systems keine wesentlichen Veränderungen vorgesehen sind. Abgesehen von einer konstruktiv etwas gefälligeren Durchbildung einzelner Teile und der Verlegung einiger mehr gefährdeter Lötstellen im Kühlmantel an die Innenseite desselben soll nur noch die Form des Querschnittes der Schmelzrinne etwas abgeändert werden. Bei dem derzeitigen parallelwandigen Querschnitte mit abgerundetem Boden ist die Chargieröffnung etwas eng, was sich besonders bei voluminöserem Schrott, also z. B. Blechabfällen, an und für sich und dann auch durch die Magnetisierung der Blechschaufeln beim Chargieren unangenehm bemerkbar macht. Es soll daher die Schmelzrinne bei den nächsten in Betrieb kommenden Öfen einen mehr dreieckigen Querschnitt, ebenfalls mit abgerundetem Boden, erhalten. Außer der größeren Chargieroberfläche erreicht man dadurch den Vorteil, daß die schiefen Wände des Ofenfutters während des Betriebes leichter auszubessern sind als senkrechte, und daß selbst bei größerer Menge des Abstiches der Kontakt innerhalb des Schmelzgutes im Ofen leichter aufrecht zu erhalten ist.

Bezüglich des Baues des Ofens wäre noch einiges über das angewendete Ofenfutter zu erwähnen. Bei seinem ersten Ofen verwendete Kjellin ein saures Futter aus Silikasteinen, entsprechend dem sauren Martinofen. Von dieser Ausführungsform ist man aber einerseits wegen zu geringer Haltbarkeit, andererseits wegen zu starker Siliziumaufnahme abgekommen und zu basischem Futter übergegangen, welches zwar in der ersten Anstellung teurer, im Betriebe aber infolge längerer Haltbarkeit billiger ist und auch die Siliziumaufnahme vermindert. Das Futter hat bei dem Ofen in Gysinge eine Stärke von 300 *mm*.

Die Schmelzrinne ist in einem Ring von basischer Stampfmasse ausgespart, zu dessen Herstellung partienweise je 500 *kg* Sintermagnesit mit 10 *kg* fein gemahlenem kaustischen Magnesit gemischt, andererseits 40 *kg* holländischer Ton mit Wasser und sonstigen Zusätzen zu Brei angemacht werden, worauf man dann das Ganze durchmischt und rasch einstampft.

Zunächst wird der Boden eingestampft, dann die Schablone eingesetzt, worauf man die Seitenwände einstampft.

Proben von Sintermagnesit, kaustischer Magnesia und feuerfestem Ton, wie sie in Gysinge angewendet werden, sehen Sie in der hier aufliegenden Materialiensammlung.

Ein neues Futter erfordert rund 2700 *kg* Sintermagnesit und die entsprechenden Zusätze. Oberhalb der Stampfmasse, aber schon außerhalb der geschmolzenen Beschickung kommt eine Schichte Magnesitziegel. Der Stampfmasse für den Boden wird eine geringe Menge gemahlenen Quarzes zugesetzt.

Reparaturen sind im wesentlichen nur am Schlackenrand erforderlich. Die schadhaften Stellen werden daher nach erfolgtem Abstich freigelegt und können während des Betriebes vor dem neuerlichen Chargieren ausgebessert werden.

Tabelle III. Charge nach dem Schrottverfahren.
Herzustellen: Chromstahl mit 1·7% Kohlenstoff und zirka 2% Chrom.

Zeit	Strom V	Strom KW	Strom KW/St.	Kohleisen Darnemora	Martinschrott	Chrom 98%	Ferro-Silizium 12%	Summe	Abstich Ingots St.	Abstich Ingots kg	Zusammensetzung C	Si	Mn	Cr
											in Perzenten			
2·45	2350	140												
2·55	2340	156	..	400	200									
3·00	2910	160												
3·15	2900	168												
3·30	2950	172												
3·45	2920	176	..	..	225									
4·00	2860	176												
4·15	2890	173												
4·30	2820	172												
4·45	2800	173												
5·00	2800	172												
5·15	2800	170												
5·30	2750	170		..	..	16·5								
5·45	2800	170	..	..	..	..	10							
6·00	2760	165												
6·02	2850	170												
6·03	2900	163												
6·04	2900	150												
6·05	2900	143												
6·06	2900	134												
Summe:			567·4	400	425	16·5	10	851·5	8	851	1·71	0·13	0·30	2·25

Während der letzten 1—1½ Stunden jeder Charge, wenn also die im Betriebe befindliche Charge schon vollständig geschmolzen ist und der erste Mann am Ofen die kolorimetrische Probe zur Kontrolle des Kohlenstoffgehaltes durchführt, wird das Material für die nächste Charge abgewogen und beim Ofen hinterlegt. Sogleich nach erfolgtem Abstiche wird, wie Sie aus der Tabelle III ersehen können, das Rohmaterial in zwei Partien chargiert und dauert jedes Chargieren za. eine Viertelstunde. Zwischen den beiden Chargierungen liegt eine Pause von za. einer Stunde. Nach za. zwei Stunden vom Chargenbeginn gerechnet ist in der Regel der ganze Einsatz geschmolzen und wird nach einer weiteren Stunde durch die Schmiedeprobe und kolorimetrisch auf seinen Kohlenstoffgehalt kontrolliert. Für jene Herren, welche mit der chemischen Seite des Gegenstandes nicht so vertraut sind, möchte ich einfügen, daß die kolorimetrische Kohlenstoffbestimmung eine rasch durchführbare Betriebsprobe ist, welche darin besteht, daß man das fein zerkleinerte, gewogene Probematerial in einem gemessenen Volumen Salpetersäure von bestimmter Konzentration löst und aus der Tiefe des bräunlichen Farbentons, den die Flüssigkeit infolge Lösung des gebundenen Kohlenstoffes annimmt, den Kohlenstoffgehalt des Stahles im Vergleiche mit einer Standardprobe feststellt.

Stimmt der Kohlenstoffgehalt nicht genügend mit dem gewünschten Kohlungsgrad überein, so wird durch einen entsprechenden Materialzusatz genauer reguliert, u. zw. setzt man Roheisen zu, wenn der Kohlenstoffgehalt zu nieder, Erz, wenn er zu hoch ist. Za. eine Viertelstunde vor dem Abstich werden 10 bis 15 *kg* 12%iges Ferrosilizium zugesetzt, um einen blasenfreien Guß der Ingots zu erzielen. Der Abstich erfolgt in eine durch einen Kran bewegliche, mit Lehm ausgekleidete Gießpfanne, in welche, falls der Stahl nicht ganz ruhig fließt, eine ganz kleine Menge reinen Aluminiums, za. 50 *g* für eine ganze Charge zugefügt wird. Da die Gießpfanne in Gysinge keine ganze Ofencharge faßt, so wird schon während des Abstiches in die Gießpfanne durch das Bodenventil der letzteren in die auf einer Drehscheibe aufgestellten Koquillen gegossen. Die Koquillen sind von gewöhnlicher Form, zweiteilig und werden durch je zwei Reifen, die verkeilt sind, zusammengehalten.

Tabelle IV. Charge mit Erzfrischen.
Herzustellen reiner Kohlenstoffstahl mit 1·1% Kohlenstoff.

Zeit	Strom V	Strom KW	Strom KW/St.	Chargiert kg Kohleisen	Erz-Briketts	Kalkstein	Ferro-Silizium	Ferro-Mangan	Summe	Abstich-Ingots St.	Abstich-Ingots kg	Zusammensetzung C	Si	Mn	P
												in Perzenten			
7·15	2900	145	..	850											
8·45	2900	176													
9·00	2850	172													
9·05	..	..													
9·10	..	..	..	-	25	1									
9·15	2850	172													
9·30	2830	170	..	..	..	2									
9·40	.	..													
9·45	2850	170													
9·48	..	.	..	..	20	2									
10·00	2890	168													
10·10	..	.	..	..	..	2									
10·15	2800	166													
10·30	2800	166													
10·33	..	.													
10·45	2820	168													
11·00	2810	167	..	-	20	2									
11·15	2800	166													
11·20	..	..													
11·25	.	..	..	..	20	2									
11·30	2810	168													
11·45	2800	167													
11·50	.	..													
12·00	2800	166													
12·15	2780	165													
12·30	2780	165													
12·45	2780	165													
1·00	2780	165													
1·08	..	..					15	2							
1·13	.	..	Periode des Abstichs												
1·15	2800	167													
1·16	2840	145													
Summe			1002·9	850	85 = 51 *kg* Eisen	11	15	2	918	8	841	1·11	0·18	0·25	0·03

Während meiner Anwesenheit wurden per Charge acht Ingots, u. zw. vier zu za. 85 *kg*, drei zu za. 100 *kg* und einer zu za. 200 *kg* gegossen, bei im Mittel 1350 *kg* Fassungsraum des Ofens, 840 *kg* Abstich und vierstündiger Chargendauer.

Bei der kurzen Dauer der Chargen ist ein spezielles Anwärmen der Koquillen nicht erforderlich, sondern werden dieselben nur mit brennendem schwedischen Kienteer angerußt, um eine glatte Oberfläche der Ingots zu bekommen. Wohl werden aber die Tonaufsätze, welche auf die Koquillen aufgesetzt werden, eine Stunde vor dem Abstich im Windofen, die Gießpfanne durch Holzkohlenfeuer vorgewärmt. Die verlorenen Köpfe bleiben an den Ingots daran, nur bei den im Werke selbst ausgeschmiedeten wird der verlorene Kopf als Stahlschrott im Ofen wieder zugesetzt.

Die gefüllten Koquillen werden nach Abschlagen der Reifen auf eine Eisenschiene gestürzt, die herausfallenden Ingots behufs Erkaltens über eine zweite Eisenschiene gezogen und nach dem Erkalten gewogen.

(Schluß folgt.)

Wasserbauten in Ägypten.*)

Aus dem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung vom 19. November 1904 vom königl. preußischen Regierungs- und Baurat **Prüsmann**, zugeteilt der kaiserlich deutschen Botschaft in Wien.

Die wasserbautechnischen Aufgaben Ägyptens bestehen in Anlagen zur besseren Ausnützung des Wassers und zur Aufspeicherung von großen Wassermengen für eine ausgedehntere sommerliche Bewässerung, womit gleichzeitig eine Verbesserung der Binnenschiffahrt erreicht wird.

Die hervorragendsten der neueren ausgeführten Wasserbauten sind die Barrage du Nil, der Koschescha-Auslaß, das Wehr bei Assiut und der Staudamm bei Assuan. Nachdem das ersterwähnte Bauwerk im Jahrgange 1900 der „Zeitschrift"**) schon eine eingehende Besprechung erfahren hat, sollen hier nur die drei anderen wasserbaulichen Anlagen einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

1. Der Koschescha-Auslaß.

Das zweite große Wasserbauwerk englischer Ingenieure ist der Koschescha-Auslaß, 85 *km* oberhalb Kairo. Veranlaßt wurde dieser Bau dadurch, daß Ismael Pascha in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts für seine großen, etwa ein Drittel der Breite des Niltales von Mittelägypten auf 190 *km* Länge einnehmenden Ländereien von der alten Bewässerung nach dem Beckensystem mit einmaliger Überstauung überging zu der regelmäßigen, das ganze Jahr hindurch währenden Bewässerung, um Zuckerrohr zu bauen. Er ließ dicht am linken Nilufer einen Kanal von Assiut bis Koschescha mit dem Namen Ibrahimiyeh-Kanal bauen, der zwar die eigenen Zwecke des Paschas erfüllte, aber den landeinwärts liegenden Poldern ihre bisherige unmittelbare Verbindung mit dem Nilfluß zum Ein- und Auslassen des Überschwemmungswassers wegnahm. Diesen Feldern verblieb nur noch die Bewässerung durch den weiter westlich liegenden Jussuf-Kanal und die Zuweisung des Wassers von Polder zu Polder von oben herab, so daß die unteren Polder unzureichende und schlickarme Wassermengen erhielten, obwohl verschiedene künstliche Verbindungen mit dem Nil durch Düker unter dem Ibrahimiyeh-Kanal nachträglich hergestellt waren. Die gesamte von den Poldern der Strecke Assiut-Koschescha während der Flutzeit zurückgehaltene Wassermenge beträgt etwa 2000 Millionen Kubikmeter, wovon zwar ein Teil durch den Jussuf-Kanal nach dem Fayum, einer tief liegenden Oase, abgegeben wird, ein anderer Teil verdunstet, aber der größte Teil von Polder zu Polder flutet und im untersten Polder bei Koschescha ein außerordentliches Ansteigen des Wassers hervorruft. Bis 1890 wurden hier nach einer mit Festlichkeiten verbundenen Durchstechung des Deiches die Wassermengen, nachdem sie ihre Sinkstoffe abgesetzt hatten, dem Nil zurückgegeben. Dieses Verfahren brachte aber mehrere Nachteile sowohl durch das plötzliche Einströmen einer so großen Wassermenge in den Nil wie durch zu große Wassergeschwindigkeit in den Poldern, und diese Umstände führten zur Erbauung des Koschescha-Auslasses, der den Zweck hat, die Abführung des Überschwemmungswassers aus den Poldern regeln und beherrschen zu können. Erbaut wurde die Anlage 1891 von Ingenieur Howatt und kostete 1·5 Millionen Kronen.

Der Auslaß besteht aus einem längs zum Ufer gerichteten, massiven, beweglichen Wehr mit 60 3·0 *m* weiten überwölbten Öffnungen, die durch eingespannte Mauerbögen in obere und untere Öffnungen geteilt sind.

Die oberen Öffnungen werden durch Klappen mit einer unteren horizontalen Drehachse geschlossen, die unteren Öffnungen sind mit Schütztafeln von 75 *cm* Höhe versehen, die durch eine fahrbare Winde so gehoben werden können, daß sie die oberen Öffnungen nicht verdecken. Beim Eintritt der Überschwemmung schließt man zunächst die oberen Klappen, die unteren aber erst, nachdem durch Eintritt des Hochwassers vom Fluß her eine Ausspiegelung im Polder stattgefunden hat. Eine Überschreitung der zulässigen Wasserhöhe bei weiterem Zufluß von den oberen Becken kann durch Ziehen der unteren Schützen geregelt werden. Für die Gesamtentleerung werden sämtliche Öffnungen freigemacht, es können dann 100 bis 150 Millionen Kubikmeter in 24 Stunden abfließen. Das Bauwerk hat sich vollkommen bewährt.

2. Das Assiut-Stauwerk.

Das dritte große Wasserbauwerk ist das in den Jahren 1899 bis 1901 quer durch den Nil erbaute Stauwehr bei Assiut, das ähnlich wie der Barrage du Nil wirkt, indem es das Hochwasser ungehindert durchfließen läßt, aber zu Niedrigwasserzeit den Spiegel des Nils um 5 *m* anspannt, so daß die Bewässerungsfähigkeit der Mittelägypten durchziehenden Grabennetze des Ibrahimiyeh- und des Jussuf-Kanals verbessert, erweitert und auf das ganze Jahr ausgedehnt wird. Das Bauwerk besteht aus zwei Teilen, dem Stauwehr durch den Nil und dem Abschlußwerk in dem bei Assiut abzweigenden Ibrahimiyeh-Kanal. Das massive Wehr im Nil hat 825 *m* Länge und 12·5 *m* Höhe und ist mit 111 gewölbten 4·8 *m* breiten Öffnungen mit Rollschützverschlüssen versehen. Darüber liegt eine Fahrstraße, die zugleich zur Bedienung der Schützen dient. Außerdem ist am westlichen Ufer eine Schleuse von 80 *m* Länge nnd 16 *m* Breite angeordnet.

Der Ibrahimiyeh-Kanalabschluß besteht aus einem Stauwerk von neun Öffnungen und einer 8·5 *m* breiten Schleuse.

Die gesamte Anlage hat etwa 20 Millionen Kronen gekostet, 100% mehr, als der Voranschlag ergab. Diese bedeutende Überschreitung wird hauptsächlich auf große Schwierigkeiten bei der Fundierung zurückgeführt. Starke Ausspülungen unter dem nicht auf felsigem Baugrund stehenden Fundament mußten durch nachträgliches Einpressen von Zementbrei gedichtet und größere an dem unvollendeten Bauwerk während der Bauzeit eingetretene Beschädigungen ausgebessert werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieses unter Leitung des englischen Ingenieurs Webb, jetzigen Generaldirektors der Stauwerke im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Kairo, durch den Bauunternehmer Aird ausgeführten Bauwerkes geht aus Angaben von Wilcocks hervor, wonach aus dem Becken der noch zu erörternden Talsperre bei Assuan jährlich im ganzen 990 Millionen Kubikmeter Wasser zur sommerlichen Bewässerung entnommen werden können. Hievon werden 227 Millionen Kubikmeter zwischen Assuan und Assiut durch Versickerung, Verdunstung und Bewässerung verbraucht, so daß 763 Millionen Kubikmeter oder 70% für die Zwecke des Assiut-Stauwerkes zur Verfügung stehen, womit es ermöglicht wird, eine um 120.000 *ha* größere Bodenfläche in Mittelägypten regelrecht zu bewässern.

3. Die Assuan-Talsperre.

Das vierte und größte Wasserbauwerk ist der mächtige Staudamm von 2000 *m* Länge, der 7 *km* oberhalb Assuan an der Stelle der stärksten Strömung des ersten Katarakts

*) Eingehendere Beschreibungen und Zeichnungen siehe: „Zeitschrift für Bauwesen" 1900, S. 36; „Génie civil" 1903, S. 369; „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1904; „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1900, S. 64 und 73; „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst" 1901, S. 923; 1902 S. 311; „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1894, S. 517; 1895, S. 95; 1895, S. 385; 1900, S. 274; 1902, S. 536; 1903, S. 331; Baedeker: Ägypten.

**) Siehe Siedek: Reiseskizzen über alte und neue ägyptische Bauten.

den Nil durchquert und durch seinen Aufstau von 21 *m* über Niedrigwasser eine Wassermenge von 1065 Millionen Kubikmeter aufspeichert. An Kühnheit des Gedankens übertrifft er alle seine Vorgänger, hat aber bedauerlicherweise den Nachteil, daß durch den auf 160 *km* Flußlänge sich erstreckenden Aufstau auch die dicht oberhalb des Dammes gelegene Insel Philae unter Wasser gesetzt wird, deren herrliche Baudenkmäler, die Jahrtausenden widerstanden haben, jetzt einem frühzeitigen Verfall preisgegeben sind. Das große Wassersammelbecken ist für die Hebung der Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit des Nillandes dadurch von hervorragender Bedeutung, daß die regelmäßige Sommerbewässerung, wie bereits erwähnt, den Anbau von Baumwolle, Zuckerrohr und Reis gestattet, die viel wertvoller sind als die bisher gewonnenen Landesprodukte, und daß zwei Ernten in jedem Jahre, eine Sommer- und eine Winterernte, ermöglicht werden. Der Nutzen wird auf jährlich 20 Mill. Kronen staatlicher Mehreinnahmen und auf 370 Mill. Kronen Zunahme des jährlichen Wertes der Ernten in Ober-, Mittel- und Unterägypten geschätzt.

Dieser beträchtliche Gewinn für die Landeswohlfahrt möchte den Schmerz um den Verlust Philaes, dieser Perle der alten ägyptischen Kultur, etwas mildern können, während beim ersten Bekanntwerden des von Wilcocks 1891 aufgestellten Talsperrenentwurfes die berufensten Vertreter der Wissenschaft und Kunst Europas sich diesem Vorhaben der neuen Zeitrichtung, die das Nützliche bis zur Rücksichtslosigkeit zu verfolgen suche, heftig widersetzt hatten. Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, Philae so weit als möglich zu schonen. Ein Ausschuß von Sachverständigen hat vier Vergleichsentwürfe geprüft. Drei Entwürfe für die Erbauung des Stauwerkes: bei Silsile unterhalb Assuan oder unmittelbar oberhalb Philae oder noch weiter aufwärts bei Kalabsche, würden die Insel nicht gefährdet haben, aber nach eingehender Erörterung mußte man sich für den vierten Entwurf, d. h. für die Erbauung unterhalb Philae, entscheiden, hauptsächlich wegen des hier allein vorhandenen sicheren Baugrundes für dieses Riesenbauwerk, von dessen Standfestigkeit die Sicherheit des unterhalb liegenden Niltals abhängt. Verschiedene mehr wohlwollende als zweckmäßige Vorschläge, nämlich die Baudenkmäler von Philae auf die Nachbarinsel Gigeh Stein für Stein zu übertragen oder die Insel Philae um 10 *m* im ganzen zu heben oder eine Mauer um die Insel zu ziehen, wurden fallen gelassen; doch beschränkte man sich infolge der vielseitigen Vorstellungen darauf, die anfänglich auf 114 *m* über Meeresspiegel festgesetzte Stauhöhe um 8 *m* zu ermäßigen, so daß wenigstens die beiden Hauptbauwerke Philaes, der Kiosk und der Isis-Tempel, zum Teil noch über dem Wasser hervorragen; auch nahm man Verstärkungen der Unterbauten dieser Tempel vor. Leider ist aber trotzdem anzunehmen, daß die Bauwerke den Wechsel des Wasserstandes beim Füllen und Leeren des Staubeckens nicht aushalten können, vielmehr durch Unterspülung, Verschlammung und Korrosion des vielfach verwendeten Sandsteins in wenigen Jahrzehnten zugrunde gehen werden. Die ägyptische Regierung hat sich nicht verhehlt, daß ihr dauernde Vorwürfe von den Altertumsforschern der ganzen Welt gemacht werden würden, aber sie war in der Zwangslage, nichts besseres vorschlagen zu können.

Der 3 *m* über den Stauspiegel emporragende Staudamm, durchschnittlich 25 *m* hoch, oben 7 *m* und unten 20 *m* breit, steht durchwegs auf Granitfelsen und ist aus Granitbruchsteinen in Zementmörtel mit starken Quaderverkleidungen hergestellt. In der westlichen, hauptsächlich der Strömung ausgesetzten größeren Hälfte des Dammes sind 180 Durchflußöffnungen in verschiedener Höhenlage vorhanden, nämlich 140 untere von je 2·0 *m* Weite und 7·0 *m* Höhe und 40 obere von 2·0 *m* Weite und 3·50 *m* Höhe, die einen Gesamtquerschnitt aufweisen von 2240 m^2 zur sekundlichen Durchleitung der 10.000 bis 14.000 m^3 Wasser führenden Nilhochflut. Die oberen nur bei Hochwasser benutzten Durchlässe sind mit einfachen gleitenden Schützentafeln versehen, die unteren für die Regulierung des Staues bestimmten Öffnungen wegen des erheblichen Wasserdruckes von je 210 *t* dagegen mit Rollschützen. Für jedes Schütz ist eine besondere von Hand zu bedienende Winde mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten über dem geräumigen Einsteigeschachte angeordnet, worin sich auch die Ausgleichgewichte auf- und abbewegen.

Zur Vermeidung von Nachteilen für das Bauwerk durch die sehr große bei vollem Stau 12 *m* überschreitende Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers haben die unteren Öffnungen Panzerungen aus fast 4 *cm* starken Eisenplatten erhalten, die für eine Öffnung 110 *t* wiegen.

Zur Ausführung von Reparaturen an den schweren Schützen und zur Beseitigung von etwa hineingetriebenen Steinen u. s. w. ist ein über die ganze Mauer auf Schienen fahrbarer Ausleger-Dampfkran von 20 *t* Tragkraft mit Luftkompressor und elektrischer Beleuchtungsvorrichtung vorhanden. Zur Trockenlegung einzelner Einsteigeschächte wird mit dem Kran ein Rollvorhang, wie beim Caméréschen Wehr aus horizontalen I-Eisen mit Holzzwischenlagen bestehend, an der Stauseite des Damms niedergelassen. Auch dient der Kran zur Führung einer Taucherglocke bei Untersuchung der unter Wasser liegenden Mauerteile.

Gegen Verschlammung des Staubeckens oberhalb des Wehres hat man keine besonderen Vorkehrungen getroffen, vielmehr angenommen, daß die ganze Hochflut trotz des am Wehr eintretenden Staues von 2 *m* ohne nachteilige Verminderung der Wassergeschwindigkeit und ohne nennenswerte Ablagerungen die Durchlässe vollständig durchfließen und daß erst nach dem Ablauf dieses mit dem Nilschlamm behafteten Hochwassers, u. zw. im Anfange Dezember mit der Aufspeicherung des nunmehr zufließenden verhältnismäßig reinen Niedrigwassers begonnen werden soll.

Bis März ist die Füllung des Beckens beendet. Die Entleerung zum Zwecke der Bewässerung erfolgt entsprechend dem Eintritte der Sommerdürre von Mai bis Mitte Juni, um welche Zeit die neue Flut einsetzt. Man rechnet 75 Millionen m^3 Wasserverlust durch Verdunstung im Becken, so daß 990 Millionen m^3 aus dem Staubecken abgegeben werden können.

Für die Schiffahrt ist am westlichen Ufer ein 3000 *m* langer Kanal in den Felsen eingesprengt und mit fünf Kammerschleusen zur Überwindung eines im ganzen 23 *m* betragenden Gefälles versehen. Unmittelbar am Staudamm liegen vier hintereinander gekuppelte Schleusen von je 80 *m* Länge und 9·5 *m* Breite, deren gemauerte Kammerwände ebenso wie die Tore bedeutende Höhen bis zu 18 *m* erhalten mußten, um auch bei gesenktem Wasserspiegel des Staubeckens Schiffe durchschleusen zu können. Jedes der aus Eisen hergestellten einflügeligen Schleusentore, von denen das größte 105 *t* wiegt und 1650 *t* Wasserdruck auszuhalten hat, hängt an einer Doppelreihe von Druckwasserzylindern, die auf einer Plattform stehen. Hiemit werden die Tore beim Öffnen zunächst etwas angehoben und dann durch Druckwasser-Flaschenzüge in seitliche Tornischen gezogen, wobei die Plattform auf zwei Bändern von Walzungsrollen über eine starke Torbrücke hinwegrollt, die zum Durchlassen der Schiffe hydraulisch hochgeklappt werden kann. Die Tore haben zwölf je drei übereinander liegende Schützen zum Füllen und Leeren der Schleusenkammern, außerdem sind besondere Spülvorrichtungen für die Torschwellen vorhanden.

Die fünfte Schleuse mit nur 2·0 *m* Gefälle und 14 *m* hohen, von Hand zu bewegenden Drehtoren liegt 2·4 *km* weiter unterhalb, wo der Schleusenkanal in das hier schon wieder beruhigte Unterwasser des Nilkatarakts eintritt.

Die Assuanbauten wurden in $4^1/_2$jähriger Bauzeit von 1898 bis 1902 unter Leitung der Ingenieure Wilson und später Webb für 54 Millionen Kronen durch den Unternehmer Aird ausgeführt; die Überschreitung des Voranschlages um 60% ist durch tiefere Gründungsarbeiten in den Felsspalten, starke Quellen und die weite Entfernung der Baustelle von allen Hilfsmitteln zu erklären. Es mußten allein 100% Erd- und Felsarbeiten und 45% Mauerwerk mehr geleistet werden, als der Voranschlag ergab.

Trotz der vorzüglichen Ausführung der Assuan-Bauten soll man nicht ganz ohne Besorgnis sein, weil die allmähliche Verschlammung des Staubeckens und eine Beschädigung der Schützen durch größere im Flußbett rollende Steine nicht ausgeschlossen erscheinen, und besonders weil die Gewalt der aus den Durchflußöffnungen hervorschießenden Wasserströme einen schädlichen Angriff auf das Flußbett unterhalb des Damms befürchten läßt.

Mit der Herstellung und dem Betrieb der geschilderten vier Stauwerksanlagen allein ist selbstverständlich die Aufgabe einer geregelten Wasserwirtschaft in Ägypten nicht gelöst. Den durchgreifenden Veränderungen entsprechend, die die Grundlagen der Bewässerung erfahren haben sowohl bezüglich der Wassermenge und Wasserstandshöhe wie der Verteilung auf zum Teil neu gewonnenen Verwendungsstellen und der nach Zeit und Art wechselnden Anwendung des Wassers für Sommer- und Winterernten, mußten auch die Verwaltung und der Betrieb aller zugehörigen Kanäle und deren Verästelungen sowie der künstlichen Wasserhebevorrichtungen neu geregelt werden. Nach dem Gesetz von 1894 ist zu diesem Zweck das ganze Land in Bezirke eingeteilt, deren Überwachung von je einem Inspektor mit einer großen Anzahl von Ingenieuren wahrgenommen wird.

Aber auch mit dem bisher Erreichten ist der Plan der ägyptischen Regierung, eine möglichst vollkommene Bewässerung des ganzen Niltales zu schaffen, noch lange nicht abgeschlossen, wie aus einigen Zahlen hervorgeht. Nach Garstin, Unterstaatssekretär des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Kairo, sind für die Sommerbewässerung von Assuan bis zum Meere jährlich erforderlich:

1160 Millionen Kubikmeter Wasser in Unterägypten, 950 Millionen in Mittelägypten und 1550 Millionen Kubikmeter in Oberägypten, zusammen 3660 Millionen Kubikmeter Wasser, wovon das fertige Assuanbecken nur 990 Millionen Kubikmeter liefert, so daß erst ein Viertel der erforderlichen Wassermenge beschafft ist. Der Nil, der bisher nur sekundlich 240 Kubikmeter im Sommer führt, soll daher auf eine Wassermenge von sekundlich 1000 Kubikmeter gebracht werden. Hiezu sind von Willcocks in seinem 1901 erschienenen Buche („The Nile Reservoir Dam at Assuan and After") Vorschläge gemacht, die sich auf eine weitere Anzahl von Wasserbauplänen oberhalb Assuan erstrecken, nämlich auf sechs Staubecken im weißen und blauen Nil, zwei Wehre zum Aufstauen des Victoria- und des Albert-Sees am Äquator und einer Regulierung des weißen Nils südlich von Faschoda. Letztere ist bereits in der Ausführung begriffen, und hofft man durch Herstellung eines geschlossenen Flußbettes zwischen starken Deichen mit Weidenpflanzungen u. s. w. eine Vermehrung der sekundlichen Wasserführung um 200 m^3 Wasser zu erreichen, die jetzt zum größten Teil in den sogenannten „Sudds", d. h. ausgebreiteten Niederungen mit angeschwemmten Papyrusstauden und wuchernden Schlingpflanzen, verloren gehen. Die großen Seen am Äquator sind nach Willcocks durch ganz geringen Aufstau von 0·5 m allein imstande, alles für Ägypten erforderliche Wasser zu liefern, wobei sogar zwei Drittel der Abflußmenge für Verlust gerechnet wird. Die naheliegende Frage, warum denn nicht auf die vielen Talsperren, auch bei Assuan, verzichtet wurde, wird dahin beantwortet, daß der von Zufälligkeiten und wechselndem örtlichen Wasserbedarf abhängige Bewässerungsdienst nicht von so weit entfernt liegenden Becken allein abhängig gemacht werden könne. Das Wasser vom Victoria-See bis Assuan gebraucht nämlich 90 Tage für seine 5000 km lange Reise.

Endlich möge noch eine dicht oberhalb des Nildeltas im Wady Rayan geplante Wasseraufspeicherung erwähnt werden, die aber nicht für Zwecke der Sommerbewässerung, sondern zur Ermäßigung der in Unterägypten auftretenden gefährlichen höchsten Nilfluten dienen soll. Für diese Becken soll eine Geländevertiefung südlich des Fayum mit 3000 Millionen Kubikmeter Fassungsraum benützt und durch einen großen Stichkanal vom Nil aus zugänglich gemacht werden. Die Kosten werden auf 20 Mill. Kronen geschätzt. Interessant ist, daß schon im grauen Altertum diese Niederung einschließlich des jetzt eine blühende Oase bildenden Fayums denselben Zwecken zur Aufnahme von Fluthochwasser gedient hat. Der jetzige Rest des großen Möris-Sees des Altertums ist der Karoun-See in Fayum von der Größe des Bodensees. Bemerkenswert ist, daß nach neueren Forschungen der Wasserspiegel dieses Sees in der Vorzeit auf 20 m über dem Meeresspiegel gelegen hat, während er jetzt eine Lage von 44 m unter dem Meeresspiegel aufweist. Das Fayum ist selbstverständlich durch schon sehr alte Wehranlagen abgeschlossen.

Ein weiteres Eingehen auf diese Zukunftspläne möchte über den Rahmen des Vortrages hinausgehen. Rückhaltslos muß man aber anerkennen, daß schon die ausgeführten neueren Werke der Wasserbaukunst auf der Strecke vom Delta bis Assuan der ägyptischen Regierung und den in ihrem Dienst stehenden englischen Ingenieuren zu hoher Ehre gereichen. Sind doch in den letzten Jahren etwa 100 Millionen Kronen und einschließlich der Kosten des Barrage du Nil 190 Mill. Kronen für diese Zwecke aufgewendet, womit nicht allein schon jetzt unermeßliche Vorteile für die bessere landwirtschaftliche Ausnützung des von der Natur mit reichen Gaben ausgestatteten Nilstroms erreicht sind, sondern auch die Binnenschiffahrt Ägyptens sowohl auf den Kanälen wie besonders auf dem vom Delta bis oberhalb des ersten Katarakts mit acht Schleusen ausgestatteten Nil hat eine wesentliche Verbesserung erfahren.

Hoffen wir daher, daß die aufgetretenen Besorgnisse sich als unrichtig erweisen und daß die ausgeführten wie die ferneren Wasserbauten zum dauernden Nutzen Ägyptens wirken werden.

Techniker im k. k. Patentamte.

Interpellation des Abgeordneten Rudolf Berger und Genossen an Seine Exzellenz den Herrn Handelsminister, betreffend die Benachteiligung der Techniker im k. k. Patentamte.

Das österreichische Patentgesetz ist eine Nachahmung des deutschen Patentgesetzes, aber eine recht verunglückte, denn was nicht direkt abgeschrieben, ist spottschlecht. Wichtige Parsgraphen sind überdies so unklar, daß sie selbst in den verschiedenen Anmeldeabteilungen eine verschiedene Auslegung finden, zum Beispiel § 49, betreffend den Umfang der Anmeldung und § 115, Zahlung der Gebühr für Ergänzung der Unterlagen u. s. w.

Interessant für die Anmelder ist aber folgendes: In der Anmeldeabteilung nehmen drei Mitglieder an der Beschlußfassung teil, und zwar zwei Techniker und ein Jurist. Sind also die beiden Techniker nicht einig, so entscheidet die Stimme des Juristen, der von der Erfindung gewöhnlich gar nichts versteht. Hat in diesem Falle der Anmelder bessere Aussichten als bei dem bekannten Spiel „grad oder ungrad"? Wäre es nicht besser, daß vor der Beschlußfassung von

rechtkundiger Seite alle, diesen Herren zukommenden Agenden erledigt (in den weitaus meisten Fällen hat der Jurist gar nichts mit den Anmeldungen zu tun) und an der Beschlußfassung über Auslegung und Erteilung nur Techniker teilnehmen würden? Wie kann denn auch ein Jurist über einen Gegenstand abstimmen, von dem er keine Ahnung hat? Überhaupt ist die Anstellung von acht juristischen Vorständen mit den Bezügen der VI. und VII. Rangsklasse eine unglaubliche Verschwendung. Es würde vollständig genügen, alle Juristen in einer eigenen juristischen Abteilung zu vereinigen und einen einzigen Vorstand hiefür zu bestellen. Jeder Anmeldeabteilung könnte dann ein Jurist zur Dienstleistung zugeteilt werden, was vollständig genügen würde.

Weiterhin fehlt zum Beispiel eine eigene Beschwerdeabteilung. Es werden ganz willkürlich fallweise die nötigen Referenten und Stimmführer aus den Anmeldeabteilungen ernannt. Die Folge davon ist, daß die Entscheidungen die Einheitlichkeit verlieren und heute so und morgen wieder ganz anders ausfallen. Es entsteht somit eine beispiellose Rechtsunsicherheit.

Fast hat es den Anschein, daß die Schaffung des Patentgesetzes von Anfang an mit Personenfragen zusammenhing. Es sollte eine Sektionschefstelle geschaffen werden und die Herren Juristen rasch in hohe Rangsklassen kommen, wie das auch tatsächlich der Fall war.

Nun wird in dem Staatsvoranschlag für die Juristen die Umwandlung einer VII. in die VI. Rangsklasse verlangt, und begründet man dies damit, daß man einen weiteren Vorsitzenden für die Beschwerdesitzungen braucht, weil sich die Beschwerden mehren und zu denselben auch außerordentliche Mitglieder als Stimmführer zugezogen werden, die wie zum Beispiel Professoren die VI. Rangsklasse besitzen und der Vorsitzende nicht in einer niedrigeren Rangsklasse sein soll. Es ist dies jedoch eine nackte Unwahrheit, und die Herren Juristen machen sich ob dieser Begründung unter sich nicht genug lustig über die Volksvertreter, die ohnehin den Voranschlag zumeist nicht lesen. Es besteht bereits eine VI. Rangsklasse seit Jahr und Tag, ohne daß dieser Beamte (S. R. Fischer) zum Vorsitzenden bei Beschwerden ernannt worden wäre. Weiterhin versteht doch der Vorsitzende als Jurist meist nichts von der Sache selbst, und das Aktenstudium kann sich nur auf die formale Seite beziehen. Da nun im Jahre zirka 100 Beschwerden einlaufen, würde ohne Schwierigkeit ein einziger Vorsitzender genügen. Tatsächlich werden mehr als Dreiviertel der Beschwerden ohne Zuziehung der Parteien erledigt. Da der technische Referent ein schriftliches Referat ausarbeiten muß und dasselbe von allen Mitgliedern vor dem Tage der Sitzung studiert wird, so dauert eine solche Beschwerdesitzung gewöhnlich eine viertel bis eine halbe Stunde.

Das k. k. Patentamt hat aber nicht einen, sondern fünf, sage fünf Vorsitzende. Auch tritt der Fall, daß Professoren oder andere nicht ständige Mitglieder des Patentamtes zu Beschwerden zugezogen werden, nur recht selten ein. Weiterhin sei hier bemerkt, daß es ja auch in den Anmeldeabteilungen oft der Fall ist, daß ein ganz junger Jurist der X. oder IX. Rangsklasse den Vorsitz führt und Techniker der VI. und V. Rangsklasse einfach Stimmführer sind. Hier kann also der Vorsitzende ganz gut einer niedrigeren Rangsklasse angehören!!

Und welcher Art ist die Arbeit der Herren Juristen im Patentamte? Ein paar Patentübertragungen, Beantwortung verschiedener Anfragen, Überprüfung in bezug auf äußere Form u. dgl. einfache Manipulationen mehr. Für diese ungeheuer geistreiche Beschäftigung beanspruchen sie, wie im ganzen Reiche, so auch hier, überall die ersten Stellen. Nach dem Gesetze müssen der Präsident und seine zwei Stellvertreter Juristen sein.

In den Anmeldeabteilungen ist die merkwürdige Einrichtung getroffen, daß es einen technischen und einen juristischen Vorstand gibt; der letztere führt aber gemäß den „Durchführungsverordnungen" die Oberleitung und den Vorsitz in den Abteilungssitzungen. In den Abteilungen ist noch ein zweiter Jurist, das ist natürlich dann der Vorstandsstellvertreter! Wenn also auch nur der zweite Jurist der X. oder IX. Rangsklasse in Vertretung des ersten Juristen an der Abteilungssitzung teilnimmt, so führt er dennoch den Vorsitz, gleichgültig, welcher Rangsklasse die beiden mitstimmenden Techniker angehören!

Ist das nicht verletzend für den ganzen Stand der Techniker?

Die ganze ungeheure Last der Arbeit im Patentamte ruht auf den Schultern der Techniker. Zuerst waren es 30, nun sind es 60, und noch sind es zu wenig. Der Einlauf beträgt nahezu 40.000 Zahlen darunter zirka 7000 Anmeldungen. Wenn man noch die große Zahl der Einsprüche, Beschwerden und Nichtigkeitsklagen bedenkt, die fast ausnahmslos von Anfang bis zum Ende von Technikern erledigt werden (denn der juristische Referent kann meist mangels Verständnis der Sache nichts anderes tun, als unter das technische Referat zu schreiben: „Einverstanden"), die Arbeit erwägt, die durch die Korrektur der Patentschriften, der Bürstenabzüge, durch Einreichen des Vorprüfematoriales, Führung der Vormerkungen u. s. w. den Technikern erwächst, so ist wohl einzusehen, daß die vorgeschriebene Arbeitszeit nicht hinreicht und es oft unmenschlicher Anstrengungen bedarf, die Arbeit zu bewältigen. Diese Arbeit ist aber eine den Geist derart anstrengende und die Nerven erregende, daß ein großer Teil der Techniker infolge Überanstrengung schon Schaden an der Gesundheit gelitten hat. Und trotzdem wird durch immer neue Verfügungen die Arbeit vergrößert und die bisherige Leistung der Techniker als geforderte Minimalleistung hingestellt. Die Techniker sind eben gerade gut genug, um den Juristen den Steigbügel zum Hinaufvoltigieren in hohe Rangsklassen zu halten!

Der Rang ist natürlich, wie gewöhnlich, umgekehrt der Leistung; von den Juristen sind in der IV. 50%, V. 50%, VI. 20%, VII. 20%, VIII. 10%, IX. 20%, X. 20%, von den Technikern in der IV. 0%, V. 0%, VI. 3%, VII. 13%, VIII. 20%, IX. 43%, X. 20%.

Den Vorsitz führen, wie gesagt, überall Juristen; das Präsidium besteht durchwegs aus Juristen, und um das Unrecht zu krönen, ist sogar der Personalreferent für die Techniker (zum Vorschlag für das Avancement) ein Jurist! Also die 60 definitiven und 12 provisorischen Techniker haben nicht einmal einen besonderen Personalreferenten!

Sonst aber wird jede Gemeinschaftlichkeit der Techniker mit dem Juristen ängstlich vermieden, so zum Beispiel sind die Juristen Ministerialbeamte, die Techniker nicht! Es wäre interessant, zu wissen, warum? Auch besteht für die Juristen ein eigener Status; natürlich, denn sonst könnten sie auch nicht schneller avancieren wie die Techniker und für Avancementzwecke je nach Bedarf einmal in den Status des Patentamtes, ein andermal in den Status des Handelsministeriums geschoben werden.

Für jene Techniker, welche erst nach der Gründung des Patentamtes (also nicht bereits im Privilegiumamt waren) dort eingetreten sind, also die jüngeren Kräfte, die jedoch die größte Arbeit leisten, bestehen recht trostlose Aussichten. Seit drei Jahren ist nur eine einzige Stelle der VII. Rangsklasse geschaffen worden, während sich die Zahl der Techniker in derselben Zeit um zirka 40 vermehrt hat.

Die Techniker besitzen in der VI. 3%, VII. 8%, VIII. 12%, IX. 26%, X. 12%, provisorische Techniker 12 %.

Wenn also die Vermehrung der höheren Rangsklassen in so langsamer Weise weitergeht, kann der rangjüngste Kommissär (IX) vielleicht mehr als 20 Jahre auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse warten; inzwischen hat es sein gleichaltriger juristischer Kollege gewiß schon bis zum Hofrat gebracht!

Steht dieses Avancement in einem gerechten Verhältnis zu der außerordentlich umfangreichen und geistig anstrengenden, bis in die Nacht hinein währenden Arbeit vieler Techniker des Patentamtes, welche Arbeitsleistung doch im Gegenteil den Anspruch auf ein rascheres Vorwärtskommen begründen könnte? Das in Arbeit befindliche Gebrauchsmusterschutzgesetz scheint ebenfalls nur wieder dazu dienen zu sollen, die Juristen zu begünstigen, während die Techniker zu Heloten herabgedrückt werden. Gewöhnlich geschieht dies im vollen Umfang allerdings erst in den Durchführungsverordnungen.

Auf Grund dieser Tatsachen wäre es wohl nur zu berechtigt, daß eine Umwandlung der VII. in die VI. Rangsklasse im Status der Juristen unterbleibt, da ja erst im Vorjahre zwei neue VI. Rangsklassen in diesem Status geschaffen wurden und die Begründung eine Irreführung der Volksvertretung ist. Eine Sache der Gerechtigkeit wäre es dagegen, das Erfordernis für die Techniker (gefordert wird eine Stelle der VII. und zwei Stellen der X. Rangsklasse) derart abzuändern, daß wenigstens das schlechte Verhältnis zwischen der Anzahl der VIII. und IX. Rangsklasse durch ausgiebige Vermehrung der Stellen der VIII. Rangsklasse ausgeglichen werde und daß in einem

*) Die bestehende Hofratstelle ist nur ad personam.

Ämte, in welchem alle Arbeit von Technikern geleistet wird, auch die Techniker die ihnen gebührende Stellung einnehmen, ohne von den Juristen überall bevormundet zu werden. Schließlich muß die Forderung gestellt werden, daß die ganze Leitung des Patentamtes in die Hände der die ganze Arbeit leistenden Techniker gelegt werde. Der Präsident muß ein Techniker sein!

Zur Charakterisierung der juristischen Verwaltung diene noch folgendes:

Vor zirka zwei Jahren wollte ein Chemiker (Herr Nettl) mit 15 Jahren Praxis in das Patentamt eintreten und forderte lediglich die Zuerkennung der IX. Rangsklasse, d. i. 1900 fl. Gehalt. Dies konnte hier natürlich nicht bewilligt werden, obwohl ein halbes Dutzend Techniker, die sofort nach Ablegung der Staatsprüfung eintraten, nach einem Jahre in die IX. Rangsklasse befördert wurden. (Jetzt allerdings müssen die jungen Techniker in provisorischer Stellung mit 600 fl. oder ganz ohne Gehalt zwei bis drei Jahre warten, bis sie nur in die X. Rangsklasse befördert werden.) Dieser Chemiker ging ins deutsche Patentamt, wurde sofort mit offenen Armen aufgenommen und nach einem Jahre zum Regierungsrate ernannt.

Ein anderes Beispiel: Dr. Johann Sahulka, ein in der ganzen Welt bekannter Elektrotechniker, war Rat im Patentamte. Als seine Berufung an die Wiener Technik in Aussicht stand, erklärte er dem Präsidenten, daß er im Patentamte bleibe, wenn man ihm auch hier die VI. Rangsklasse zuerkenne. Das tat man nicht und der Gelehrte verließ das Patentamt, für das er eine ganz ungeheure und unschätzbare Arbeitskraft gewesen war. Im selben Jahre rückten aber dafür zwei durchaus unbedeutende Juristen aus der VII. in die VI. Rangsklasse vor.

Die Gefertigten stellen somit an Eure Exzellenz die Anfrage:

„Ob Eure Exzellenz Kenntnis von den geschilderten Verhältnissen im k. k. Patentamte besitzen und wenn ja, wie dieselben zu rechtfertigen sind?

Ferner stellen die Gefertigten an Eure Exzellenz die Anfrage, ob Eure Exzellenz nicht eine schleunigste Abhilfe dieser ungerechten und unhaltbaren Zustände, welche sowohl die Sache selbst als auch die Beteiligten schädigen, für notwendig erachten?"

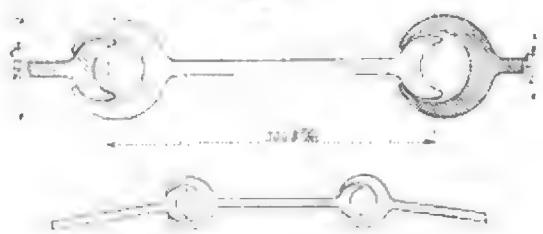
Wien, 24. Jänner 1905.

Kleine technische Mitteilungen.

V. Internationale Automobil-Ausstellung. Am 16. d. M. ist in den Gartenbausälen die V. Internationale Automobil-Ausstellung eröffnet worden, die das charakteristische Merkmal des heutigen Standes der Automobiltechnik deutlich zeigt, nämlich daß sich nicht mehr viel ändert. Der Tourenwagen hat seine typische Form, die auch von den Firmen angenommen wird, die bisher an ihren alten Prinzipien festgehalten hatten, so insbesondere de Dion-Bouton, die jetzt auch einen schweren Vierzylinder-Motorwagen mit nur einer Friktionskupplung und Geschwindigkeitswechsel durch verschiebbare Zahnräder bauen; für diese Type haben sie auch den gepreßten Stahlrahmen angenommen; das automatische Ansaugventil und die Akkumulatorzündung sind aber geblieben, letztere, weil sie dem Motor größere Elastizität gibt. Die anderen Tourenwagen sind größtenteils nach dem „Typus" gebaut: Vierzylindermotor mit gesteuerten Ansaugventilen, magnetelektrischer Kerzen- oder Abreißzündung, Kühlung des Wassers durch Ventilator vor dem Motor oder im Schwungrad. Der Geschwindigkeitswechsel wird jetzt größtenteils mit zwei Gruppen verschiebbarer Zahnräder ausgeführt, sowie Daimler es vom Anfang an hatte. Die Rahmen sind fast durchwegs aus gepreßtem Stahl; Opel macht den ganzen Rahmen aus einem Stück; die Querstreben sind manchmal als Rohre ausgebildet (Dietrich, Benz, Dion). Der Antrieb der Hinterräder durch Ketten oder Cardanwelle, letzteres für Motoren von weniger als 30 *PS*. Im allgemeinen sind die Rahmen länger geworden, um seitlichen Einstieg zu den rückwärtigen Sitzen zu ermöglichen. Den Friktionsgeschwindigkeitswechsel vertreten zwei Firmen, Maurer-Union mit seiner bekannten Konstruktion, die heuer sogar auf einem 16 *PS*-Vierzylinder verwendet ist und Siegfried Schick, der die Friktionsscheibe als horizontales Schwungrad ausbildet, das zugleich als Kraftspeicher dienen und den Motor nach kurzen Aufenthalten wieder andrehen soll. Von Elektromobilen ist besonders das von Lohner-Porsche zu erwähnen; der Motor ist umgebaut, so daß der Kollektor jetzt außen liegt und besser zugänglich ist; außerdem bringt die Firma die Stoll'sche Konstruktion für Stromzuleitung an Trolley-Automobilen, die ein Ausspringen des Kontaktwagens so gut wie unmöglich macht. Von schweren Transportwagen sind der Stalker-Dampfwagen und ein Lastwagenzug (Motorlastwagen und fünf Anhängwagen) der Ungarischen Waggon- und Maschinenfabrik zu sehen. Von leichteren Transportwagen sind ein Bierwagen von Dion, der Bayard-Clement-Wagen der Firma Brünner und ein Wagen der neuen Automobilgesellschaft zu erwähnen. Von Motorrädern sind zwei Typen zu unterscheiden, das Ein- und das Zweizylinderrad; fast alle Fabriken bauen beide Typen; Übertragung auf das Hinterrad meist durch Riemen, Zündung gewöhnlich magnetelektrisch. An manchen Rädern ist Gabelfederung verschiedener Konstruktion angebracht; Neckarsulm verwendet kleinere Räder als gewöhnlich, um durch tiefere Schwerpunktslage größere Stabilität zu erreichen. Zu erwähnen ist schließlich noch ein Dampfgenerator und ein direkt an die Achse angebauter Dampfmotor für Eisenbahnmotorwagen von Stoltz. Die Ausstellung umfaßt 1600 m^2 und übertrifft ihre Vorgängerin damit nahezu um das Dreifache. Die Installation ist mustergültig und gereicht dem Veranstalter, dem Österr. Automobil-Club zur Ehre.

Walzeisenpiloten. Von der United States Steel Piling Company in Chicago wird eine neue Type von Walzeisenpiloten in den Handel gebracht, die mit gutem Erfolge zu Uferanlagen an den nordamerikanischen Seen sowie bei anderen bedeutenden Pilotagen verwendet wurden. Die Anwendung von Eisen zu dem genannten Zwecke reicht bekanntlich bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts zurück, da in England zum erstenmale Gußeisen, später gewalztes Profileisen an Stelle von Holz verwendet wurde, dessen rasche Zerstörung unter dem wechselnden Einfluß von Wasser und Luft, beziehungsweise des Seewurms, sowie die geringe Widerstandsfähigkeit gegen äußere Angriffe die Verwendung von Eisen, insbesondere bei Seebauten als vorteilhaft erscheinen ließ. Die von der Steel Piling Comp. eingeführte Type (Abb. 1) ist ein besonderes Walzprofil von 30 *cm* Länge, welches ohne Bolzen, Nieten oder sonstige Verbindungsstücke vom Werke weg in sich komplett ist, jedem beliebigen Linienzug folgen kann und bei Verwendung zu geschlossenen Baugruben Wasserdichtheit gewährt, die dadurch erzielt wird, daß während des Eintreibens sich der Zwischenraum zwischen dem großen und kleinen Kreis von

Abb. 1.



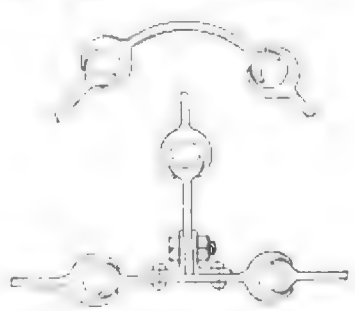


Abb. 2.

selbst mit Schlamm oder Lehm füllt, bezw. von Grund aus mit einem passenden Materiale gefüllt werden kann. Die halbmondartigen Enden bilden durch ihr Ineinandergreifen zylindrische Rippen in der Pilotenwand, und wird infolge dieser Anordnung nicht nur die größtmögliche Widerstandskraft erreicht, sondern auch die Möglichkeit geboten, einerseits mit geringem Bärgewicht und weniger Schlägen als bei Holz, namentlich im Kiesboden, die Piloten schlagen zu können, wie sie andererseits infolge ihres geringen Querschnittes wieder leicht zu ziehen sind. Die Stücke werden in der erforderlichen Länge gewalzt und wiegen bei einer Stegstärke von 9·5 *mm* 52 *kg/m* und bei 12·7 *mm* 59 *kg/m*. Es werden nur diese zwei Größen erzeugt. Die normalen Stücke lassen kleine Krümmungen der Pilotenwand zu, während bei geschlossenen Baugruben für die Ecken spezielle Krümmer erzeugt werden. Sind die Baugruben aber größer und erweisen sich Zwischenwände als erforderlich, so wird, wie Abb. 2 zeigt, durch Aufnietung von Winkeleisen an den Steg der Übergang zu einer normalen Mittelwand hergestellt. Die beigefügten Zeichnungen verdanken wir einer freundlichen Mitteilung des eingangs genannten Werkes. Ing. *Hromatka*.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 151 v. 1905.
der außerordentlichen Hauptversammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag, den 18. März 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher k. k. Baurat Julius Koch.
Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.
Anwesend: 233 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, konstatiert deren Beschlußfähigkeit, holt die Zustimmung der Versammlung dazu ein, daß vorerst die Wahlen eingeleitet werden, und ersucht die Herren Bau-Inspektor Hermann Beranek, Maschinen-Adjunkt Karl Brabbée, Ober-Ingenieur Bertold Braun, Baurat Eugen Faßbender, Hauptmann Anton Schindler und Dr. Josef Schreier das Skrutinium zu übernehmen, den Genannten im vorhinein für ihre selbstlose Bemühung bestens dankend.

Zur Wahl des Vereins-Vorstehers spricht Herr Hofrat Artur Oelwein: „Ich bitte meine Freunde, welche mir schon in der ersten Hauptversammlung Ihre Stimmen gegeben haben, im Sinne des Antrages unseres Kollegen Hochenegg, um eine Stimmenersplitterung zu vermeiden und mit Rücksicht auf den ausgezeichneten Vorschlag, ihre Stimmen Herrn Kollegen Gerstel zu geben und von mir abzusehen. Meinen Freunden herzlichen Dank!“ (Lebhafter Beifall und Händeklatschen. Rufe: Wacker!)

Zur Wahl in den Verwaltungsrat bemerkt der Vorsitzende, daß die engere Wahl zwischen den Herrn Ober-Bergrat Franz Poech und Ingenieur Anton Freißler erfolgt, nachdem Herr Regierungsrat Professor Friedrich Kick auf die Einreihung in die engere Wahl verzichtet hat.

2. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 18. Februar l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Regierungs- und Baurat Adolf Prüßmann und Direktor Peter Zwiauer.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

4. Der Vorsitzende: „Zufolge der in der diesjährigen ordentlichen Hauptversammlung beschlossenen Änderung der Satzungen haben bisher ihren Mitgliedsbeitrag abgelöst die Herren: Julius Koch, Franz Ritter v. Gruber, Franz Pfeuffer, Konstantin Freiherr v. Popp, Engelbert Vogelsang, Dr. Franz Kapaun, Karl Scheller, Otto Gebauer, Eduard Hasenörl, Egon Ritter v. Grünebaum, Georg Domski, Julius Rohrbacher, Alfred Collmann, Julius Kottrsch, Oswald Ziwotski, Leopold Ritter v. Hauffe, Karl Czeija, Johann Georg Ritter v. Schoen und Adolf Schostall.

Ich lade die Herren ein, weiters recht zahlreich von den Bestimmungen Gebrauch zu machen und damit den Fonds zu kräftigen, welcher dem Vereine zum großen Nutzen gereicht.“

Der Vorsitzende teilt mit, daß der Ausschuß der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure die Herren Baurat Roman Grengg zum Obmann-Stellvertreter, Ober-Ingenieur Karl Goebl zum Schriftführer und Bau-Oberkommissär Fritz Postuvanschitz zum Kassier gewählt hat; daß der Polytechnische Verein in Lemberg sein Präsidium neu gewählt hat, welchem angehören die Herren Leo Syroczynski, Rektor der technischen Hochschule als Präsident, Julius Ross, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen und Roman Ingardon, k. k. Ober-Baurat als Vizepräsidenten; verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und macht auf den Meißener Kachelofen im Eckzimmer aufmerksam, welcher von der Firma Hugo Burger für Gasheizung umgebaut wurde.

5. Der Vorsitzende verkündet das Wahlergebnis. Bei der Wahl des Vereinsvorstehers erhielt von 226 gültigen Stimmen 198 Herr Generalinspektor Gustav Gerstel und erscheint zum Vereinsvorsteher gewählt. Das Ergebnis wird von der Versammlung mit stürmischen Beifall begrüßt.

Bei der engeren Wahl für den Verwaltungsrat entfielen von 214 gültigen Stimmen auf Herrn Ingenieur Anton Freißler 130 und auf Herrn Ober-Bergrat Franz Poech 84 Stimmen; es erscheint sonach als Verwaltungsrat mit einjähriger Geschäftsdauer gewählt Herr Ingenieur Anton Freißler.

Der Vorsitzende richtet an Herrn Generalinspektor Gerstel die Frage, ob er gewillt ist, das ihm übertragene Ehrenamt anzunehmen. Der Gewählte erklärt die Wahl anzunehmen und ersucht ihm später das Wort zu erteilen.

Herr Baurat **Julius Koch**: „Sehr geehrte Herren! Als ich das mich so hoch ehrende Amt antrat, das Sie mir vor zwei Jahren übertragen haben, da war es mein lebhaftester Wunsch, daß es mir beschieden sein möge, dasselbe in der Weise zu bekleiden, daß der Verein in den Bahnen verbleibe, in welche ihn eine Reihe geistig erlauchter Vorsteher gebracht haben und ihn in der mustergültigen Verfassung zu erhalten, in welcher ich die Führung aus den Händen meines hochgeehrten Vorgängers des Herrn Generalinspektor Gerstel übernommen habe. Wenn ich diesen meinen Wunsch als erfüllt ansehen darf, so danke ich es Ihrer werktätigen Unterstützung, die sie mir ausnahmslos nie versagt haben und der aufopferungsvollen Mithilfe der Herren Vorsteher-Stellvertreter Ober-Baurat Dr. Kapaun, Ober-Baurat Hochenegg, Baurat Pfeuffer und Chef-Architekt Bach, sowie der abtretenden Verwaltungsräte, der Herren Ober-Baurat Berger, Professor Czischek, Generalinspektor Gerstel, Direktor Mayer, Hofrat Mrasick, Baurat Pürzel, Kommerzialrat Rainer, Ober-Baurat Siedek, Architekt Weber, Ober-Inspektor Wehrenfennig und aller im Amte verbleibenden Herren Verwaltungsräte. Die musterhafte Abwicklung der Kassegeschäfte danke ich und danken wir unserem bewährten und unermüdlichen Herrn Kassenverwalter Ober-Inspektor Scheller und den Herren Revisoren Ober-Ingenieur Cavallar, Bergverwalter Kieslinger und Obermünzwardein Wienke.

Besonders begünstigt ist unser Verein durch die glückliche Zusammenstellung der Vereinskanzlei. Jedem unserer Beamten ist die Förderung des Wohles unseres Vereines zur unverrückbaren Lebensaufgabe geworden und jeder tut sein bestes, diese Aufgabe zu erfüllen. Allen voran glänzt an Pflichttreue und Hingebung unser Sekretär und Redakteur Freiherr v. Popp, und in höchst anerkennenswerter Weise betätigt sich unser Redakteur-Stellvertreter Herr Bau-Inspektor Dr. Paul. Auch unseres ratbewährten selbstlosen Rechtskonsulenten Herrn Dr. Schiff sei als eines wichtigen Gliedes unseres Gemeinwesens rühmlich gedacht. Ihnen allen danke ich für ihr treues Walten, das mich in den Stand gesetzt hat, den Pflichten meines Amtes gerecht zu werden.

Trotz dieser mächtigen Unterstützung hat ein Vereinsvorsteher alle Kräfte aufzubieten, um die verantwortungsvolle Stelle auszufüllen, auf die ihn der Verein berufen.

An Pflichtgefühl, am Wollen hat es mir nicht gemangelt, und wenn es meinen schwachen Kräften vielleicht am Vollbringen gebrach, glaube ich doch mit dem Bewußtsein scheiden zu können, daß ich am Werke nichts verdorben habe.

Heute — beim Abschiednehmen — hege ich wieder recht innige Wünsche. Sie gehen dahin, daß die bewährten Überlieferungen unseres Gemeinwesens unentwegt erhalten bleiben mögen, daß der Verein stets allen Stellen gegenüber, die sich als höherstehend betrachten, erhobenen Hauptes die Würde unseres herrlichen Standes wahre, sein Ansehen mehre und daß die Opferwilligkeit und Arbeitsfreudigkeit aller unserer Mitglieder unserem wissenschaftlichen und künstlerischen Schaffen in vollem Maße zugewendet bleibe.

Nur durch das Zusammenwirken Aller werden wir das erringen, was wir anstreben, und je wohlwollender und neidloser wir uns gegenseitig zu fördern trachten, desto eher werden wir erwünschte Ziele erreichen.

Ich möchte da nicht mißverstanden werden. Vor Zeiten galt das Spottwort, unser Verein befasse sich mit wechselseitiger Ruhmesversicherung. Es war das ein übel angebrachter Hohn. Es hat sich wohl bis nun die Überzeugung eingebürgert, daß wir eine Art Bestandsversicherung zu treiben nötig haben, wenn wir die Höhe behaupten wollen, und daß wir hier einen Hort finden sollen, der, mit einer unauflösbaren Kette umspannt, das Leitwort: „Einer für alle und alle für einen" über seine Pforte geschrieben. So und nicht anders möchte ich das Spottwort zu einem Trutworte gemacht wissen, möchte, daß sich gegenseitige Förderung bei uns immer mehr einbürgere, um dem Geschicke, das uns endlich groß und stark gemacht hat, die Bahn freizuhalten, uns endlich den Rang einzuräumen, der uns im Leben, wie im Staate gebührt.

Meine Nachfolgeschaft haben Sie in bewährte Hände gelegt. Ich beglückwünsche den Verein zu dieser Wahl, welche ihm die Gewähr dafür gibt, daß die idealen Grundlagen unseres Wirkens gewahrt, vertieft und neu befestigt werden.

Scheidend danke ich Ihnen für das kostbare Vertrauen, das mich hieher berufen hat, und für die mir dadurch erwiesene Ehrung." (Lebhafter, lang anhaltender Beifall.)

Herr Generalinspektor **Gustav Gerstel**: „Sehr geehrte Herren! Als im Anfange des laufenden Jahres Ihr Wahlausschuß zusammentrat, erwies er mir die Ehre, mich einstimmig für die Wahl zum Vereinsvorsteher in Aussicht zu nehmen. Der Abordnung, welche mir hievon Mitteilung machte, war ich jedoch genötigt, die Gründe zu entwickeln, welche mich abhielten, ein zweitesmal dem sonst so auszeichnenden Rufe Folge zu leisten.

Während meiner ersten Vorsteherschaft hatte ich reichlich Gelegenheit, den großen Zeitaufwand kennen zu lernen, welchen die pflichttreue Erfüllung der Obliegenheiten unseres Vorstandes erheischen. Nachdem ich aber noch im aktiven Dienste stehe, und meine Berufspflichten allein schon einen größeren Arbeitsaufwand erfordern, zufällige große örtliche Entfernungen ein weiteres Erschwernis bilden, glaubte ich meiner Pflicht dem Vereine gegenüber bereits vollkommen nachgekommen zu sein.

Sehr geehrte Herren! Ich stehe nun schon im 47. Jahre aktiven Dienstes und muß endlich daran denken, mich aus demselben zurückzuziehen. Fiele dieser Zeitpunkt innerhalb der nächsten zwei Jahre, so wäre ich aus Familienrücksichten dennoch bemüssigt, Wien gänzlich zu verlassen, und vermöchte ich sodann nicht mehr an den Veranstaltungen und Geschäften unseres Vereines persönlich Anteil zu nehmen.

Endlich widerfuhr mir vor längerer Zeit das Mißgeschick, mir ein Ohrenleiden zuzuziehen, in dessen Verfolg eine gewisse Schwerhörigkeit zurückblieb. Der Vorsitzende unserer oft so wichtigen Verhandlungen muß aber, soll er seiner Aufgabe gerecht werden, in der Lage sein, jedes gesprochene Wort sofort zu verstehen, um schlagfertig und zeitgerecht seines Amtes walten zu können.

Wie die Abordnung und weiter der Wahlausschuß selbst dies tat, werden gewiß auch Sie, geehrte Herren, zustimmen, daß die von mir geltend gemachten Gründe wahrlich triftige und wohl zu erwägende waren. Da ich aus denselben keinerlei Hehl machte, dürften sicher auch die meisten von Ihnen dieselben kennen gelernt haben.

Wenn Sie nun, nach den Vorgängen der letzten Wochen wieder meiner gedachten, und mit solch ausnehmend großer Majorität mir Ihr Vertrauen erwiesen, so wollten Sie damit jedenfalls auch zum Ausdrucke bringen, daß Sie in den beiden letztgenannten Gründen kein Hindernis gegen meine Funktionen als Ihr Vorsteher erblicken. Was jedoch den ersten, nicht die Sache, sondern mich persönlich betreffenden Grund anbelangt, so bin ich zu sehr in Pflichtgefühl aufgewachsen und alt geworden, und zu sehr mit Leib und Seele dem Vereine zugetan, als daß ich nicht die Rücksicht auf meine Person gänzlich hintansetzen würde, und deshalb erkläre, die mich so auszeichnende, nach der möglichst kürzesten Frist wieder erfolgte Wahl zu Ihrem Vorsteher annehmen zu wollen. (Lebhafter Beifall.)

Ich glaube, da ich Ihnen kein Fremder mehr bin, nicht erst versichern zu müssen, daß ich all mein starkes Wollen und schwaches Können aufwenden werde, um mir Ihr Vertrauen zu erhalten, und dem Besten des Vereines zu dienen. Ich hoffe, daß das Glück in dieser Hinsicht mir auch diesmal treu bleiben werde, wie ja nur das Glück zufälliger Verhältnisse den Schein erwecken konnte, als hätte ich selbst ein Verdienst an dem glatten Verlaufe meiner Vorsteherjahre besessen.

Als ich damals das erste Mal als Ihr Vorsteher zu Ihnen sprach, lebte ich noch der Hoffnung, baldigst eine glückliche Wendung in der Frage unserer Standesinteressen eintreten zu sehen. Die schwache Morgenröte jener Zeit wich seither aber wieder dunkler, nur hie und da von matteren und helleren Lichtstrahlen durchleuchteter Nacht. Es ist allerdings begreiflich, daß unser Kampf gegen gefestete, durch Jahrhunderte herangebildete Macht ein schwerer und von unausbleiblichen Rückschlägen begleiteter sein müsse.

Fortgeführt mit beharrlicher ruhiger Zuversicht und unterstützt durch die Errungenschaften unserer Fachgenossen in fast allen übrigen Ländern muß dieser Kampf aber werden, so schwierig er auch sich gestalten möge. (Zustimmung.)

Hiezu aber gehört vor allem Eintracht und volles Zusammenwirken unserer Kräfte ohne jede Zersplitterung, wie alles dies ja ebenso unerläßlich ist, um den weiteren ernsten Zielen unseres Vereines, der Vertiefung, Ausbildung und Verwertung künstlerischer und wissenschaftlicher technischer Bestrebungen und Fortschritte gerecht zu werden.

Gestatten Sie mir deshalb, sehr geehrte Herren, an jene beiden hervorragenden Kollegen, welche durch den Verlauf der ersten Hauptversammlung und der seither verflossenen Wochen betroffen wurden, sowie an deren so ausnehmend zahlreiche Freunde die herzliche Bitte zu richten, sie mögen die Vorkommnisse dieser Zeit, die ja nur durch Mißverständnisse und irrtümliche Auffassungen ohne jede persönliche Spitze hervorgerufen sein können, voll und ganz vergessen und nach wie vor treue, unserem Vereine und seinen Bestrebungen in voller Eintracht ergebene Berater und Mitarbeiter bleiben. (Lebhafte Zustimmung.)

Besitzen wir ja doch ein hervorragendes Beispiel von Selbstlosigkeit, Hingabe und opferfreudiger Arbeitslust an unserem verehrten bisherigen Vereinsvorsteher, Architekt Baurat Koch. Durch maßvolle, vom richtigen Takte erfüllte Leitung unserer Verhandlungen und unermüdliche Arbeit außer denselben wußte er alle in den beiden letzten Jahren an uns herangetretene Fragen zu befriedigender Lösung zu bringen und ebenso den Verein nach außen würdig zu vertreten. Wenn ich es wagen darf, ihm einen Vorwurf zu machen, so liegt er in seiner weiteren, ihm allerdings nur zur Ehre gereichenden Eigenschaft übergroßer Bescheidenheit, welche ihn am liebsten in den Hintergrund treten und die Aufmerksamkeit von sich ablenken ließ.

Ich fühle mich gewiß eins mit Ihnen, sehr geehrte Herren, wenn ich nunmehr unserem Herrn Vorsteher für die Aufopferung und Hingabe in der Verwaltung und Leitung seines Amtes, sowie für seine gewinnende persönliche Liebenswürdigkeit in Ihrer aller Namen ebenso aufrichtig als verbindlichst und wärmstens danke, sowie ihn bitte, auch weiterhin in so vorzüglicher Weise an unseren Bestrebungen, Beratungen und Beschlüssen werktätig teilzunehmen."

Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen und drückt ihre Sympathie für den scheidenden sowie für den neugewählten Vorsteher durch lebhaften Beifall aus.

Schluß der außerordentlichen Hauptversammlung nach 8 Uhr abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Es findet hierauf die Vorführung des Apparates „Epidiaskop" zur Projektion von undurchsichtigen Körpern durch Herrn Georg Otto, Vertreter der Firma Karl Zeiß in Jena, statt, welche allge-

meinen Beifall findet und für welche der Vorsitzende den Dank der Versammlung zum Ausdrucke bringt.

Beilage *B*.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 19. Februar bis 18. März 1905

I. Gestorben sind die Herren:

Herold Ferdinand, Eisenbahn-Oberingenieur a. D. in Graz;

Musy Johann, Oberinspektor der Österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft in Wien;

Oehm Hans, Oberinspektor der Österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft in Wien;

Plate Gustav, k. k. Hofrat der Eisenbahn-Baudirektion im Eisenbahnministerium i. P. in Wien;

Rossiwall v. Stollenau Josef Ritter, k. k. Hofrat der Statistischen Zentralkommission a. D. in Wien;

Sieber Johann Anton, Fabriks- und Gutsbesitzer in Rudelsdorf.

II. Aufgenommen wurden die Herren:

Borowicka Hubert, Bauadjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Klagenfurt;

Ceipek Konstantin, k. k. Militär-Bauingenieurassistent bei der Militär-Bauabteilung des zweiten Korpskommandos in Wien;

Feiwel Ernst, Ingenieur der Bauunternehmung E. Weiner in Turka bei Stryjem;

Grünebaum Egon Ritter v., Ingenieur in Wien;

Marischka Karl, Betriebsingenieur des städtischen Gaswerkes Simmering in Wien;

Roth Oskar, Ingenieur, Direktor der Firma Franz Manoschek in Wien;

Schatz Hugo, Ingenieur in Wien;

Scheibel Robert, Baukommissär und Vorstand der Bahnerhaltungssektion Brixen;

Tachecí Ladislav, Architekt, k. k. Bauingenieur im Ackerbauministerium in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Josef Dierl, Ingenieur im kärntnerischen Landesdienste, zum Lehrer in der neunten Rangsklasse an der Allgemeinen Staatshandwerkerschule in Klagenfurt ernannt.

† Josef Rossiwall Ritter v. Stollenau, k. k. Hofrat der Statistischen Zentral-Kommission a. D. (Mitglied seit 1857), ist am 14. März im 81. Lebensjahre nach langem Leiden gestorben.

† Ferdinand Herold, Eisenbahn-Ober-Ingenieur a. D. (Mitglied seit 1870), ist am 16. März im 64. Lebensjahre nach langem schwerem Leiden gestorben.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Pflasterung der Laufbergergasse und Straßenherstellung in der Valerie- und Kurzbauergasse im II. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 8985·30 und K 2400 Pauschale. Anbote sind bis 27. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung des Baues eines Weinkellers des Wiener Rathauskellers in Gumpoldskirchen findet am 27. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

3. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Makarska vergibt im Offertwege den Bau einer Pfarrkirche in Vrhgurace im veranschlagten Kostenbetrage von K 79.800. Anbote sind bis 27. März l. J. bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen.

4. Anläßlich der Herstellung eines Asphalttrottoirs und zweier Rettungsinseln auf dem Kardinal Rauscherplatz im XIV. Bezirke gelangen die erforderlichen Asphaltierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4340 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 27. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Seitens des Magistrates Wien gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Umbau der Hauptunratskanäle in der Wilhelmstraße, Dörfel-, Murlingen-, Hofmeistergasse und Eichenstraße im XII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 53.756 (Offertverhandlung 27. März l. J., vormittags 10 Uhr); *b*) Umbau des Hauptunratskanales in der Wassergasse von der Hörnes- bis zur Gousaugasse und Neubau eines Hauptunratskanales in der Gousaugasse im III. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 8245·37 (Offertverhandlung 29. März l. J., vormittags 10 Uhr); *c*) Umbau eines Hauptunratskanales in der Geblergasse im XVII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 6144·73 (Offertverhandlung 30. März l. J., vormittags 10 Uhr); *d*) Umbau der Hauptunratskanäle in der Moritzgasse, Gumpendorferstraße und Millergasse im VI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.028·81 (Offertverhandlung 31. März l. J., vormittags 10 Uhr); *e*) Umbau der Hauptunratskanäle in der Theresien-, Staud-, Kreuz-, Eduard-, Schul-, Abt Karlgasse, Schopenhauerstraße und Leitermayergasse im XVIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 50·429·09 (Offertverhandlung 1. April l. J., vormittags 10 Uhr) und *f*) Neubau von Regenwasserkanälen in der Rosenhügelstraße, Schlögelgasse und den unbenannten Gassen längs des Fasangartens sowie zwischen dem Hetzendorfer Friedhofe und der Kolonie des I. Wiener Beamten-Bauvereines im XII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.475·81 (Offertverhandlung 3. April l. J., vormittags 10 Uhr). Pläne, Profile, Ausmaße, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung von drei gleichen Eisenkonstruktionen (Blechträgern) von je 15·042 *m* Stützweite samt Geländer für die neu herzustellende Unterfahrtsbrücke in *km* 139·45 der Linie Lemberg-Itzkany im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 25.000. Anbote sind bis 28. März l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Bedingnisse sowie auch die Planskizze für die Ausarbeitung der Detailprojekte eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1250.

7. Für die Neupflasterung der Avedikstraße von Or.-Nr. 13 bis zur Kauergasse im XIV. Bezirke kommen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 685·54 und K 400 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 28. März l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Wegen Vergebung der nachstehenden Arbeiten für die Adaptierung der Bogenöffnungen Nr. 350, 351, 352 und 353 in der Verbindungskurve der Wiener Stadtbahn im XIX. Bezirke zu Magazins- und Kanzleizwecken, und zwar der Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.542·30, der Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4693 und der Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7110 findet am 29. März l. J. im Bureau der Verwaltungsdirektion der städtischen Gaswerke, Wien, I. Dobllhoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim dortigen Inspektorate eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Wegen Vergebung des Kirchen- und Pfarrhausbaues in Marosludas im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 47.208·62 findet am 30. März l. J. beim röm.-kath. Dekanate in Torda eine Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Behelfe können beim Kurator der Kirchengemeinde in Marosludas eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten für den Zubau, bezw. die Erweiterung des Schulhauses in Prag-Lieben, Trojangasse. Anbote sind bis 31. März l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen. Die Offertbehelfe liegen beim Stadtbauamte im Altstädter Rathause zur Einsicht auf.

11. Das kgl. ungar. Ministerium des Innern vergibt im Offertwege den Bau eines staatlichen Kindernsyles in Munkács. Anbote auf sämtliche Arbeiten und Lieferungen lautend sind bis 2. April l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

12. Wegen Vergebung des Baues eines röm.-kath. Pfarrhauses in Nyustya im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.573·60 findet am 3. April l. J., nachmittags 2 Uhr, im dortigen alten Pfarrhause eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können beim Baumeister Ferdinand Szilvássy in Rozenyó eingesehen werden. Vadium 5%.

13. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Pflasterung des Elisabethplatzes, des Theatervorplatzes und der angrenzenden Fahrstraßen in Czernowitz findet am 5. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Präsidium des dortigen Stadtmagistrates eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Zur Vergebung gelangen: Erdarbeiten (etwa 15.000 *m*³); Schotter- und Sandlieferung (etwa 2550, bezw. 1600 *m*³); Lieferung und Ausführung von Würfelpflaster (etwa 8500 *m*²); Lieferung von Trottoirplatten und Randsteinen (etwa 18.000 Platten und 1350 *m* Randsteine); Versetzung der Randsteine samt Betonunterlage (etwa 200 *m*³); Ausführung der Trottoirpflasterung (etwa 4300 *m*²). Es werden sowohl Gesamtofferte als auch Anbote auf einzelne Lieferungen und Arbeiten zugelassen.

14. Wegen Vergebung des Baues eines Ringdammes in Marosillye im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.951·98 findet am 6. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Kreisnotariats-

amte eine schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Vorausmaß und sonstige Behelfe können beim genannten Amte eingesehen werden.

15. Das Bauenministerium in Belgrad vergibt im Offertwege die Herstellung einer Dampfzentralheizung für das neue Gymnasium. Die Offertverhandlung findet am 10. April l. J. beim Rechnungsdepartement dieses Ministeriums statt. Die zu erlegende Kaution beträgt Dinars 5000.

16. Wegen Vergebung der Lieferung von 31 Personen-, 10 Post-, 20 Gepäcks-, 400 gedeckten und 150 offenen Lastwagen, ferner von 20 Güterzugslokomotiven mit Tendern im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 4,000.000 findet am 13. April l. J. bei der Direktion der fürstlich bulgarischen Staatsbahnen eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

17. Vergebung des Baues der Lokalbahn Zwettl—Martinsberg von Km. 0·1 bis Km. 36·1/2. Der Bauausschreibung ist die Annahme zugrunde gelegt, daß die im nachstehenden bezeichneten Herstellungen, Leistungen und Lieferungen gegen Vergütung einer Pauschal-Gesamtsumme, welche der Anbotsteller in das zugehörige Angebotsformular einzusetzen hat, zur Vergebung gelangen. Die Vergebung umfaßt alle zur vollständigen Betriebsfähigkeit und Sicherheit des Bestandes der Lokalbahn Zwettl—Martinsberg und ihrer Nebenanlagen erforderlichen Herstellungen, Leistungen und Lieferungen mit Ausnahme der Eisenkonstruktion für den Viadukt über den Kampfluß in Km. 0·1/4 der Lokalbahn, der Erweiterungsbauten in der bestehenden Station Zwettl der Lokalbahn Schwarzenau—Zwettl und der Fahrparkbeistellung, wozu bemerkt ist, daß der Gegenstand des Angebotes in dem zugehörigen Angebotsformulare näher umschrieben ist. Anbote sind bis 14. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbau-Direktion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, einzureichen. Die Behelfe des Vergebungsoperates und das Angebotsformular können bei der genannten Direktion eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 150.000.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Februar 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . . Seite . .	Hauptbruch (lang 4780 m) Nord	Hauptbruch (lang 4780 m) Süd	Tauern (lang 8456 m) Nord	Tauern (lang 8456 m) Süd	Karawanken (lang 7976 m) Nord	Karawanken (lang 7976 m) Süd	Weitenauer (lang 6234 m) Nord	Weitenauer (lang 6234 m) Süd
1. Sohlstollen.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1792·6	2082·0	2371·5	856·3	4592·2	3089·2	—	—
	Monatsleistung	121·2	166·7	122·4	25·3	90·6	—	—	—
	Gesamtleistung am 28. Februar	1913·8	2198·7	2493·9	881·6	4592·8	3089·2	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1591·6	1758·4	806·1	—	1453·0	1089·3	—	—
	Monatsleistung	89·0	138·6	31·9	—	22·0	—	—	—
	Gesamtleistung am 28. Februar	1671·0	1972·0	837·0	—	1455·0	1089·3	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1392·0	1661·0	677·0	—	1206·0	721·0	2365·0	2352·0
	Monatsleistung	—	64·0	32·0	—	124·0	67·0	41·0	—
	Gesamtleistung am 28. Februar	1352·0	1725·0	709·0	—	4110·0	2283·0	4007·0	23320
	In Arbeit am 28. Februar	220·0	136·0	48·0	—	91·0	144·0	—	—
	„ „ „ 31. Jänner	178·0	104·0	28·0	—	174·0	144·0	41·0	—
								[8]	[8]
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1352·0	1565·0	647·0	—	3834·0	2045·0	2834·0	2320·0
	Monatsleistung		76·0	16·0	—	144·0	85·0	174·0	32·0
	Gesamtleistung am 28. Februar	1352·0	1641·0	693·0	—	3978·0	2134·0	4007·0	2332·0
	In Arbeit am 28. Februar	204·0	70·0	14·0	—	132·0	—	—	—
	„ „ „ 31. Jänner	152·0	96·0	18·0	—	152·0	171·0	114·0	31·0
								[9]	[9]
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1032·0	64·0	310·0	—	2670·0	1062·0	1616·4	2320·0
	Monatsleistung	4·0	—	—	—	10·0	63·0	—	—
	Gesamtleistung am 28. Februar	1036·0	64·0	310·0	—	2770·0	1125·0	1616·4	2320·0
	In Arbeit am 28. Februar	—	—	—	—	8·0	9·0	—	—
	„ „ „ 31. Jänner	—	—	—	—	—	54·0	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1359·0	855·0	465·0	—	1744·0	1488·0	2236·0	2356·0
	Monatsleistung	84·0	—	6·0	—	207·0	—	122·0	25·6
	Gesamtleistung am 28. Februar	1444·0	855·0	471·0	—	1951·0	1488·0	3428·0	2380·6
	In Arbeit am 28. Februar	—	—	—	—	261·0	—	25·0	30·0
	„ „ „ 31. Jänner	—	—	6·0	—	—	—	—	30·0
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Jänner	1·0	13·0	1·0	—	514·0	148·0	1832·0	1856·0
	Monatsleistung	—	—	8·0	—	162·0	—	—	126·0
	Gesamtleistung am 28. Februar	76·0	131·0	9·0	—	676·0	148·0	1832·0	1856·0

[1] Dunkelgrauer dolomitischer Kalk (1577—1677 m) und [illegible] Kalk, meist harter Kalk, Gestein durchwegs hart, kein Druck, kein Einbau, nachträglicher Zu[illegible] hinter Ort; Firstverzug; Wasserabfluß am Mundloche 170—220 Sek./l; Gesteinbohrung vier Druckluft-Bohrmaschinen System Ingersoll.

[2] bis 2[illegible] Weitener Schiefer fast trocken, [illegible] harter Augenkalk, bis 2307 Hauptgebirge ohne regelmäßige Schichtung, zeitweise Druck, bis 2470 bunter und weißer Kalk, von 2470 an grauschwarzer, dünnplattiger Kalk mit Hornsteinlagen; Wasserzugang am Mundloche 210 Sek./l, kein Druck, kein Einbau. Druckluftbohrung, System Hoffmann „Weitener".

[3] Grauer Kalk (Forellengrauer Kalk), kompakt, stellenweise sehr hart, klüftenarm, geklüftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (Brandtsche Drehbohrmaschinen); Wasserabfluß am Mundloche 12 Sek./l.

[4] Sehr harter Gneis mit wechselnder Klüftung, Brust meist naß, kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

[5] Bis 4525·5 bunte Breccie, von da an dunkler Tonschiefer mit Kalkeinlagerungen, trocken, kein Druck, leichter Einbau. Die neue Pumpenanlage zur Bewältigung des Wasserzuflusses im Gegengefälle erhielt am 5. Februar eine Störung, weshalb an diesem Tage der Stollenvortrieb eingestellt wurde. Es [illegible] Störung [illegible] Februar.

[6] Seit 12. Dezember Vortrieb eingestellt, Einsturzwechselungen.

[7] 130—210 Sek./l Wasser am Mundloche.

[8] Den 8. Februar war der Vollausbruch im ganzen Tunnel beendet.

[9] Am 1. März erfolgte die Schlußsteinlegung.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNGEN.

Samstag den 25. März 1905

findet wegen des Feiertages keine Versammlung statt.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 27. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Karl Przibram: „Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten".

☞ **Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.**

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 28. März 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Louis Ritter v. Giacomelli: „Über die Restaurierungsarbeiten an der Minoritenkirche in Wien".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 30. März 1905.

Der angekündigte Vortrag: „Über Zement-Eisenkonstruktion" entfällt wegen Verhinderung des Herrn Direktor Spitzer; der Titel des an seine Stelle tretenden Vortrages wird den Mitgliedern der Fachgruppe bekanntgegeben werden.

ed by Google

Vereinsfunktionäre im Jahre 1905.

Verwaltungsrat:

Vereinsvorsteher:

Gerstel Gustav, k. k. General-Inspektor der österr. Eisenbahnen, Wien, XVIII/1 Gentzgasse 40 (bis Ende 1906).

Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Pfeuffer Franz, k. k. Baurat, Ober-Inspektor der Österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien, I/1 Schwarzenbergplatz 3 (bis Ende 1905).

Bach Theodor, Chef-Architekt, Direktor-Stellvertreter und Prokurist der Wiener Baugesellschaft, Wien, III/1 Streichergasse 6 (bis Ende 1905).

Verwaltungsräte:

Berger Franz, k. k. Ober-Baurat, Stadtbau-Direktor, Wien, I/1 Rathaus (bis Ende 1906).

Dietl Hubert Gottlieb, Ingenieur, k. k. Baurat im Handelsministerium, Wien, XVIII/1 Schulgasse 34 (bis Ende 1906).

Freißler Anton, Ingenieur, k. k. Hof-Maschinen- und Aufzüge-Fabrikant, Wien, IV/1 Frankenberggasse 18 (bis Ende 1906).

Friedrich Adolf, o. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur (Obmann der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure), Wien, XIX/1 Türkenschanze 62 (bis Ende 1905).

Goldemund Heinrich, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes, Wien, IX/2 Pichlergasse 6 (bis Ende 1905).

Hantschke Wenzel, Ober-Inspektor, Maschinen-Direktor-Stellvertreter der Südbahn (Obmann der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure), Wien IV/2 Favoritenstraße 38 (bis Ende 1906).

Hochenegg Karl, k. k. Ober-Baurat, o. ö. Professor der Technischen Hochschule, Wien, XIII/1 Lainzerstraße 57 (bis Ende 1905).

Kapaun Dr. Franz, k. k. Ober-Baurat, beh. aut. Bau-Ingenieur, Betriebs-Direktor der städt. Gaswerke i. P., Wien, IX/4 Nußdorferstraße 75 (bis Ende 1906).

Klaudy Dpl. Chem. Josef, k. k. Professor am Technologischen Gewerbemuseum (Obmann der Fachgruppe für Chemie), Wien, IX/4 Viriotgasse 6 (bis Ende 1905).

Koch Julius, k. k. Baurat, Architekt (letztabgetretener Vereinsvorsteher) Wien, VI/2 Millergasse 50 (bis Ende 1906).

Kraus Franz Freiherr v., Architekt, Wien, I/1 Auerspergstraße 4 (bis Ende 1906).

Kunze Otto, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Wien, II/2 Schüttelstraße 29 (bis Ende 1906).

Lauda Dpl. Ing. Ernst, k. k. Ober-Baurat im Ministerium des Innern, Wien, I/1 Herrengasse 7 (bis Ende 1906).

Neureiter Ferdinand, Ingenieur, Direktor der Österr. Siemens-Schuckert-Werke (Obmann der Fachgruppe für Elektrotechnik), Wien, XIX/1 Hochschulstraße 18 (bis Ende 1906).

Oelwein Artur, k. k. Hofrat, o. ö. Professor, techn. Konsulent der Direktion für den Bau der Wasserstraßen (Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure), Wien, I/1 Kohlmessergasse 3 (bis Ende 1906).

Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes (Obmann der Fachgruppe für Architektur und Hochbau), Wien, VI/1 Köstlergasse 1 (bis Ende 1906).

Pichler Ferdinand, k. k. Ober-Baurat, kais. Rat, Baudirektor der Südbahn, Wien, X/2 Südbahnhof (bis Ende 1906).

Pollack Vincenz, Inspektor des k. k. Eisenbahnministeriums a. D., Dozent an der Technischen Hochschule (Obmann der Fachgruppe für Gesundheitstechnik), Wien, III/1 Barmherzigengasse 30 (bis Ende 1906).

Sauer Julius, k. k. Ober-Bergrat (Obmann der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner), Wien, IX/3 Universitätsstraße 8 (bis Ende 1905).

Walter Dpl. Ing. Josef, Ober-Ingenieur der Österr. Nordwestbahn, Wien, II/1 Kaiser Josefstraße 25 (bis Ende 1905).

Kassenverwalter:

Scheller Karl, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. P., Wien, IV/1 Hauptstraße 39 (bis Ende 1905).

Revisoren:

Cavallar Emil, Ober-Ingenieur der Österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft i. P., Wien, IV/1 Hechtengasse 10 (bis Ende 1905).

Kieslinger Franz, Ingenieur, k. k. Bergverwalter im Ackerbauministerium, Wien, I/1 Liebiggasse 5 (bis Ende 1905).

Wienke Johann, k. k. Ober-Münzwardein des Hauptmünzamtes, Wien, III/3 Heumarkt 1 (bis Ende 1905).

Z. 219 v. 1905.

II. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Dem ständigen Schiedsgerichte in technischen Angelegenheiten gehören für das Jahr 1905 an die Herren:

Aest Wilhelm, k. k. Regierungsrat, Bau-Direktor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Bach Theodor, Chef-Architekt, Direktor-Stellvertreter und Prokurist der Wiener Baugesellschaft.

Beraneck Hermann, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes.

Breuer Rudolf, k. k. Baurat, Stadtbaumeister.

Demski Georg, Architekt und Stadtbaumeister.

Dormus Anton Ritter v., Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Drexler Friedrich, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Elektrotechniker.

Faßbender Eugen, k. k. Baurat, Architekt.

Gattätuer Adolf, k. k. Ministerialrat im Ackerbauministerium.

Haberkorn Franz, Baurat des Stadtbauamtes i. P.

Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeideter Schätzmeister und Sachverständiger für das Maschinenbaufach und für Elektrotechnik.

Hermann Julius, k. k. Baurat, Architekt, Dombaumeister bei St. Stephan.

Hinträger Moritz, beh. aut. und beeid. Zivil-Architekt, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger für das Hochbaufach.

Hohenegger Wenzel, k. k. Ober-Baurat, Bau-Direktor der Österr. Nordwestbahn.

Jolles Dr. Adolf, Chemiker, Inhaber eines chem.-mikroskopischen Laboratoriums, Dozent am Technologischen Gewerbe-Museum, beeid. Sachverständiger des k. k. Handelsgerichtes.

Kapaun Dr. Franz, k. k. Ober-Baurat, beh. aut. Bau-Ingenieur, Betriebs-Direktor der städt. Gaswerke i. P.

Klaudy Dpl. Chem. Josef, k. k. Professor am Technologischen Gewerbe-Museum.

Klunzinger Paul, Ingenieur.

Koch Julius, k. k. Baurat, Architekt.

Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes.

Petraschek Karl, Ingenieur, Hofrat der bosn.-herzegowinischen Landesregierung.

Pfeuffer Franz, k. k. Baurat, Ober-Inspektor der Österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Ross Friedrich, Ingenieur, Elektrotechniker.

Schlenk Karl, Ingenieur, k. k. Professor, k. k. Ober-Inspektor, Vorstand der Eichstation für Wassermesser und Elektrizitätszähler.

Simony Leopold, Architekt, Dozent a. d. Akademie für Brau-Industrie.

Steskal Dpl. Ing. Maximilian, Maschinen-Ingenieur.

Taussig Siegmund, k. k. Hofrat, Hafenbau-Direktor der Donau-Regulierungs-Kommission.

Wielemans Edler v. Monteforte Alexander, Architekt, k. k. Ober-Baurat.

Witz Gustav, Ober-Ingenieur, Vertreter der Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Ruston & Co.

Wodička Wilhelm, n.-ö. Landeskultur-Baurat, Vorstand des Departements für Landeskultur-Angelegenheiten im Landes-Bauamte.

Zwiauer Peter, Maschinen-Ingenieur, Direktor der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Wien, 17. März 1905. Der Vereins-Vorsteher:
Julius Koch

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 13. Wien, Freitag, den 31. März 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 9. Jänner 1905 von Ober-Ingenieur **Viktor Engelhardt**, Chef-Chemiker der Siemens & Halske A.-G.

(Schluß zu Nr. 12.)

Nach dieser kurzen Übersicht des beim Kjellinschen Verfahren eingehaltenen Betriebes wollen wir uns nun dem Kraftverbrauche zuwenden, welchen dieses System per Tonne fertiger Stahlingots erfordert. Der Kraftverbrauch wird naturgemäß einerseits von der Art des Betriebes abhängen, nämlich ob man nach dem Schrott-, bezw. Verdünnungsverfahren oder mit Erzfrischen arbeitet; ferner wird er davon abhängen, ob man das Rohmaterial oder zum mindesten das Roheisen kalt in den Ofen einsetzt, oder ob man es direkt geschmolzen vom Hochofen nimmt, bezw. im Kupolofen vorschmilzt. Endlich wird der Kraftverbrauch in hohem Maße von der Größe des Ofens abhängen, denn je größer wir den Ofen bauen, desto kleiner werden die elektrischen Verluste und die Energievergeudungen durch Wärmestrahlung und Wärmeleitung.

Berücksichtigen wir zunächst nur den in Gysinge im Betrieb stehenden, für eine Energieaufnahme von 165 bis 175 *KW* gebauten Ofen. Derselbe leistete während meiner Anwesenheit in 124³/₄ ununterbrochenen Betriebsstunden bei Einsatz von kaltem Roheisen und kaltem Schrott, wobei nur stets, wie früher schon erwähnt, ein Sumpf von za. 400 bis 500 *kg* geschmolzenen Stahles im Ofen gelassen wurde, 26.075 *kg* Ingots, was für 24 Stunden einer Produktion von rund 5000 *kg* entspricht. In der gleichen Zeit betrug die durchschnittliche Energie am Ofen, ausgezogen aus dem Kraftjournal, 167·1 *KW*, entsprechend 4010·4 *KW*/Std. pro Tag, was einem Kraftaufwande von rund 800 *KW*/Std. per Tonne Ingots entspricht.

Über den Kraftverbrauch bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen konnte ich während meiner Anwesenheit in Gysinge keine Kontrollchargen vornehmen lassen, weil zu der Zeit der Hochofen außer Betrieb, also geschmolzenes Roheisen nicht zu haben war.

Nach Auszügen, die ich mir aus den Betriebsbüchern machen konnte, betrug der Kraftverbrauch in diesem Falle 650 *KW*/Std. per Tonne Ingots.

Der Betrieb mit Erzfrischen erfordert natürlich infolge der längeren Chargendauer, welche statt vier sechs Stunden beträgt, einen entsprechend höheren Kraftaufwand. Derselbe beträgt für den Ofen gleicher Größe bei kalt eingesetztem Roheisen 1200 *KW*/Std. per Tonne Stahl, zu welcher Zahl Sie auch kommen, wenn Sie bei der Ihnen in Tabelle IV vorgeführten Charge die aufgewendeten 1002·9 *KW*/Std. durch das Abstichgewicht von 841 *kg* dividieren.

Für größere Ofentypen, wie sie für einen Großbetrieb, der mit dem Siemens-Martin-Verfahren in Konkurrenz treten könnte, erforderlich wären, ermäßigt sich natürlich der Kraftbedarf ganz beträchtlich, so daß z. B. für einen Ofen von 736 *KW*, also 1000 *PS*, bei einem Inhalte von 3740 *kg*, 2000 *kg* Abstichgewicht, kaltem Rohmaterial und 30 *t* Tagesproduktion nur mehr rund 590 *KW*/Std. per Tonne Stahl erforderlich sind. Bei Eintragen von geschmolzenem Roheisen steigt die Produktion auf 36 *t* pro Tag und fällt dadurch der Kraftbedarf auf 490 *KW*/Std. per Tonne Ingots.

Die Kurven der Abb. 13 geben Ihnen ein annäherndes Bild von der Abnahme des Stromverbrauches mit zunehmender Ofengröße. In denselben sind auch die Resultate eines in Frankreich betriebenen kleinen Ofens mit einbezogen, welcher bei im Mittel 61 *KW* und auf Rotglut erwärmtem Rohmateriale täglich sechs Abstiche zu 200 *kg* = 1200 *kg* ergab, was einem Energieverbrauche von 1220 *KW*/Std. per Tonne entspricht.

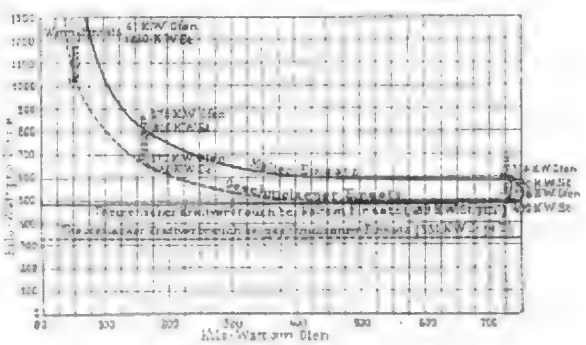


Abb. 13.

Aus diesen Kurven können Sie ersehen, daß weitere Vergrößerungen der Öfen über 1000 *PS* keine besondere Krafterspamis, wenigstens bei sonst gleichen übrigen Verhältnissen mit sich bringen würden. Auch scheint aus rein elektrotechnischen Gründen die Ofengröße mit dem erwähnten Werte ziemlich begrenzt zu sein. Mit steigernder Ofengröße muß man nämlich, anscheinend wegen des Skineffektes, mit der Periodenzahl heruntergehen, kommt also bei den großen Ofentypen zu niederen Tourenzahlen und geringer Anzahl Pole an den Generatoren.

Es ist nun jedenfalls von Interesse, nachzurechnen, welchen thermischen Nutzeffekten die Ihnen mitgeteilten Zahlen über den Kraftverbrauch entsprechen.

Für diese Berechnung hätten wir folgende Annahmen zugrunde zu legen:

1 *KW*/Std. = 864·5 große Kalorien.

Spezifische Wärme des Eisens:

von 0—1300° C . . . 0·20,
über 1300° C im Mittel 0·48.

Latente Schmelzwärme:

für 1 *kg* Schmiedeeisen 40 Kalorien,
„ 1 *kg* Roheisen . . 30 „.

Verbrennen von:

1 *kg* Kohlenstoff zu CO liefert 2473 Kalorien,
1 *kg* Silizium „ SiO_2 „ 7830 „.

Die obere Temperaturgrenze des Ofens sei zu 1600° C angenommen. Die Berechnung wollen wir nur für das Schrottverfahren durchführen, da dasselbe für unsere kontinentalen Verhältnisse, nach welchen in der Regel der Flußeisenschrott billiger ist als das Roheisen, in erster Linie in Frage kommt. Wir wollen als Beispiel auch nur den Betrieb mit kaltem Roheisen als den voraussichtlich häufigeren Fall herausgreifen.

Nach dem früher erwähnten Durchschnitte der Produktion während meines Aufenthaltes in Gysinge werden per Tonne Stahl im Durchschnitt 372 *kg* Roheisen (das Ferrosilizium als Roheisen mit eingerechnet) und 645 *kg* Schrott verbraucht. Der Kohlenstoffabbrand, also die Differenz an Kohlenstoff zwischen chargiertem Rohmaterial und Abstich beträgt rund 0·5% = 5 *kg* Kohlenstoff per Tonne, die zugesetzte Menge Silizium ist im Mittel 13 *kg* Ferrozilizium zu 12% Silizium = 1·56 *kg* Silizium per Tonne.

Die theoretisch erforderliche Wärmemenge würde daher betragen:

Erhitzen des Roheisens:

bis 1300° C 372 × 0·2 × 1300 = 96.720 Kal.,
von 1300—1600° C 372 × 0·48 × 300 = 53.568 „.

Latente Schmelzwärme des Roheisens:

372 × 30 . . . = 11.160 „.

Erhitzen des Schrottes:

bis 1300° C 645 × 0·2 × 1300 = 167.700 „.
von 1300—1600° C 645 × 0·48 × 300 = 92.880 „.

Latente Schmelzwärme des Schrottes:

645 × 40 . . . = 25.800 „.
Summe 447.828 Kal.

Hievon wäre an durch den Prozeß selbst gelieferter Wärme abzuziehen:

Verbrennen von 5 *kg* C zu CO zu 2473 = 12.365,
„ „ 1·56 „ Si „ SiO_2 „ 7830 = 12.215, 24.580 „
Rest 423.248 Kal.,

welche, dividiert durch 864·5 Kalorien, dem Äquivalent für eine Kilowattstunde, einen theoretischen Kraftaufwand von 489 *KW*/Std. per Tonne Stahl bei Einsatz von kaltem Rohmaterial ergeben.

Es würde also der Kjellin sche Ofen nach den früher angegebenen Zahlen (800 und 590 *KW*/Std. per Tonne) bei 170 *KW* Energieaufnahme einen Nutzeffekt von rund 60% ein Ofen für 736 *KW* einen Nutzeffekt von rund 80% ergeben, immer natürlich den Betrieb mit kaltem Rohmateriale und das Schrottverfahren vorausgesetzt.

Was die beim Betriebe in Gysinge herrschenden Stromverhältnisse anbelangt, so wäre zu erwähnen, daß der Ofen von einer mit einer 300pferdigen Turbine direkt gekuppelten einphasigen Wechselstrommaschine der Allmänna Svenska Elektriska Aktie Bolaget in Westerås betrieben wird. Diese liefert den Primärstrom von 3000 V bei 15 Perioden. Die Phasenverschiebung ändert sich einerseits im allgemeinen nach der Einsatzmenge im Ofen und andererseits nach dem Stand des Chargierens, ob schon alles Rohmaterial chargiert ist oder nicht. Bei kleineren Chargen von zirka 1350 *kg* beträgt der cos φ bis 0·80 und fällt bei größeren Chargen auf im Mittel 0·68.

Wie aus den in der Abb. 14 wiedergegebenen Energie- und Spannungskurven für dieselben beiden Chargen, welche ich Ihnen bezüglich ihres Verlaufes in den Tabellen III und IV zusammengestellt habe, hervorgeht, wird in Gysinge mit ziemlich konstanter Primärspannung gearbeitet. Dieselbe sinkt von Anfang bis Ende der Charge nur um wenige Prozente, um während des einige Minuten dauernden Abstiches wieder auf die ursprüngliche Höhe zu steigen. Dementsprechend muß die Energie am Ofen während der Dauer des Chargierens infolge des zunehmenden Querschnittes des

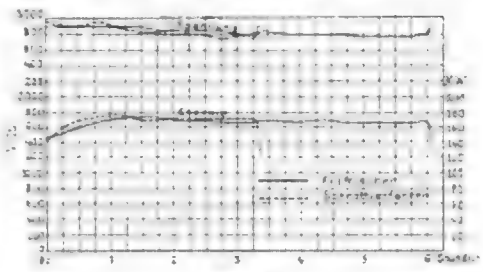


Abb. 14.

geschmolzenen Metallringes steigen, nach beendetem Chargieren relativ konstant bleiben und während des Abstiches wieder fallen.

Es liegt jedoch kein Hindernis vor, das Verfahren anstatt bei konstanter Spannung mit konstanter Energie am Ofen zu betreiben.

Für die vergleichsweise Beurteilung elektrothermischer Stahlverfahren gegenüber den rein thermischen Methoden ist auch die Menge des sogenannten Abbrandes, also die Differenz zwischen den chargierten Rohmaterialien und dem gewonnenen Produkt, also der gewogenen Abstichmenge von Wichtigkeit. Für die Feststellung des Abbrandes kann man bei dem Kjellin schen Ofen nicht das Ergebnis einer einzelnen Charge heranziehen, da durch den Umstand, daß immer ein nicht genau feststellbarer Rest der geschmolzenen Beschickung im Ofen als Sumpf zurückgelassen wird, die Menge des Abstiches schwankt. Man kann daher den Abbrand nur als Durchschnitt einer längeren Betriebsperiode feststellen. In der Zeit vom 23. bis 28. Oktober, während der ich in Gysinge den Betrieb kontrollierte, wurden aus 27.069 *kg* Rohmaterial 26.131 *kg* Stahl als Ingots gegossen, welche um den Betrag des Sumpfes im Ofen, also um mindestens 400 *kg* auf 26.531 *kg* zu erhöhen sind. Der Abbrand betrug daher 538 *kg* = 1·98% des Einsatzes. Ein nach meiner Abreise erhobener Durchschnitt einer weiteren achttägigen Betriebsperiode ergab bei 43.906 *kg* Rohmaterial 42.969 *kg* Ingots entsprechend 937 *kg* Abbrand = 2·1% des Einsatzes. Der Sumpf im Ofen ist in diesem Falle nicht zu rechnen, da in dieser zweiten Zahlenreihe das Rohmaterial für die erste Beschickung nicht enthalten ist, indem noch immer mit dem alten Futter gearbeitet wurde. Man kann also den Abbrand mit 2% im Durchschnitte annehmen. Es ist dies gegenüber dem Siemens-Martin-Ofen, welcher im Durchschnitte beim Schrottverfahren 5% Abbrand ergibt, eine günstige Zahl.

Ich kann es Ihnen nicht ersparen, ganz kurz auch auf die chemische Seite des Verfahrens einzugehen. Da der Betrieb in Gysinge, welcher als reines Schrott- oder Verdünnungsverfahren geführt wird, zur Fabrikation von Werkzeugstahl, also nur bester Sorten dient, so muß auch mit sehr reinen Rohmaterialien gearbeitet werden, da der Kjellin sche Ofen, als Schrottverfahren betrieben, keine Entfernung der schädlichen Bestandteile aus dem Rohmaterial ermöglicht, als welche in erster Linie der Schwefel und der Phosphor, welche bei höheren Gehalten die Qualität des Stahles ungünstig beeinflussen, in Frage kommen.

Tabelle V. Roheisen-Analyse.

Marke Dannemora:		Marke Goldsmedhütte:	
Kohlenstoff	4·5%	Kohlenstoff	4·00%
Silizium	0·08%	Silizium	0·73%
Schwefel	0·015%		
Phosphor	0·018%	Phosphor	0·051%
Mangan	1·77%	Mangan	0·11%
Kupfer	0·015%		
Arsen	0·035%		

Aus den in der Tabelle V angeführten Analysen der für den Betrieb verwendeten Roheisensorten können Sie

die Zusammensetzung ersehen. Hiezu wäre zu bemerken, daß die erstere Sorte, also Dannemora-Eisen, welches den geringeren Phosphorgehalt aufweist, für den normalen Betrieb nach dem Schrottverfahren dient, während das etwas phosphorreichere Guldsmedeeisen für Chargen mit Erzfrischen, welche Betriebsart vorläufig noch mehr versuchsweise betrieben wird, Verwendung findet. Als Schrott, also kohlenstoffarmer Zusatz, werden einerseits Abfälle von einem basischen Martinofen in Hofendal verwendet, und zwar teils Knüppelabschnitte, teils Vierkant- und Flacheisen mit im Mittel 0·1% Kohlenstoff, andererseits die Stahlabfälle der Hütte selbst mit im Mittel 1% Kohlenstoff. Das beim Abstich verwendete Ferrosilizium ist Hochofenprodukt mit 12% Silizium. Bei Chargen zur Herstellung von Chromstahl wird entweder 66%iges Ferrochrom oder reines, 98%iges Chrom zugesetzt.

Für die Versuche mit Erzfrischen verwendet man reinen inländischen Kalkstein und brikettiertes Eisenerz von der magnetischen Aufbereitung nach System Gröndal mit 60 bis 68% Eisen, also ein sehr eisenreiches und phosphorarmes Material. Von allen den erwähnten Rohmaterialien sehen Sie Probestücke in der aufliegenden Sammlung.

Wie schon erwähnt, werden bei dem als Regel betriebenen Schrottverfahren die fremden Bestandteile aus den Rohmaterialien nicht entfernt. Sie finden sich daher in einer dem Mischungsverhältnisse zwischen Roheisen und Schrott entsprechenden Menge im Stahl wieder. Eine Ausnahme macht nur der Kohlenstoff, und muß man das Verhalten desselben bei der Berechnung der Charge berücksichtigen.

In Gysinge wird die Charge in der Weise berechnet, daß von dem aus dem Restmetalle im Ofen und den zugesetzten Rohmaterialien sich ergebenden durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt eine aus den Betriebserfahrungen gewonnene Konstante für Abbrand an Kohlenstoff durch Luftzutritt während des Chargierens, Rost und sonstigen Sauerstoffgehalt der Rohmaterialien in Abzug gebracht wird. Diese Konstante beträgt 0·4 bis 0·5% und wird im Mittel mit 0·45% angenommen, während das genauere Einstellen des Kohlenstoffgehaltes der Charge durch entsprechende Zusätze von Roheisen, bezw. Erz nach durchgeführter kolorimetrischer Kohlenstoffbestimmung erfolgt.

Die Art der Chargenberechnung sowohl für das Schrottverfahren als für das Erzfrischen können Sie aus den Angaben der Tabelle VI entnehmen.

Tabelle VI. Berechnung der Chargen.

A. Schrottverfahren.

Vorige Charge . . 1% Kohlenstoff
Neue „ . . 1% „
Restcharge:
400 *kg* Stahl
zu 1·0% C = 4·00 *kg* C
Chargiert:
300 *kg* Roheisen
zu 4·5% C = 13·5 *kg* C
500 *kg* Flußeisen
zu 0·1% C = 0·5 *kg* C
75 *kg* Stahlschrott
zu 1·0% C = 0·75 *kg* C
1275 *kg* 18·75 *kg* C

$\frac{18{\cdot}75}{1275}$ = 1·47% C Durchschnittsgehalt

ab 0·47% C für Abbrand
1·00% C Sollgehalt.

B. Erzfrischen.

Vorige Charge . 0·8% Kohlenstoff
Neue „ . 1·1% „
Zu verwenden:
Briketts mit 60–65% Fe.
Restcharge:
450 *kg* Stahl
zu 0·8% C = 3·60 *kg* C
850 *kg* Roheisen
zu 4·0% C = 34·00 *kg* C
1300 *kg* 37·60 *kg* C

$\frac{37{\cdot}60}{1300}$ = 2·9% C Durchschnittsgehalt

ab 0·5% C für Abbrand
2·4% C Restkohlenstoff
1·1% C Sollgehalt
1·3% C zu entfernen.
1300 × 1·3 = 16·9 *kg* C
($Fe_2O_3 + 3C = Fe_2 + 3CO$)
$Fe_2O_3 : 3C = 160 : 36$
$= x : 16{\cdot}9$
$x = 75$ *kg* Fe_2O_3
= rund 85 *kg* Briketts mit 60–65% Fe.

Enthält das Roheisen größere Mengen Phosphor oder Schwefel, so kann nur ein mit Erzfrischen gemischter Schrottprozeß oder reines Erzfrischen zum Ziele führen.

Der in der Literatur über das Gysinge-Verfahren mehrfach erwähnte Zusatz von Ferromangan wird nicht angewendet. Ferromangan wird beim Schrottverfahren nur dann zugesetzt, wenn der Ofen bei der Auswechslung des Futters von Neuem mit geschmolzenem Roheisen beschickt werden muß und das Eisen durch Vorschmelzen im Kupolofen Schwefel aus dem Koks aufgenommen hat. Der von einigen Seiten gerügte, relativ hohe Mangangehalt des Gysinger Werkzeugstahles rührt daher nicht von einem normalen Zusatz von Ferromangan her, sondern von dem ziemlich hohen Gehalt an Mangan im Dannemora-Roheisen, und verweise ich diesbezüglich auf die schon erwähnte Tabelle V.

Es würde zu weit führen, wenn ich Sie eingehender über die in Gysinge während meiner Anwesenheit durchgeführten Probechargen unterrichten würde. Diese Probechargen sollten einerseits orientierend bezüglich des Kraftaufwandes und der elektrischen Verhältnisse dienen und andererseits nachweisen, wie genau ein vorgeschriebener Kohlungsgrad eingehalten wird, ob die Zusammensetzung einer ganzen Charge eine gleichmäßige ist, in welchem Stadium des Verfahrens der Kohlenstoffabbrand eintritt, ob endlich der Prozeß auch beim Frischen mit Erz glatt durchführbar ist, und wie dabei die Entfernung der schädlichen Bestandteile verlauft. Nach allen diesen Richtungen wurden Proben genommen, die in chemischer Beziehung von Herrn Professor v. Jüptner an der hiesigen technischen Hochschule untersucht wurden. Wie gesagt, würde uns ein Eingehen auf die Details zu weit führen, und will ich nur erwähnen, daß diese Untersuchungen in jeder Beziehung zufriedenstellende Resultate ergeben haben. Von jeder Probecharge wurde ferner ein Ingot ausgewählt, der auf dem Werke selbst unter dem Hammer zu Vierkantstäben von 25 *mm* Kantenlänge ausgeschmiedet wurde. Diese Probestäbe wurden ebenfalls an der hiesigen technischen Hochschule von Herrn Hofrat Prof. v. Tetmajer in mechanischer Beziehung untersucht. Vier Proben solcher geschmiedeter Stäbe liegen hier zur Ansicht auf.

Zur Zeit, als ich die Wandtafeln für meinen heutigen Vortrag zusammenstellte, hatte ich die Resultate der Untersuchungen des Herrn Hofrat v. Tetmajer noch nicht in Händen. Ich habe Ihnen daher in Tabelle VII eine Anzahl von Zerreißversuchen zusammengestellt, welche von der Materialprüfungsanstalt der technischen Hochschule in Stockholm mit dem gleichen Materiale durchgeführt worden sind.

Tabelle VII. Zerreißversuche mit Gysinger Elektrostahl.

Basisches Ofenfutter; geglühte Proben; Durchmesser 20 *mm*; Länge 200 *mm*.

Proportionsgrenze	Streckgrenze	Bruchgrenze	Dehnung	C%	P%	Si%	Mn%	S%
38·2	56·7	77·2	0·5	2·32	0·015	0·21	0·77	0·011
44·0	51·0	96·3	7·1	0·91	0·019	0·23	0·33	0·011
44·3	50·7	97·6	10·6	0·91	0·018	0·30	0·47	0·010
33·0	43·8	93·2	10·0	0·89	0·015	0·27	0·30	0·005
33·8	48·3	94·9	9·0	0·80	0·015	0·27	0·48	0·007
36·1	40·8	76·0	15·0	0·63	0·017	0·30	0·44	0·008
30·2	33·4	43·3	23·8	0·18	0·014	0·12	0·17	0·008
14·3	19·9	32·1	28·0	0·07	0·013	0·012	0·06	0·009

Material-Prüfungsanstalt der technischen Hochschule Stockholm. Herbst 1903.

Einen zerrissenen schwedischen Probestab sehen Sie ebenfalls unter den Materialproben. Aus den Zahlen der Tabelle geht die Gleichwertigkeit des Gysinger Elektro-

stahles mit Tiegelstahl bezüglich seines Verhaltens beim Zerreißen hervor.

Wie ich schon erwähnte, erzeugt der elektrische Ofen in Gysinge lediglich Qualitätsstahl, und zwar in erster Linie Werkzeugstahl in den Ihnen in der Tabelle VIII angegebenen Marken. In der Tabelle finden Sie auch Angaben über den Kohlenstoffgehalt, für welche Verwendungen die einzelnen Marken bestimmt sind, und wie man sie beim Schmieden, Härten und Schweißen zu behandeln hat.

Tabelle VIII. Produzierte Sorten.

Marke	% C	Verwendung	Schmiedehitze	Härtung	Schweißen
gelb sehr hart	1·5 bis 1·6	für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel zum Bearbeiten härterer Metalle, für Rasiermesser, Mühlpicken, Metallsägefeilen, Ziehscheiben u. s. w.	rotwarm	braunrot in Wasser von 15 bis 18° C; besser in Salzlösungen oder Schwefelsäure	
orange hart	1·3 bis 1·4	für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel, kleine Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Sägefeilen, Meißel auf französische Mühlsteine, Mühlpicken u. s. w.	rotwarm	Dunkelrot in Wasser, Salzlösungen, Schwefelsäure	muß vorsichtig mit Borax geschehen
rot mittelhart	1·1 bis 1·2	Lochstempel, Gewindebohrer und Schneidbacken, Lochbohrer, Reibahlen, Fräser, Kreismesser, Planierrollen, Schermesser für dünnere Bleche, Schnitte, Werkzeuge für hartes Holz und mittelhartes Gestein	rotwarm	dunkelrot in kaltem Wasser	ohne Borax noch möglich
rosa zähhart	0·9 bis 1·0	Flach- und Kreuzmeißel, Kalt- u. Warmschrotmeißel, große Lochstempel, Patrizen, Matrizen, Schermesser für Stabeisen u. dickere Bleche, Münzstempel, Grubenbohrer, für Verstählen von Holzwerkzeugen	hellrot	rotwarm in kaltem Wasser	gut möglich
dunkelblau zäh	0·7 bis 0·8	Warmmatrizen, Gesenke, Döpper, Patrizen für weiche Metalle, Pick- und Breithacken, Schmiedewerkzeuge, zum Verstählen v. Schneidewerkzeugen, großen Flächen u. feineren Maschinenteilen	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
hellblau weich	0·5 bis 0·6	Achsen, Maschinenteile, Federn, welche starkem Druck ausgesetzt sind und in Vereinigung mit Zähigkeit hohe Festigkeit bedingen, für Warmmatrizen, große Schmiedehämmer u. s. w.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
Silber Spezial-Chrom Gold Spezial-Wolfram		für Dreh- und Hobelstähle, zur Bearbeitung von Stahl- u. Hartguß, hartgebremsten Bandagen, für Zieheisen und speziell auch f. Werkzeuge, die, ohne harte Stöße zu erleiden, ungehärtet auf warmem Stahl u. Eisen arbeiten, wie Scheren u. s. w.	rotwarm, nach vorheriger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15—20° C	

Der Gysinge-Stahl wird nicht nur in Ingots und Barren geliefert, sondern auch in der eigenen Schmiede auf Fertigfabrikate verarbeitet. So übernimmt z. B. das Gysinger Werk speziell die Herstellung von Bohrern und Meißeln, geschmiedeten Stempeln, nach Skizze geschmiedeten Stahlstücken, Schmiedestahl für Gewehr- und Geschützläufe, Magneten, kleineren Maschinenteilen nach Skizze, Stahl für Stanzen und Prägestempel u. s. w.

Als besonders günstige Eigenschaften des Stahles werden hervorgehoben: große Dehnbarkeit, absolute Homogenität und Dichtigkeit, große Weichheit, die Möglichkeit, hohe Kohlenstoffgehalte zu erreichen, und ausgezeichnete magnetische Eigenschaften. Einige Bearbeitungsproben finden Sie ebenfalls in der aufliegenden Sammlung, z. B. eine Lochprobe, eine kalte Ringbiegeprobe, eine kalte Verdrillprobe und verschiedene Bruchproben. Der Stahl zeigt weder Blasen noch Risse, Ausschuß infolge von verborgenen Fehlern kommt äußerst selten vor. Er wird besonders auch für leichte Schilde für Schnellfeuer- und Marinegeschütze sowie für Munitionswagen empfohlen. Stahlplatten aus Gysinge haben bei nicht mehr als 3 *mm* Dicke auf 200 *m*, bei 4 *mm* Dicke auf 100 *m* Entfernung dem modernen Infanteriegeschoß mit Nickelmantel widerstanden. Gewehrläufe aus diesem Stahl haben bei Proben in Lüttich einem Drucke von über 2000 Atm. widerstanden, während anderer Stahl bei 1300 Atm. Druck sprang. Dazu sei nebenbei bemerkt, daß nach mir erteilten Informationen dies eine bei uns gar nicht übliche Art der Erprobung von Gewehrläufen ist.

Nach verschiedenen gutachtlichen Äußerungen über diesen Stahl muß man annehmen, daß wir es bei demselben mit einer dem besten Tiegelgußstahl gleichwertigen oder demselben mindestens sehr nahekommenden Qualität zu tun haben.

Ich hätte Ihnen nun in allgemeinen Zügen sämtliche für das Kjellinsche Verfahren der Stahldarstellung im elektrischen Induktionsofen wichtigsten Unterlagen mitgeteilt, und erübrigt mir nur noch der für die Praxis maßgebendste, andererseits aber auch am schwierigsten zu behandelnde Teil meiner Ausführungen, nämlich ein Vergleich dieses Systems mit anderen, dem gleichen Zwecke dienenden Methoden. Wir haben nach dieser Richtung einerseits nochmals auf die anderen elektrothermischen Methoden der Stahlerzeugung zurückzugreifen, andererseits die derzeit üblichen rein hüttenmännischen Prozesse, welche in erster Linie in Frage kommen, also das Siemens-Martin-Verfahren und das Tiegelschmelzen in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen.

Die grundlegenden Unterschiede der wichtigsten elektrothermischen Stahlschmelzverfahren habe ich Ihnen schon zu Beginn meiner heutigen Mitteilungen in großen Zügen auseinandergesetzt. Die reinen Lichtbogenöfen, also z. B. die Verfahren von William Siemens und Stassano leiden an dem Übelstande, daß infolge der direkten Einwirkung der Elektrodenkohle, welche sich an den chemischen Vorgängen beteiligt, kein genaues Einstellen des gewünschten Kohlungsgrades zu erwarten ist.

Selbst bei den mit einer Schlackenschichte arbeitenden Öfen von Héroult, Keller und Harmet ist diese Wechselwirkung nicht vollständig ausgeschaltet. Die Elektrodenkohle wird durch den Prozeß auch mechanisch angegriffen und wird jedenfalls am oberen Schlackenrand korrodiert werden, wodurch Kohlenteile sich von der Elektrode ablösen, in das Metallbad fallen und ganze Chargen verderben können. Dieser Übelstand soll auch nach mir gemachten vertrauenswürdigen Mitteilungen beim Héroult-Prozeß eintreten.

Außerdem wirkt die Elektrodenkohle reduzierend auf Bestandteile der Schlacke, die dadurch wieder in das Eisen gelangen. Da der Kjellinsche Ofen keine Elektroden enthält, so erspart er sowohl die Ausgabenpost für Elektrodenabbrand und Kraftverbrauch durch die Elektroden als auch diejenige für Amortisation und Verzinsung der starken Leitungen für die Stromzuführung. Endlich wäre noch hervorzuheben, daß, besonders bei reinen Lichtbogenöfen, die Temperatur des Lichtbogens eine für den Stahlschmelzprozeß, der nur 1600 bis 1700° C erfordert, viel zu hohe ist, so daß unnötige Überhitzung eintritt.

Trotz dieser unbestrittenen Vorteile des Kjellinschen Ofens und der dadurch möglichen genaueren Einstellung des Kohlungsgrades bleibt er bezüglich des Kraftverbrauches unterhalb der für andere Systeme mitgeteilten

Grenzen, welche für den Schrottprozeß bei kaltem Einsatz mit 900—950 *KW*/Std., bei Anwendung von geschmolzenem Roheisen mit rund 650 *KW*/Std. angegeben werden, während der Kjellinsche Ofen je nach Ofengröße, Chargendauer und Einsatzgewicht laut den früher eingehend mitgeteilten Betriebszahlen bei kaltem Einsatz 590 bis 800, bei geschmolzenem Roheisen 490 bis 650 *KW*/Std. per Tonne Stahl als Ingot erfordert. Bezüglich des Betriebes kann ich mangels eingehender eigener Erfahrungen mit den Systemen mit Kohlenelektroden kein Urteil abgeben, doch ist nach all dem, was über dieselben veröffentlicht wurde, nicht anzunehmen, daß der äußerst einfache und glatte Betrieb beim Kjellinschen Ofen von den anderen, derzeit industriell oder versuchsweise betriebenen Konstruktionen übertroffen werden könnte.

Was ferner einen Vergleich mit dem ebenfalls ohne Kohlenelektroden arbeitenden Verfahren Gins anbelangt, so sagte ich Ihnen schon früher, daß betriebsmäßige Daten einer größeren Anlage noch nicht vorliegen, da die letztere erst im Bau ist. Bei diesem Verfahren wird es hauptsächlich darauf ankommen, wie die mit Wasser gekühlten Endkontakte sich im Betrieb bewähren, und wie sich das Ofenfutter bei dieser Kontaktanordnung verhält. Bezüglich Ersparnis der starken Primärleitungen wird das Kjellinsche Verfahren gegenüber der Ginschen Konstruktion jedenfalls im Vorteile bleiben.

Gehen wir nun zum Vergleiche mit den in Betracht kommenden rein thermischen Methoden der Stahlerzeugung über, so wollen wir zunächst, der historischen Entwicklung des Kjellinschen Ofens, welcher heute noch in erster Linie für die Herstellung von Qualitätsstahl verwendet wird, Rechnung tragend, zuerst die Tiegelstahlerzeugung ins Auge fassen.

Tiegelstahl wird heute entweder durch Umschmelzen von Rohstahl in Tiegeln erzeugt, und erhält man auf diese Weise, eventuell unter Zusatz anderer, die Eigenschaften im speziell gewünschten Sinne günstig beeinflussender Metalle, wie Chrom, Nickel, Wolfram, Molybdän etc. die besten, speziell für Schneidewerkzeuge benötigten Stahlsorten, oder man schmilzt im Tiegel Roheisen und Schmiedeeisen zusammen, welche Mischung speziell für Gußstahlstücke verwendet wird. Bei diesen Methoden spielt die Wechselwirkung zwischen dem Tiegelmaterial und dem Inhalt der Tiegel eine wesentliche Rolle. Der Stahl nimmt aus dem feuerfesten Ton Silizium, und wenn Graphittiegel verwendet werden, auch Kohlenstoff auf. Die durch den Tiegelguß erreichbare, besonders hohe Dichte, Homogenität und Gasfreiheit des Stahles läßt sich auch beim Kjellinschen Ofen, wie schon viele gutachtliche Äußerungen beweisen, ebenfalls erreichen. Da ferner bekanntlich der Ofen, der die größere Hitze liefert, das bessere Resultat erzielen läßt, so ist der Kjellinsche Ofen als elektrischer Ofen an und für sich und dann durch seine leichte Regulierbarkeit, bezw. durch die Möglichkeit der Anwendung beliebiger Energiedichten in der Schmelzrinne für die Herstellung derartiger Stahlsorten bei entsprechend reinen Rohmaterialien vom technischen Standpunkte aus jedenfalls geeignet. Hiezu kommt noch der Vorteil, daß ohne Elektroden gearbeitet wird und keine mitwirkende Gasatmosphäre vorhanden ist. Zum weiteren Beweise sei nochmals auf die Ihnen schon früher angeführte Tabelle über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des im Kjellinschen Ofen erschmolzenen Stahles verwiesen. Außer diesen rein technischen Vorteilen ist bezüglich der ökonomischen Seite hervorzuheben, daß der Verbrauch an teuren Tiegeln entfällt, und daß infolge der größeren Chargen und der Einfachheit des Betriebes mit einer geringeren Anzahl von minder geschulten Arbeitern produziert werden kann als beim Tiegelschmelzen.

Es ist naturgemäß schwierig, besonders wenn man ein konkurrierendes Verfahren einführen will, authentische Zahlen über die Betriebskosten des zu verdrängenden Verfahrens zu erhalten, und daher bewegen sich auch die Angaben über die Kosten des Tiegelschmelzens innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Während z. B. Neumann in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" angibt, daß der Tiegelofen 1200 *kg* Kohle = im Mittel M 12 und zirka M 40 Tiegelkosten per Tonne erfordere, was M 52 für Gefäße und Schmelzen bedeuten würde, wird von anderer Seite der Kohlenverbrauch bis zu 200% = M 20 per Tonne beziffert, dafür aber mit geringeren Kosten für die Tiegel gerechnet. Immerhin wird man für diese beiden Posten im Durchschnitte M 20 bis M 40 per Tonne Tiegelgußstahl einsetzen können.

Nehmen wir zum Vergleich nur einen Kjellinschen Ofen mittlerer Größe, wie z. B. den in Gysinge arbeitenden Ofen von 170 *KW*, so wären den Auslagen für Brennmaterial und Tiegel beim Tiegelschmelzen die Kosten für Kraft und Erneuerung des Ofenfutters beim elektrischen Ofen entgegenzustellen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß das Futter des Ofens in Gysinge auch bei der derzeitigen Produktion von 5 *t* pro Tag 3 Monate aushält. Es betragen dann die

Kosten des Futters per Tonne .	M	1·75,
Kraft 800 *KW*/Std. zu 2 Pf. . . .	„	16·—,
	M	17·75,

dabei ist die Ersparnis an Arbeitslöhnen, welche sehr wesentlich ins Gewicht fällt, gar nicht berücksichtigt. Die übrigen Ausgabeposten bleiben die gleichen, da für beide Fälle mit reinstem Rohmaterial gerechnet werden muß und die Posten für Gießformen, Generalia und Aufsicht in beiden Fällen nicht wesentlich differieren werden.

Es geht daraus hervor, daß der Kjellinsche Ofen ein dem Tiegelstahl vollständig gleichwertiges Produkt, aber mit niedereren Betriebskosten zu liefern imstande ist. Zur Bekräftigung des Gesagten möchte ich noch anführen, daß eine von der kanadischen Regierung eingesetzte Kommission, welche auch das Kjellinsche Verfahren zu begutachten hatte und vor kurzem die Resultate ihrer Untersuchungen veröffentlichte, zu dem gleichen Schluß gelangt.

Auf ganz andere Verhältnisse muß man dagegen bei einem Vergleich des Kjellinschen Ofens mit dem Siemens-Martin-Ofen Bedacht nehmen. Mit Rücksicht auf die bei solchen Öfen geleistete Massenfabrikation muß man vor allem auch beim Kjellin'schen Ofen zu größeren Typen greifen. Ein Ofen von z. B. 1000 *PS* leistet infolge der mit zunehmender Ofengröße erfolgenden Abnahme der kalorischen und elektrischen Verluste 30 *t* pro Tag bei kaltem Einsatz und 36 *t* bei Verwendung von geschmolzenem Roheisen. Hält man dagegen, daß ein normaler, größerer Martinofen Chargen von 20 *t* bewältigt, und zwar bei saurem Futter in zirka 8—10, bei basischem Futter in zirka 10—12 Stunden, so erzeugt ein solcher Ofen bei im Mittel zehnstündiger Chargendauer 48 *t* pro Tag. Es entspricht daher ein normaler größerer Martinofen $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ Kjellinschen Öfen zu 1000 *PS*. Dabei ist natürlich stets das einfache Verdünnungs(Schrott)-verfahren als Grundlage genommen. Der Abbrand beim Martinofen beträgt rund 5%; in dieser Beziehung arbeitet also der Kjellinsche Ofen mit seinen 2% Abbrand im Mittel günstiger.

Was die zu verwendenden Rohmaterialien anbelangt, so kann man bei einer dem Martinieren entsprechenden Großproduktion natürlich nur mit den für diesen Prozeß heute in Betracht kommenden Rohmaterialien rechnen und nicht mit den besonders reinen Rohmaterialien, die man für den Tiegelguß verwenden muß. Es wird also auch das im Kjellinschen Ofen erzeugte Produkt in diesem Falle nicht von Tiegelstahlqualität sein.

Wohl wird es aber dem gewöhnlichen Martinflußstahl gegenüber jenen Qualitätsvorsprung haben, der sich durch das Tiegelschmelzen an und für sich auch bei minderen Rohmaterialsorten erzielen läßt.

Auf einen Unterschied bei den beiden Verfahren wäre noch hinzuweisen. Beim Martinofen schreitet die Entkohlung bis zum Ende der Charge weiter und muß eventuell rückgekohlt werden. Beim Kjellinschen Ofen hingegen tritt nach erfolgtem Einschmelzen des Einsatzes, wie eingehende Untersuchungen bewiesen haben, praktisch keine weitere Entkohlung, sogenanntes „Nachfrischen" ein, und hat man daher genügend Zeit, nach vorgenommener kolorimetrischer Bestimmung durch entsprechende Zusätze einen bestimmten Kohlungsgrad genau einzuhalten.

Die Dauer des basischen Futters ist auch für den Vergleich mit dem Martinofen eine günstige, da nach Angaben, die mir von kompetenter Seite gemacht wurden, das Futter im basischen Martinofen im besten Falle zwei Monate halten soll.

Die Kosten für den Martinprozeß schwanken natürlich in erster Linie nach den Preisen des Rohmateriales, doch kann man im Mittel für das basische Verfahren M 75—80, für den sauren Prozeß M 85—88 Selbstkosten per Tonne annehmen.

Für einen Kjellinschen Ofen von 1000 *PS* und für einen Einsatz von 3740 *kg* bei 2 *t* Abstichgewicht rechnet sich bei der angegebenen Tagesproduktion von 30, bezw. 36 *t* ein Kraftverbrauch von 590, bezw. 490 *KW*/Std. per Tonne. Die Löhne per Tonne werden bei den größeren Öfen natürlich auch entsprechend vermindert, und sind für einen Ofen der genannten Kapazität zwei Schmelzer und 14 Arbeiter pro 24 Stunden erforderlich. Das Futter macht im Vergleich zu dem Ofen von 170 *KW* in Gysinge nur mehr eine um 50% größere Masse aus, und wird auch bei den größeren Öfen eine dreimonatliche Dauer des Futters angenommen.

Unter diesen Voraussetzungen würden, wie Sie aus den Angaben der Tabelle IX näher ersehen können, die Betriebskosten per Tonne Stahl bei Zugrundelegung eines Kraftpreises von 2 Pf. pro *KW*/Stunde und mittleren deutschen Materialkosten sich um M 70 Selbstkosten per Tonne bewegen.

Aus dieser Aufstellung können Sie ersehen, daß die einzige größere Post, welche wesentlichen Schwankungen im Einheitspreis unterworfen sein kann, die erforderliche Kraft bildet. Der eingesetzte Preis von 2 Pf. pro *KW*/Std. läßt noch eine Konkurrenz mit dem Siemens-Martin-Ofen erfolgversprechend erscheinen.

Tabelle IX. Betriebskosten eines Kjellinschen Ofens für 736 *KW* bei basischem Ofenfutter.

per Tonne	Roheisen	kalt	geschm. kalt
	Schrott		
	Tagesproduktion .	30 *t*	36 *t*
Elektrische Energie: Bei 2 Pfg. pro *KW* Std., rund 600 *KW*/Std. per Tonne bei kaltem, 500 *KW*/Std. bei flüssigem Roheisen		Mark	Mark
250 *kg* Roheisen, angenommen zu M 55 per Tonne		13.75	13.75
790 *kg* Flußeisenschrott zu M 45 per Tonne. . .		35.55	35.55
12 *kg* Ferrosilizium zu M 115 per Tonne . . .		1.38	1.38
Arbeitslöhne		1.48	1.23
Anheizen		0.18	0.15
Ofenfutter		0.43	0.36
Verschiedene Materialien		1.14	1.14
Coquillen		1.30	1.—
Zinsen und Amortisation		1.21	1.—
Aufsicht und Generalia		3.—	2.50
	Summe per Tonne .	71.42	68.06

Das Kjellinsche Verfahren wird also voraussichtlich in jenen Fällen mit der Massenfabrikation nach dem Siemens-Martin-Verfahren in Konkurrenz treten können, wo entweder für verfügbare Wasserkraft noch billigere Preise eingesetzt werden können, oder wo für andere Teile des Betriebes noch nicht verwertete, also überschüssige und billig einzusetzende Gicht- oder Koksofengase vorhanden sind. Auch in letzterem Falle wird man mit dem Ansatze von 2 Pf. für die Kilowattstunde auskommen.

Diese Einschränkung wird nur so lange aufrecht zu erhalten sein, bis der kaum zu bezweifelnde Nachweis erbracht ist, daß der auch bei einem Großbetriebe mit dem Kjellinschen Ofen erzielbare Qualitätsvorsprung seinen voraussichtlichen Gegenwert in besseren Absatzpreisen für das damit erzeugte Produkt findet.

Hiemit wäre ich, meine Herren, am Ende meiner heutigen Ausführungen angelangt, und möchte ich mit dem Wunsche schließen, daß es mir nicht nur heute gelungen sein möge, einiges Interesse für den Gegenstand bei Ihnen zu erwecken, sondern daß auch den von uns heute hier vertretenen Berufszweigen: der Elektrotechnik, dem Hüttenwesen und der angewandten Elektrochemie, noch viele Erfolge auf dem Gebiete der Elektrometallurgie des Eisens und des Stahles beschieden sein mögen.

Das biologische Reinigungsverfahren.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 8. Februar 1905 von Ingenieur **Attilio Bella**.

Hochgeehrte Versammlung!

In meinen letzten Mitteilungen von dieser Stelle aus im vergangenen Dezember über die „Tätigkeit des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege", durch welche ich bestrebt war, Ihnen ein Bild zu entrollen über die große Bedeutung dieser Körperschaft für die Erreichung der Ziele, die auch unsere Fachgruppe verfolgt, und bei welchem Anlasse ich hervorzuheben trachtete, welchen hohen Wert das gemeinsame Arbeiten der Techniker mit den Männern der Wissenschaft und der Verwaltung besitzt, schloß ich mit einem Appell, diesem Beispiele zu folgen, damit auch wir ein Forum schaffen für die gemeinsame Beratung der immer schwierigeren und komplizierteren städte-hygienischen Fragen.

Eine dieser brennenden noch ungelösten Fragen, die gewiß in der nächsten Zukunft uns sehr viel beschäftigen wird, ist zweifelsohne die „Reinigung der Abwässer" und ganz besonders die damit in Verbindung stehende „Unschädlichmachung der dabei sich ergebenden Rückstände".

Unsere Fachgruppe hat sich wiederholt mit dieser Frage befaßt und dadurch am besten ihre hohe Bedeutung anerkannt, und betrachte ich es daher als eine Auszeichnung, daß mir heute gestattet ist, ein Reinigungsverfahren zu erörtern, das eine Umwälzung, eine neue Ära für die Städtereinigungsfrage bedeutet.

Das biologische Verfahren ist als solches erst in den letzten zwei Dezennien bekannt und praktisch, etwa vor einem Dezennium, angewendet worden, da man nicht früher zur Erkenntnis gelangte, daß, wie überall in der Natur, auch bei den Abstoffen des menschlichen und tierischen Haushaltes sowie bei den Abgängen des Gewerbe- und Industrielebens der Kreislauf geschlossen ist, und zwar hier, indem Bakterien als Kräfte vorhanden sind, welche die kompliziertesten organischen Verbindungen wieder in

die anorganischen Urelemente zurückführen.*) Als solche kommen hier besonders die im Pflanzen- und Tierleben wichtigsten vier Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff in Betracht.**)

Große Geister ahnten diese Erscheinungen schon lange und schrieben den unzählbaren Kleinlebewesen (Mikroorganismen) bei dieser Umwandlungsarbeit eine große Rolle zu. Wie alles in der weisen Natur mußten sie ja auch einen höheren Zweck, eine Lebensmission, eine Aufgabe zu erfüllen haben!

Der Mensch mußte aber erst in diese tiefen wundersamen Naturgeheimnisse mit klarem Verständnisse dringen, um jene Vorbedingungen zu schaffen, die zur größten Arbeitsentfaltung dieser Lebewesen nötig, mußte erst die so wohltätige Macht derselben richtig erfassen, erkennen, um selbe seinen Zielen, seinen Zwecken dienstbar zu machen!

Biologische Prozesse, biologische Verfahren werden also solche genannt, bei welchen auf die Mithilfe von Mikroorganismen bei der Reinigung von Abwässern gerechnet wird. — Dieser Lebensprozeß bestand aber naturgemäß auch früher, ohne daß man mit ihm rechnete, seine Wirkung war eben nicht ergründet, nicht gut ausgenützt, aber sie war gewiß da, sie war wohl nicht immer von Erfolg, weil eben die richtigen Bedingungen hiezu nicht geschaffen waren, ja vielfach durch künstliche Mittel beeinträchtigt, teilweise aufgehoben, ja zerstört wurden.

Man kann also wohl behaupten, daß mehr oder weniger alle „Reinigungsverfahren" auch „biologische Verfahren" sind, ja man muß bei ihnen von biologischen Vorgängen, von biologischen Prozessen sprechen, denn überall, wo Kleinlebewesen sind (und in den Abwässern fehlen sie nie), bedeutet schon ihre Existenz, ihre Lebenstätigkeit eine Arbeit, einen Einfluß auf die stete Umwandlung der in den Abstoffen enthaltenen organischen Substanz. — Jede Veränderung ist aber ein Schritt zur schließlichen Umwandlung alles Organischen ins Anorganische, die die Vorbedingung bilden kann zum Wiederaufbau von höheren Organismen, die ihrerseits die reinigende Arbeit unterstützen.

*) Die Bakterien spielen eine wichtige Rolle im großen „Haushalt der Natur als ständige Mitarbeiter und Regulatoren bei deren ewigem Kreislauf, als Vermittler organischen Werdens und Vergehens, Lebens und Sterbens." (Dr. Franz Müth. „Die Tätigkeit der Bakterien im Boden". Karlsruhe i. B., Wilh. Kahraus.)

**) „Aus Wasser, Kohlensäure und Salpetersäure mit Hilfe von einigen Aschenbestandteilen baut sich der Pflanzenleib auf. Aus Pflanzenstoffen entsteht der Tierleib, aber im Tierleben beginnt bereits wieder der Abbruch der Pflanzenbestandteile. Mikroorganismen setzen in Fäulnis und Verwesung den Abbruch fort bis zur Neubildung von Kohlensäure, Wasser- und Salpetersäure, d. i. neue Nahrung für die Pflanzenwelt".

„Die Rieseljauche muß nicht nur vollständig von Gärung und fäulnisfähigen Stoffen befreit werden, sondern auch möglichst von so wertvollen Pflanzennährstoffen, wie Salpetersäure, Kali- und Phosphorsäure. — Befolgt man diese Regel nicht, so hat man eine „sekundäre Verpestung" der sie aufnehmenden öffentlichen Gewässer zu gewärtigen".

„Es gibt keine Fällungsmittel, welche jedwede fäulnisfähige Organsubstanz vollständig abzuscheiden vermöchten".

„Wo Aas ist, da sammeln sich die Raben" oder, wissenschaftlich ausgedrückt: „Wo es Nahrung für Lebewesen gibt, da stellen sich Lebewesen ein".

Wo also Pflanzennährstoffe in Tagewässer eintreten, entwickelt sich eine entsprechend reiche „Wasserflora und Fauna".

Wird dies nicht zeitweilig abgeerntet, so stirbt eine Generation nach der anderen ab, und die Leichen derselben fallen der Fäulnis mit allen Folgen derselben anheim.

Man verwende daher die rückständigen kostbaren Pflanzennährstoffe zur planmäßigen Erzeugung von Pflanzenfutter wenigstens für Speisefische oder deren im Wasser lebende Futtertiere.

In Berlin sind bereits Fischteiche angelegt worden, die von den Drainwässern der Rieselfelder gespeist werden.

(Professor Dr. Alexander Müller. „Gesundheit". Nr. 6, 1902.)

Die Abwässer, bisher bei der Fischzucht gefürchtet, können für dieselbe nun segensreich werden.*)

Im engeren Sinne des Wortes versteht man aber heute hauptsächlich unter „biologischem Verfahren" Filtrationsvorgänge, bei welchen durch richtige Anordnung der Bauart und besonders der Funktionierung durch fachgemäß, streugdurchdachte Behandlung alle Vorbedingungen geschaffen werden, damit die Kleinlebewesen ihre ganze reinigende Macht auf die zu behandelnden Abwässer ausüben können und diese Abwässer endlich die Filter nicht nur rein und klar verlassen, sondern, was hygienisch das Wichtigste ist, nicht mehr fäulnisfähig seien. Außerdem ist es ein besonderes Merkmal dieses sogenannten biologischen Verfahrens, daß die in dem Filterkörper (auch biologischer Oxydations- oder Brockenkörper genannt) zurückgehaltenen Stoffe durch die Tätigkeit von Mikro- und wohl auch von Makroorganismen, aus Pflanzen- und Tierwelt, wenn zu deren Entwicklung und Entfaltung die Vorbedingungen gegeben sind, aufgezehrt, verarbeitet, umgewandelt und die Filterkörper selbst dadurch regeneriert werden, so daß diese Filter durch längere, ja unbegrenzte Zeit funktionieren können! Darin besteht das wichtigste wirtschaftliche Moment.

In der Fachliteratur nennt man aber biologische Verfahren eine ganze Reihe von Reinigungsmethoden, und leicht könnte man da irregeführt werden. Bei vielen dieser Methoden wird der Name des Entdeckers, des Erfinders, sei es vom Wesen des Prozesses, sei es von einigen sinnreichen bei demselben angewendeten Apparaten als Kennzeichen für das Verfahren angeführt, so zum Beispiel: „Dubdin", „Cameron", „Ducat", „Candy", „Scott-Moncrieff", „Duncan", „Garfield", „Stoddart", „Schweder", „Dunbar"; bei vielen anderen wieder wird nach dem Orte, in welchem zuerst das Verfahren angewendet wurde, dieses benannt, zum Beispiel: „Sutton", „Hendon", „Exeter", „Manchester", „York", „Großlichterfelde"; bei anderen sind die sich abspielenden Vorgänge oder das angewendete Filtermaterial für die Benennung maßgebend, dann endlich kommen Kombinationen von mehreren Prozessen und Teilanwendungen früherer Methoden als Bezeichnung für das jeweilige biologische Verfahren vor, so zum Beispiel: „Septic-Tank", „Faulkammer-Verfahren", „Polarite-Carboferrit-Verfahren", „Contakt-", „Füll-", „Stau-Verfahren", „Tropfverfahren", „internationales (Candy)-Verfahren".

Die Vielheit dieser Namen würde es kaum vermuten lassen, daß es sich eigentlich bei allen diesen Verfahren um fast ganz gleiche Vorgänge handelt, und zwar um Reinigungsmethoden, welchen die gleichen wissenschaftlichen Prinzipien zugrunde liegen, wenn auch vielfach verschieden aufgefaßt und verwertet.

Ich möchte sagen, daß das biologische Verfahren im engsten Sinne des Wortes bloß eine oder mehrere Stationen einer Reinigungsanlage darstellt, welche Anlage nach den lokalen Verhältnissen, also besonders nach der Qualität der Abwässer und noch mehr nach der Natur der Vorflut, in welche selbe einmünden sollen, ganz gewaltig variieren kann. Als besonderen Unterschied, als deutliches Merkmal für „biologische Stationen" möchte ich hinzufügen, daß bei diesen künstliche, chemische Fällungsmittel nicht zur Anwendung kommen; ich sage „Fällungsmittel" und meine

*) „Es liegt nahe, den „Krustaceen-Reichtum" für die Fischzucht direkt verwerthar zu machen, die Teiche also selbst mit geeigneten Fischen besetzen zu lassen."

„Auf diese Weise würden die Faulstoffe des Sielwassers nicht bloß für Tiere nutzbar gemacht werden (Regenwürmer, Nutzvögel usw.), sondern wirtschaftlich auch für den Menschen."

(Dr. M. Marson, Berlin. Mitteilungen aus der königlichen Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung, Heft 4.)

(Hirschwald, Berlin.)

dabei besondere Mittel zur Erreichung einer schnelleren Sedimentation, denn „sterilisierende" Mittel für eine Desinfektion oder „neutralisierende" Mittel bei gewissen Fabriksabwässern und sehr fettigen Stoffen können wohl auch beim biologischen Verfahren vor- oder nachher zur Anwendung kommen.

Wer kann nun als der Erfinder oder besser Ergründer dieser Reinigungsmethode gelten, die eine so vollständige ungeahnte Umwälzung der ganzen Reinigungsfrage bedeutet? Wem verdanken wir wohl die erste Erkenntnis der in den Kleinlebewesen ruhenden, reinigenden Macht, wem den Einblick in die geheimnisvolle Werkstatt der Natur, der uns offenbaren sollte, was wir nun zu befolgen haben, um endlich der fast aussichtslosen immer verworreneren, verwickelteren und schwierigeren Aufgabe der Städteassanierung mit Bezug auf die Abwässer Herr zu werden? Wer kann uns als der Schöpfer dieser für die Städtehygiene so bedeutsamen neuen Ära gelten?

Ich zögere nicht, den genialen Frankland als den Mann zu nennen, der durch seine ersten Versuche mit der von ihm ausgebildeten „intermittierenden Filtrationsmethode" (schon 1868) den Anstoß gegeben hat zu der bahnbrechenden Anschauung, daß man durch Filtration ähnliche reinigende Erfolge wie durch die Berieselung erzielen könne, wenn der Betrieb unterbrochen und für Luftzutritt gesorgt wird! Frankland verglich diesen Vorgang sehr sinnreich mit dem Atmungsprozeß in der tierischen Lunge. Franklands Anschauung wurde unterstützt und gerechtfertigt durch die grundlegenden Arbeiten Warringtons (1877) und basierte auf schon früher gemachte einschlägige Beobachtungen von Schlösing, Münz, Wollny u. a., die alle auf Bakterienwirkung hinweisen.*)

Auch Denton unterstützte Franklands Arbeiten bedeutend und muß hier genannt werden. Schon 1871 schlug er für die Stadt Merthyr-Tydfil eine intermittierende Filtration vor, mit der dort durch ein Dezennium sehr günstige Resultate erzielt wurden, zu einer Zeit also, in der man, wie in H. Vogel sehr bekanntem Werke zu lesen war, bereits zweifelte, jemals durch Filtration Erfolge zu erzielen! (Dunbar.)

Diese Arbeiten waren die Ursache und Veranlassung der eingehenden und erfolgreichen, geradezu epochalen Versuche in der Laurence-Station in Massachusetts (1886), welche so glänzend Franklands Anschauung bestätigten.

So erkannte auch hier wieder der praktische Amerikaner sofort die immense Bedeutung einer solchen Reinigungsmethode, und war damit auch praktisch ein gewaltiger Schritt nach vorwärts getan, denn die Ergebnisse der in so großem Maßstabe gemachten Versuche veranlaßten nun Dibdin, den Stadtchemiker von London (1891), selbe ebenfalls im großen fortzusetzen, worauf Belgien und Deutschland in gleichem Sinne bald folgten. Eine neue Richtung war nun der Städteassanierungsfrage gegeben!

„Die Aufmerksamkeit der ganzen gelehrten Welt und aller, die sich mit Städtehygiene befaßten, war auf die erstaunlichen Ergebnisse jener Versuche gelenkt, und nimmermehr ruhte der Forschergeist, bis völlige Aufklärung über diejenigen Vorgänge, die diesen Prozessen zugrunde liegen, gegeben, die dabei in Frage kommenden Naturkräfte genau erfaßt, ermittelt, damit der Ingenieur mit sicherer Aussicht auf Erfolg an die Frage herantreten könne, welche technische Ausgestaltung der Anlage und des Betriebes sich nun am meisten empfehlen würde!" Und so folgten rasch neue Beobachtungen und Experimente und auch Anlagen für ganze Städte, welche, wie z. B. Sutton, gar bald für alle, die an dieser brennenden Frage Interesse hatten, zum gesuchten Lernobjekt wurden!

Es ist interessant zu lesen, wie diese erste größere Anlage für eine Stadt von etwa 20.000 Einwohnern, von Dibdin projektiert, von ungezählten Einzelnen und von vielen hunderten von Deputationen aus Australien, Südafrika, Ägypten, Neuseeland, Amerika und aus fast allen europäischen Staaten besucht wurde und noch immer besucht wird, so daß sie sich mit Stolz das „Mekka der Gesundheitsingenieure" nennt, wie gar bald auch unser Baden sich mit Recht und stolzer Befriedigung nennen dürfte!

Doch, wenn ich Frankland als ersten in der Kette all der Männer nannte, denen wir mit Bewunderung Dank zollen für die wertvollen, der Menschheit so nützlichen Lehren der Abwässerreinigung, die es endlich allen Gemeinwesen leicht ermöglichen, sich zu assanieren, so muß ich als zweiten, der an diesen Erfolgen gar hervorragenden Anteil hat, den genialen, zielbewußten, unermüdlichen Forscher Dr. Dunbar, Direktor des hygienischen Institutes zu Hamburg, nennen.

Mit der Geschichte des biologischen Verfahrens ist sein Name in allen Stadien glänzend verknüpft!*)

Wir begegnen Dunbar im Vordertreffen bei dem hygienischen Kongresse zu Brüssel (1903), dem ersten, bei welchem diese Frage, wohl erst Dezennien nach ihrem ersten Auftreten, Würdigung, und Behandlung findet!

Anfangs schenkte man ihr nämlich nicht die gebührende Beachtung; Männer der Wissenschaft und der Praxis nahmen die mitgeteilten Ergebnisse der ersten Versuche, die Erwartungen, Hoffnungen, Versicherungen der begeisterten Entdecker, Erfinder und besonders der Patentinhaber, die begreiflicherweise einer so verführerischen Ausbeutung der neuen Idee sich bemächtigt hatten, nicht sehr ernst.

Ich erinnere mich, wie zu Madrid und Paris, bei den hygienischen Kongressen 1898 und 1900, diesbezügliche Anfragen fast mit mitleidigem Lächeln beantwortet wurden, und wie seinerzeit mein Hinweis auf diesbezügliche Versuche in Brüssel, als ich hievon in Konferenzen wegen der Assanierung von Baden zum erstenmale sprach, Erstaunen, Verwunderung erweckte.

Es waren aber auch die ersten Darstellungen der biologischen Prozesse zu unklar, zu wenig überzeugend, ja vielfach zu naiv.

Man stellte sich vor, oder besser, man faßte die diesbezüglichen Ergebnisse so auf, als ob die in den Abwässern enthaltenen Bakterien die gefährlichen Krankheitserreger (die patogenen Keime) auffressen würden. Man überschätzte den Existenzkampf der Saprophiten und ihren sicheren Sieg über die stets in der Minderheit auftretenden gefährlichen Erreger ansteckender Krankheiten.

Man ging daran, diese so wertvoll gedachten Kämpfer gegen die Infektionsgefahr künstlich zu vermehren, zu züchten, man erwartete also zu viel, man ging zu weit, wie übrigens bei allen neuen Erscheinungen!**)

*) In einem Vortrage in der „Society of Arts" (1882) wies Warrington darauf hin, „daß im Urin und in ähnlichen fäulnisfähigen Substanzen, die durch Aufkochen sterilisiert worden sind, Nitrifikationsprozesse sofort auftreten, wenn man ihnen eine Probe nicht sterilen Bodens zusetzt", und erklärte daraus, daß der Reinigungseffekt, den der Boden auf Abwässer ausübt, auf drei Kräfte zurückzuführen sei, nämlich: „Filtration (Zurückhaltung der festen suspendierten Stoffe), Ausfällung und Zurückhaltung des Ammoniaks und verschiedener organischer Substanzen und Oxydation durch Vermittlung von Organismen". (Prof. Dr. Dunbar. Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 1899, S. 691.)

*) Für jeden, der sich mit dieser Frage zu beschäftigen hat, bedeutet er einen mächtigen Faktor, ein Programm; seine Lehren, seine Ansichten müssen genau studiert, erwogen werden! Und da liegt eben für den projektierenden Ingenieur die Schwierigkeit! Denn nun treten Unklarheiten, Widersprüche hervor, die für auf den schwierigen Gebieten der Physik, Chemie, Bakteriologie nicht gut Bewanderten Zweifel und Unsicherheit aufkommen lassen!

**) Es soll hier erwähnt werden, daß schon im Jahre 1869 Dr. Alexander Müller die Abwässer in dunklen überwölbten Kammern kurze Zeit aufzubewahren vorschlägt, wo unter Abschluß atmosphärischer Luft und unter Zusatz von Hefe und in Fäulnis begriffener Substanzen

In England konstruierte man anfangs neben ausgedehnten Versuchen mit der intermittierenden Filtration zum Zwecke der Ausnützung des neuen Phänomens dunkle, zuerst möglichst luftdichte Kammern, in welchen die Abwässer eines Kanalnetzes eine gewisse Zeit hindurch ruhig gelassen und einer Gärung, Fäulnis unterzogen wurden, durch welche sie genügend geklärt (nachdem die Sedimente und schwimmende Stoffe sich also ausgeschieden), entweder direkt oder auch nach einer darauffolgenden Bodenfiltration, dem nächsten Wasserlaufe zugeführt wurden.

In diesen Faulkammern, sogenannten Septic-Tanks, bildete sich durch die Schwimmstoffe eine starke Deckschichte, welche, Licht und Luft wirkungsvoll absperrend, später die Abdeckung der Faulkammer entbehrlich machte. Der Schlamm wird darin teilweise gelöst, verflüssigt, aufgezehrt und merklich verändert sowie wasserärmer.

Diese sogenannte „Ausfaulungsmethode" zur Reinigung der Abwässer wurde aber bald verlassen, und man ging zu einer Kombination von Vorfaulung und Oxydation, also auf das heute zu besprechende biologische Verfahren über. Vielfach, ja fast immer, wurden diese neuen Prozesse in schon vorhandenen Reinigungsanlagen, sei es mit vorhergehender beibehaltener chemischer Fällung, sei es mit nachfolgender Bodenfiltration oder auch vielfach mit Berieselung durchgeführt, so daß es tatsächlich richtiger ist, diese biologischen Verfahren als Stationen der Reinigungsanlagen zu betrachten und zu bezeichnen.

Wenn man also auch anfangs naturgemäß noch im Dunklen tappte und sich keine klare Rechenschaft über die Phänomene geben konnte, hatten doch alle jene Studien, Experimente, Beobachtungen, Ausführungen ihr Gutes! Denn da endlich die Aufmerksamkeit der Hygieniker darauf gelenkt war, eröffneten sich den eifrigen Forschern immer neue und neue Geheimnisse, und so ward zuerst in England die große Bedeutung, der wahre Wert, das ganze Wesen der Bakterien erkannt für den Kampf gegen die organischen Verunreinigungen der Abwässer und ihre nachteiligen Folgen! Es wurde damit erfaßt, welche wichtige Rolle diese Kleinlebewesen zu erfüllen berufen sind als Mitarbeiter beim ewigen Kreislaufe im großen Haushalt der Natur!

Diese Erkenntnis führte naturgemäß, wie oben angedeutet, bald zur technischen Ausgestaltung, d. i. zu neuen Anordnungen beim Baue von Reinigungsanlagen, und sehen wir ein neues wichtiges Glied, eine neue Station in den Vordergrund treten, die Faulkammer, in welcher die Tätigkeit der anaeroben Bakterien zur vollen Entfaltung gelangen soll. Diese Anaerobionten, die also zu ihrer Lebensentfaltung, zu ihrer Existenz, zu ihrer Vermehrung keiner Luft bedürfen, oder besser, ohne den in derselben enthaltenen Sauerstoff leben, sollen nach Anschauung der ersten hygienischen Forscher die reinigende Arbeit in den Abwässern beginnen und als ersten Faktor den eigentlichen biologischen Prozeß einleiten. Ich sage „sollen", denn leider, gleich hier begegnen wir Widersprüchen in der Auffassung des biologischen Prozesses, die für uns projektierende Ingenieure von großer, ich möchte sagen, fast ausschlaggebender Bedeutung bezüglich der Anordnung unserer Reinigungsanlagen sind, da es sich für uns darum handelt, ob die Bedeutung, die volle Berechtigung für die Projektierung einer sogenannten Faulkammer wissenschaftlich dargetan sei oder nicht. Und da möchte ich die verschiedenen Ansichten über diese Frage kurz vorbringen; denn die noch herrschende Unklarheit in den Ansichten erschwert unsere Arbeit sehr, da der denkende Ingenieur wohl nur dann Befriedigung an seinem Werke haben kann, wenn er die wahre Bedeutung einer jeden seiner Anordnungen voll und ganz erfaßt hat, wenn diese also das Ergebnis sind der richtigen Erkenntnis der in den einzelnen von ihm projektierten Stationen der Reinigungsanlagen sich abspielenden Naturprozesse!

In der Fachliteratur spricht man von einer sogenannten „englischen" und von einer „deutschen" Auffassung des biologischen Prozesses. Nicht ganz mit Recht, denn verschieden sind auch die Auffassungen in diesen Ländern selbst. Ich möchte daher mir lieber erlauben, drei Ansichten zu unterscheiden, u. zw.:

1. Die reinigende Wirkung bei dem biologischen Verfahren ist vorherrschend biologischen Prozessen zuzuschreiben. (Diese Anschauung ist von England ausgegangen und besonders dort verbreitet.)

2. Die reinigende Wirkung bei diesem Verfahren wird vornehmlich Ad- und Absorptionswirkungen zugeschrieben und daran anschließend chemischen Prozessen im Filter (Oxydationskörper), und zwar während der Beschickung und Ruhelassung, und biologischen Prozessen erst in den Entlüftungspausen, also bei der sogenannten „Regeneration" des Oxydationskörpers. (Diese Erklärung, von Dunbar ausgehend, findet vornehmlich in Deutschland Anhänger.)

3. Die reinigende Wirkung ist hauptsächlich Filtrationsvorgängen zuzuschreiben, und die Mitwirkung von Lebewesen tritt erst später in der Regenerationsarbeit auf, und ist diese Anschauung von Baurat Bredtschneider (Charlottenburg) bei der letzten Versammlung des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege zu Danzig (1904) zum Ausdruck gebracht und begründet worden.

Die sogenannte englische Anschauung kommt, meiner Ansicht nach, am deutlichsten zum Ausdruck durch Dr. Rideals übersichtliche Darstellung, welche ich daher hier anführe.*)

„Die natürliche Abwasserreinigung durchläuft drei Stadien, die durch das stufenweise Arbeiten von drei verschiedenen Bakteriengruppen beeinflußt sind, und der Reinigungseffekt wird am höchsten und nachhaltigsten sein, wenn die Anlage so ausgeführt ist, daß jeder dieser drei Bakteriengruppen die besten Arbeitsbedingungen vorfindet und ohne Störung wirken kann."

Die nachfolgende Tabelle mag diese drei Stadien in möglichster Begrenzung bezeichnen.

Vorgänge	Einwirkung auf	Charakteristische Produkte
Übergang: Kurze Einwirkung der Anaeroben durch den im Wasser gelösten Sauerstoff; schnell übertührend zum:	Urin, Ammoniak mit leicht zersetzbaren Substanzen	
I. Stadium: Anaerobische Verflüssigung und Vorbereitung durch Hydrolysis (hydrolytische Spaltung).	Eiweißstoffe, Zellulose und vegetabilische Fasern. Fette.	Löst. Salpeter bildende Verbindungen. Derivate des Phenols, Gase, Ammoniak.
II. Stadium: Fakultativ-bakteriologische Zersetzung der zur Lösung gebrachten Verbindung.	Stärkeverbindung, Fettsäuren, gelöste Rückstände. Phenolverbindungen.	Ammoniak, Nitrite, Gase.
III. Stadium: Vollständige Belüftung: Nitrifikation.	Ammoniak u. kohlenstoffhältige Rückstände.	CO_2, H_2O und Nitrate.

*) „The Water and its Purification", besprochen von H. Müllenbach (Hamburg). [„Gesundheit" Nr. 12 (1904).

künstlich und rasch die Reduktionsprozesse bis zur Entwicklung von Sumpfgas und Schwefelwasserstoff gefördert werden sollten.

Noch viel früher in Frankreich bestanden, auf ähnlichen Erwartungen basierend, die sogenannten Fosses Mouras, zweikammerige große Senkgruben, in welchen die Fäkalstoffe verflüssigt und aufgezehrt wurden, so daß die Räumung in viel geringerem Umfange notwendig, ja dort, wo auch Schwindgruben angegliedert waren, entbehrlich wurde.

Die Ansicht Dunbars lautet:

(Ich führe sie wörtlich an aus seinem Aufsatze im „Gesundheits-Ingenieur" 1903, Nr. 33.)

„Trotz der Widersprüche, die gegen meine Theorie erhoben worden sind, bleibe ich mit aller Entschiedenheit bei der schon seit Jahren vertretenen Ansicht, daß der Reinigungsprozeß in den Oxydationskörpern sich einleitet durch Absorptionswirkungen.

„Aus trüben Abwässern werden die ungelösten Bestandteile in den Oxydationskörpern zwar naturgemäß durch einfache mechanische Filtrierungsprozesse zurückgehalten. Dieser Prozeß wird selbst bei sehr grobkörnigen Oxydationskörpern ermöglicht durch die klebrige, gallertartige Haut, welche bei ausgereiften Oxydationskörpern jedes einzelne Stück der Schlacke oder des sonstigen Materiales überzieht, aus dem der Körper aufgebaut ist. Dieser klebrige Überzug, der sich zum Teile aus tierischen und pflanzlichen Gebilden, zum Teile aber auch aus mineralischen Bestandteilen, namentlich aus Eisen, zusammensetzt, ist es aber auch gleichzeitig, welchem die hohe Entfaltung der Absorptionswirkungen in den Oxydationskörpern zu verdanken ist.

„Ich stelle meine Behauptung, daß sich der Reinigungsprozeß in den Oxydationskörpern, abgesehen von der rein mechanischen Filtrierung, durch Absorptionswirkungen einleitet, aus dem Grunde hier an die erste Stelle, und ich lege deshalb ein so großes Gewicht auf diese Behauptung, weil ich trotz aller Widersprüche der Überzeugung bin, daß sich manche in den Oxydationskörpern beobachteten Vorgänge ohne Heranziehung der Absorptionswirkungen überhaupt gar nicht erklären lassen.

„Wenn ich auf einen Körper eine Flüssigkeit bringe, welche organische, fäulnisfähige Stoffe enthält, und wenn diese Flüssigkeit unter Zurücklassung der organischen Stoffe aus dem Körper wieder austritt, so können die organischen Stoffe entweder durch Enzyme, bezw. Bakterien, zersetzt oder sie können chemisch gebunden oder aber sie können schließlich absorbiert sein. Die in dem hamburgischen hygienischen Institute ausgeführten Untersuchungen haben nun ergeben, daß die Befreiung der Flüssigkeit von den organischen Stoffen nicht langsam, d. h. im Laufe mehrerer Stunden, erfolgt, sondern daß sie sich zum größten Teil schon innerhalb weniger Minuten vollzogen hat und sich später in nur langsam steigendem Maße weiter entwickelt.

„Dieser Nachweis schließt die Annahme, daß dem ganzen Vorgange Bakterien, bezw. Enzymewirkungen zugrunde liegen könnten, von vornherein ohne weiteres aus.

„Wir haben es demnach in den Oxydationskörpern nach erfolgter Absorption ohne Zweifel mit zersetzenden und andererseits mit aufbauenden Kräften zu tun. Aus dem zerfallenden Eiweißmolekül geht der Stickstoff zum Teile als elementarer Stickstoff an die umgebende Luft über. Zum Teile wird er in Form von Ammoniumsalzen ausgeschieden, zum Teile als salpeterige Säure, zumeist aber als Salpetersäure. Die letztere entsteht nicht als ein direktes Oxydationsprodukt, sondern sie wird nur durch Vermittlung nitrifizierender Mikroorganismen produziert.

„Der Kohlenstoff des Eiweißmoleküls geht, soweit er nicht als Ammoniumkarbonat oder in Form anderer Salze den Körper in den Abflüssen verläßt, als gasförmige Kohlensäure an die umgebende Luft über.

„Der Schwefel wird, wie schon erwähnt wurde, in Form von schwefelsauren Salzen durch die Abflüsse ausgeschieden.

„Die Zersetzungsvorgänge in den Oxydationskörpern gehen also direkt Hand in Hand mit Oxydationsvorgängen. Die durch Fermente oder Mikroorganismen in ihre einzelnen Komponenten gespaltenen komplizierten Substanzen zeigen fast ausnahmslos eine große Sauerstoff-Affinität und werden sofort oxydiert. So kommt es, wie erwähnt, zur Bildung großer Mengen Kohlen-, Salpeter-, Schwefelsäure und anderer Produkte.

„Wir haben es aber nicht allein mit mineralisierenden Prozessen zu tun, sondern auch mit Vorgängen, die zum sofortigen Wiederaufbau organischer Substanzen führen. In gut angelegten Oxydationskörpern ist die Lebewelt, wie ich schon erwähnte, nicht allein durch Bakterien vertreten, sondern durch eine höchst vielgestaltige Flora und Fauna. An pflanzlichen Bestandteilen finden sich außer Schimmelpilzen auch Algen, die in gut funktionierenden Oxydationskörpern eine reiche Entwicklung finden. Bricht man einen Tropfkörper ab, so findet man, daß sich in den verschiedenen Schichten desselben tierische Lebewesen der verschiedensten Art ablösen. An der Oberfläche, wo es zu schlammigen Ablösungen kommt, wiegen neben den Infusorien die Würmer, darunter namentlich Anguillula, vor. Etwas tiefer, wohin der organische Schlamm nicht dringt, findet man Insekten, wie z. B. Springschwänze, die ich in einem Tropfkörper in solchen Mengen fand, daß ihre abgeworfenen Häute wie eine dichte Kalkschicht erschienen. Etwas tiefer fanden sich rote Milben, Regenwürmer, Spinnen und andere Insekten in großer Zahl. Zur Zeit sind die Oxydationskörper in unserer Versuchsanlage von Spinngeweben ganz dicht eingehüllt, und die Spinnen bevölkern alle Schichten der Körper.

„Diese tierischen Lebewesen finden also in den mit Abwasser beschickten Oxydationsanlagen reichliche Nahrung, und ohne Zweifel leben die in den tieferen Schichten angetroffenen Insekten von den Bestandteilen und namentlich auch von den Lebewesen, die aus den oberen Schichten zu ihnen heruntergeschwemmt werden. Aus den zersetzten Schmutzstoffen bilden sich in den Oxydationskörpern also teilweise wieder pflanzliche und tierische Lebewesen, die nach Erreichung eines gewissen Entwicklungsstadiums teils in die umgebende Luft entweichen oder aber mit den Abflüssen fortgeschwemmt werden.

Endlich will ich, wenn auch wieder nur auszugsweise, die Anschauung Bredtschneiders hier anführen, u. zw. aus dem mir freundlich zur Verfügung gestellten Stenogramme seines oben angeführten ausgezeichneten Referates zu Danzig, wofür ich auch von dieser Stelle aus meinen wärmsten Dank zum Ausdrucke bringe.

Baurat Bredtschneider sagt: „Was den Vorgang anbetrifft, welcher sich in dem Brockenkörper des Füll- und Tropfverfahrens abspielt, so bildet er den eigentlichen Brennpunkt der gesamten Abwasserreinigungsfrage. Solange nicht klargestellt ist, welche Ursachen es sind, welche auf die Reinigung des Abwassers im Brockenkörper hinwirken, so lange wird es dem Techniker nicht gelingen, die Reinigungsanlagen sachdienlich, zweckmäßig und mit dem geringsten Kostenaufwande herzustellen. Es ist daher nötig, auf diesen Punkt immer und immer wieder zurückzukommen, so lange, bis der letzte Zweifel beseitigt ist.

„Ich bin nun der Ansicht, daß der Vorgang im Brockenkörper lediglich ein mechanischer, also physikalischer ist, hervorgerufen durch die Schwere und Adhäsion, indem sich die Verunreinigungsstoffe aus dem Wasser auf die Oberfläche der Brocken aufsetzen und an ihr haften bleiben, und ich werde Ihnen diese Ansicht begründen.

„Wenn irgend ein Stoff in Lösung übergeht, verliert er nach der geltenden Anschauung seine ursprünglichen Eigenschaften, er verbindet sich mit dem Wasser außerordentlich innig und nimmt mit diesem zusammen gemeinschaftliche, neue Eigenschaften an. Daher können im Wasser gelöste Stoffe, so meint man, nicht auf mechanischem Wege von dem Wasser getrennt werden, das sei nur möglich auf chemischem oder physikalisch-chemischem Wege. Nun wird Ihnen Herr Professor Proskauer darlegen, daß man allen Grund hat, anzunehmen, daß die sogenannten gelösten Stoffe, in Sonderheit aber diejenigen organischer Natur, zwar unendlich kleine, aber doch selbständige Körperchen

sind, welche als solche in dem Abwasser wahrgenommen und festgestellt werden können, daß diese Stoffe sich darstellen als die auf das Äußerste fein verteilten organischen Schwebestoffe, und daß ihnen daher auch alle Eigenschaften der Schwebestoffe innewohnen, wozu in unserem Falle gehören würde: die Schwere und die Adhäsion. Wenn das aber zutrifft, so ist es nicht schwer, einzusehen, daß auch die sogenannten gelösten Stoffe oder, wie wir sie in unseren Leitsätzen nennen, die feinsten Stoffe, in den Brockenkörpern denselben Gesetzen folgen müssen wie die Schwebestoffe selbst; dann fällt, abgesehen von der körperlichen Größe, jeder Unterschied zwischen ihnen und den Schwebestoffen fort, d. h. die gelösten Stoffe müssen sich vermöge ihrer Schwere gleichfalls auf die Brocken niedersetzen und an ihnen haften bleiben.

„Wir sehen also, daß der Brockenkörper im Grunde genommen nur das Gerippe zum Aufbau des eigentlichen Reinigungsapparates abgibt und an der Reinigung nur mittelbar beteiligt ist, die Hauptrolle spielt der gallertartige Rasen, der vermöge seiner Klebrigkeit gleichsam wie der Überzug einer Leimrute wirkt. Je mehr der Rasen ausgebildet ist, desto größer wird seine Reinigungsfähigkeit."

Bei der Auffassung in England tritt also die „biologische Arbeit" besonders in den Vordergrund für die Erklärung der sich bei der Reinigung abspielenden Naturerscheinungen; neben dieser Arbeit werden aber selbstverständlich auch in England sowohl die „physikalischen" als die „chemischen" sich dabei abspielenden Prozesse voll gewürdigt, ebenso wie in Deutschland die „biologische Arbeit" nicht bestritten wird, nur über den Wert ihrer Intensität sowie des Zeitpunktes und des Raumes, wo sie sich entfaltet, gehen die Ansichten noch auseinander. Für uns Ingenieure ist aber, ich wiederhole es, die Ergründung der Wahrheit von großer Bedeutung, denn, wenn tatsächlich der „biologische Prozeß" erst bei der Regenerierung des biologischen Körpers zum Ausdrucke kommt, so haben wir keine Veranlassung, unsere Reinigungswerke mit Faulkammern auszugestalten, das ist günstige Bedingungen zu schaffen zur Entfaltung der reinigenden Tätigkeit der anaeroben Bakterien, da eben der Wert dieser Arbeit bestritten, ja die Arbeit selbst in Frage gestellt wird.

Dem gegenüber möchte ich hier auch meiner Anschauung Ausdruck dahin geben, daß, da in der Natur neben den „aeroben" auch „anaerobe" Bakterien vorhanden sind, und zwar in den Abwässern beide Gattungen stets zugleich, dies gewiß ein Fingerzeig für uns sein soll, daß ihr Nebeneinanderbestehen nicht grundlos ist, ich möchte daher nicht gerne auf ihre Mithilfe und Mitarbeit verzichten und nicht den Glauben an die hohe Weisheit der Natur erschüttert sehen, wonach in dieser alles Zweck und Ziel haben muß!

Auch wissenschaftliche, theoretische Erwägungen können für den projektierenden Ingenieur bestimmend sein, und da will ich besonders der Experimente Omelianskis gedenken, die einwandfrei und klar ergeben haben, daß eine gründliche und schnelle Überführung der organischen Substanzen in anorganische (Nitrifikation) nur nach vorheriger Reduktion, die am besten durch anaerobe Bakterien geschieht, erzielt werden kann.

Es möge ebenso berücksichtigt werden, daß alle Hygieniker und Techniker, die sich mit der praktischen Durchführung von Reinigungsanlagen befassen, nicht den großen Wert, ja die Notwendigkeit einer Vorbehandlung der Abwässer verkennen, und ich bin der Ansicht, daß deren Bedeutung noch mehr in den Vordergrund treten würde, wenn nicht durch ihre Anerkennung die bereits verfochtenen Erklärungstheorien eine Abschwächung erfahren würden.

Vorkehrungen für eine „Sedimentation" sind besonders dort, wo Pumparbeit zu verrichten ist, unentbehrlich, aber gewiß auch stets angezeigt und am Platze, um die Oxydationskörper nicht irrationell zu beanspruchen, und zwar selbst da, wo mehrere Stufen von Oxydationskörpern angeordnet werden. Bei langen Druckleitungen und bei bedeutender Ausdehnung des Kanalnetzes erfahren die Abwässer übrigens solche weitgehende, gewiß hauptsächlich der Aktion der anaeroben Lebewesen zuzuschreibende Veränderungen, daß, ob mit oder ohne Faulkammer, ob bewußt oder unbewußt, ob bezweckt oder nicht bezweckt, eine gewisse Vorbehandlung immer vorhanden ist, die vielleicht Veranlassung gegeben hat, die Entbehrlichkeit derselben anzunehmen. Wenn man aber die Mitwirkung der Anaerobionten zugeben muß, wäre es wohl unbegründet, nicht rationellst diese wertvolle Mithilfe auszunützen durch Schaffung jener Station, die hiezu bestens geeignet ist.

Irgend einen wirklichen Nachteil aus der Anordnung der Faulkammer vermag ich in den so zahlreichen Abhandlungen der Fachliteratur nirgends nachgewiesen zu finden; auffallend ist mir aber der Widerspruch, der zwischen der „Bestreitung der Notwendigkeit" einerseits und der „Anempfehlung" einer V o r f a u l u n g andererseits besteht.

Daß Mißerfolge mit der Faulkammer vorkommen konnten, wundert mich nicht, es sind auch solche und noch mehr mit den Oxydationskörpern zu verzeichnen. Selbe sind aber gewiß nicht dem Prinzipe, sondern entweder der fehlerhaften Anordnung, der mangelhaften Bauart, oder noch viel mehr, der nicht genug gewissenhaften, verständigen Behandlung und Bedienung zuzuschreiben, denn mehr als bei irgend einem Reinigungssystem hängt beim biologischen Verfahren der Erfolg von einer gründlichen, gewissenhaften und vor allem sachkundigen, verständigen Leitung und Bedienung ab. Wenn aber die Faulkammer keinen Nachteil darstellt, so ist es unzweifelhaft, daß sie außer dem bisher besprochenen Werte der „Entfaltungsmöglichkeit" der Tätigkeit der Anaerobionten eine ganze Reihe von anderen wertvollen Vorteilen besitzt. Als solche möchte ich z. B. bezeichnen: den durch eine solche Kammer leicht erreichten „Ausgleich der unregelmäßig zufließenden Abwässer", dann die dadurch leicht mögliche „Betriebseinteilung auf den Oxydationskörpern". Sehr wichtig erscheint mir aber auch und sollte nicht unterschätzt werden, daß im Faulraume patogene Keime durch Enzymewirkung eine nicht unwesentliche Abnahme, beziehungsweise Abschwächung ihrer Lebensfähigkeit erfahren. Für mich scheint ferner ein großer Vorteil dieser ersten Station darin zu liegen, daß wir mit derselben ein Mittel in die Hand bekommen, die Unschädlichmachung der ersten Sedimentation mit Sicherheit besser wie bisher zu erreichen. Wir dürfen nicht annehmen, daß die Senkstoffe, Schwebe- und Schwimmstoffe hygienisch ungefährlich seien. Wir dürfen besonders nicht die schweren Senkstoffe bloß als anorganische betrachten. Sie reißen bei ihrer Ablagerung gewiß auch organische Materie mit, die sie dann umhüllen und der beabsichtigten Reinigung entziehen. Das wird mir keiner bestreiten, der jemals aus eigener Erfahrung die Rückstände in den sogenannten Sandfängen vor den Pumpstationen beobachtet hat. Wenn dies also richtig ist, so kann man vom hygienischen Standpunkte eine unschädliche Verarbeitung dieser gefährlichen Stoffe, eine Vorbehandlung, bevor sie abgefahren werden, nicht hoch genug schätzen. Vergegenwärtigen wir uns die im Faulraume sich abspielenden Vorgänge, die sukzessiven Ablagerungen und Gasentwicklungen und die durch diese erfolgenden öfteren Auflockerungen der Massen, die intensive Spaltung, Umbildung, die Auf- und Verzehrung dieser Stoffe, so wäre es wirklich nach meiner Ansicht nicht gerechtfertigt, alle diese Vorteile außer acht zu lassen, und möchte ich diese Station, die mir so wertvoll erscheint, bei keiner Reinigungsanlage vermissen. Sie kann aber auch in ökonomischer Hinsicht von großer Bedeutung sein, da gut vorbehandelte Abwässer gewiß einfacher und billiger weiter gereinigt oder direkt der Vorflut überwiesen werden können.

wenn in derselben die Vorbedingungen gegeben für die sichere weitere Überführung der nun gut gelösten organischen Stoffe in hygienisch ungefährliche. Wo dies nicht der Fall, wird der „biologische Körper“ nachgeschaltet, in welcher Station dann hauptsächlich „Oxydationsprozesse“, „Überführung der gelösten organischen Substanz in anorganische“, „Nitrifikation“, „Mineralisierungs- und Regenerierungsprozesse“ sich abspielen!

Auch hier variieren, wie wir gesehen haben, die Ansichten über die Anerkennung des Wertes der Mitarbeit der Lebewesen, hauptsächlich aber nur betreffs der Zeit, in welcher diese Tätigkeit einsetzt, doch hat diese Uneinigkeit der Anschauungen für den projektierenden Ingenieur keine Bedeutung bei der Ausgestaltung dieser Station.

Es wird sich hier für den Ingenieur hauptsächlich nur darum handeln, ob „einfache“ oder „doppelte“ biologische Oxydationskörper angeordnet werden sollen, und wie eventuell für „Regenwässer“ und für eine „Betriebsreserve“ zu sorgen sei, wie das „Füllmaterial“ beschaffen und aufgebracht sein müsse, und besonders, wie der Betrieb einzuteilen; wichtig wird dabei die Entscheidung sein, ob „Füllbecken“ für „intermittierenden“ oder sogenannte „Brockenkörper“ für „kontinuierlichen“ Betrieb anzuordnen seien. Bei letzterem werden größeres dazu nötiges Gefälle und Schwierigkeit der Verteilung der Abwässer als „Nachteile“, dagegen große Verbilligung der Anlage, durch möglichen Entfall der Umfassungswände, als „Vorteile“ erscheinen, die wieder lokal von Fall zu Fall erwogen werden müssen.

Leider kann man noch nicht sagen, daß in dieser Richtung alle Fragen vollkommen geklärt oder gelöst seien. Den besten Beweis hiefür liefern große Städte in Deutschland, die noch heute vor Ausbau ihrer Reinigungsanlage Versuche und große Experimente durchführen wollen! In England sehen wir die vom Parlamente eingesetzte Kommission für das Studium dieser Fragen noch fleißig an der Arbeit, und ebenso unermüdlich als erfolgreich wirkt die königliche Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung zu Berlin. Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege verfolgt eifrig all diese Fragen, so daß wir hoffen dürfen, daß die nächste Zukunft den Ingenieuren, nachdem ihnen der Weg so schön und verheißungsvoll vorgezeichnet, auch alle Vorbedingungen schaffen wird, damit mit vollem Verständnisse die Naturgesetze, die chemisch-physikalischen und biologischen Kräfte ihren Sanitätswerken zugrunde gelegt werden können.

Der Ingenieur im Baugewerbe.

Die gewaltigen Baudenkmäler der Ägypter, Inder, Griechen und Römer haben als charakteristisches Merkmal das architektonische Gefüge, die ästhetische Struktur. Die Bauleute waren Künstler, deren Streben nach Formschönheit die konstruktiven Prinzipien ganz wesentlich überwog. Die Baustoffe waren eben damals andere, und daraus erklären sich auch die rein architektonischen Formen, die wir noch heute an den Schöpfungen des Altertums und des Mittelalters bis in das 19. Jahrhundert hinein bewundern. Die Bauwerke nach dieser Zeit sind nicht mehr vorwiegend Kunstleistungen, selbst nicht die, welche wie z. B. die Kathedralen auf das Gefühl wirken sollen, sondern sie stellen sich als Leistungen angewandter Wissenschaft, und zwar der Mathematik, Physik und Chemie dar! Man kann sagen, daß im Bauwesen innere Veränderungen vor sich gegangen sind und noch immer vor sich gehen. Ganz zweifellos hat die Bautechnik dadurch gewonnen; es fragt sich nur, ob dabei nicht etwa die Architektur gelitten habe. Wenn man die pittoresken Häuser sehr alter Städte betrachtet, mag es wohl scheinen, als ob die alten Baukünstler mehr Individualität besessen hätten, und der Gedanke gewinnt Gestalt durch die Neigung der Gegenwart, die Kunst der Alten an den Neubauten nachzuahmen und zu erhalten. In Goecke und Sittes „Städtebau“ hat sich Hermann Pfeifer-Braunschweig (im 7. Heft 1904) eingehender mit der Frage beschäftigt. Er sieht die Baukunst im modernen Städtebau zur feilen Dirne erniedrigt und geht mit der heutigen Bautechnik hart ins Gericht. Auch der Herausgeber der benannten Zeitschrift schließt sich in einem Artikel „Alte Städtebilder aus Westfalen u. d. bergischen Lande“ der Ansicht seines Mitarbeiters an. Zugegeben, daß der unter dem Einfluß der aufsteigenden Bevölkerungsbewegung wuchernde neuzeitliche technische Baustil noch der künstlerischen Durchbildung vielleicht sogar dringend bedarf, so muß doch betont werden, wie wenig sich die Kritiker in ihre Materie vertieft haben, um ein so oberflächliches Urteil in die weite Öffentlichkeit zu tragen. Wir können froh und glücklich sein, aus jenen oft genug bizarren Mauerwerken, die uns nur aus traditioneller Pietät so kunstvoll — pittoresk — däuchen, erlöst zu sein; malerisch schön ist vielleicht die Gegend, wo die ehrwürdigen Häuschen stehen oder standen, ja malerisch-schön ist bekanntlich auch die Alm mit der Sennhütte, die auf dem Ölbild eines Achenbach ein promptes Kunstwerk darstellt, in Wirklichkeit aber eine traurige Bude ist. Doch ist die Kunst Geschmackssache non disputandum! Keineswegs kann aber bestritten werden, daß selbst die uralten Patrizierhäuser in den engen winkligen Gassen Augsburgs, Kölns, Antwerpens, Brüssels, von Elberfeld, Leipzig ganz zu schweigen, in konstruktiver Beziehung armselige Erfindungen sind und hygienischen Ansprüchen nur sehr wenig genügen. Was dann das Gros der Gebäude, namentlich die Behausungen der niederen Volksklassen anbelangt, so bietet die alte Zeit durchaus kein nachahmenswertes Beispiel. Der Kunstsinn des alten Architekten setzte sich über die Konstruktionsprinzipien der exakten Forschung hinweg. Als Hauptfehler traten hervor der Lichtmangel in den Räumen, die wirre Anordnung, bezw. Aufteilung derselben, die dumpfe Luftbeschaffenheit infolge Lichtmangels, die Verwendung von Schutt und Abbruchmaterial zur Deckenherstellung und als Folgeerscheinungen eine maßlose Anzucht allerlei Ungeziefers, die wiederum als die Urheber von Seuchen und Endemien anzusehen sind. Kann man unter solchen und ähnlichen Gesichtspunkten die alte der neuen Baukunst noch vorziehen? Und sollte die neuzeitliche Architektur wirklich so arm an Formenausdruck sein, wie vielfach von seiten der historischen Schule vorgebracht wird. Es mag sein, daß der sogenannte Waren- und Hanshausstil der monumentalen Pracht alter Prunkschlösser bar ist, immerhin wetteifert er mit dem öden Kasernenstil der Oligarchenzeit Deutschlands und dem Klosterstil der Biedermeierzeit erfolgreich genug. Ja einzelne Schöpfungen der jüngsten Periode, so das Warenhaus Wertheim-Berlin, dessen Hauptfassade architektonisch wirkende Säulenkolosse bilden, machen wohl einen imposanteren Eindruck als manche der vielumschwärmten historischen Gebäude. In ihnen söhnt sich die Kunst mit der Wissenschaft aus. Der innere Ausbau des modernen Hauses, die Anwendung technischer Hilfsmittel im besonderen, ist ein ungleich vollkommenerer gegen die alte Bauweise. Die heutige Konstruktionsweise der Zwischenwände, Treppen, Decken u. s. w. hat den Zweck, die äußeren Umfassungsmauern des Gebäudes zu entlasten, ganz abgesehen davon, daß auch die Ausführungskosten durch die Anwendung technischer Mittel erheblich verringert werden sollen. Die Einführung des Betons in das Baugewerbe hat den Umschwung hervorgerufen, welchen wir weiter oben als einen solchen gekennzeichnet haben, der die exakte Wissenschaft zum Ausgangspunkte hat, obgleich auch auf diesem Gebiete der Laienverstand des schlichten Empirikers die erste Anregung zu allen späteren Erfindungen gegeben hatte. Der französische Gärtner Monier war in der Tat der erste in der Anwendung der Betoneisen-Konstruktion, welche in der Folge von einer großen Zahl hervorragender Ingenieure ausgebildet allenthalben zur Anwendung kam. Ein Kunstwerk ist die Betoneisen-Konstruktion allerdings nicht, wohl aber eine Leistung, die den praktischen Bedürfnissen der Kulturmenschheit zum Nutzen gereicht, und die beweist, wie günstig der Einfluß der Ingenieurwissenschaft auf die Baukunst wirkt.

Dr. Dietze,
Direktor des literarisch-technischen Bureaus in Düsseldorf.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

1. Bericht über die Exkursionen im Sommer 1904.

Besichtigung des neuen k. k. Polizeigebäudes an der Elisabethpromenade in Wien.

Am 7. Mai 1904 fand unter überaus zahlreicher Beteiligung sowohl der Fachgruppe als auch der Vereinsmitglieder die Besichtigung des neuen Polizeigebäudes statt, dessen eingehende Beschreibung in der „Zeitschrift", LVI. Jahrgang, Nr. 1 vom 1. Jänner 1904, gebracht ist.

Das stattliche Gebäude, welches durch das Hochbaudepartement des Ministeriums des Innern unter der Leitung von dessen Vorstand, des Herrn Ministerialrat Emil Ritter v. Förster errichtet wurde, ist an dominierender Stelle der längs des Donaukanales sich hinziehenden, zu einem prächtigen Stadtviertel werdenden Elisabethpromenade (früher Rotenturmlände) gelegen, und präsentiert sich als ein vornehmer, moderner Staatsbau. Seine Einrichtungen sind dem modernsten Stande des Polizei- und Gefangenhauswesens angepaßt, und bautechnisch in vollendetster Weise durchgeführt. Nicht nur allen Anforderungen, welche der praktische Polizeidienst mit seinem komplizierten Organismus sowie die hygienische und humane Unterbringung der Häftlinge stellen, ist vollauf entsprochen, sondern auch in ästhetischer Hinsicht ist das neue Polizeigebäude, welches ja doch seinem Wesen nach zu den nüchternsten Gebäudearten gehört, in seinem Äußern und Innern den modernen, gesteigerten Geschmacksanforderungen entsprechend ausgestattet, so daß es keineswegs den tristen, düsteren Bauten ähnlicher Art der früheren Zeiten gleicht, sondern den Eindruck eines künstlerisch durchgebildeten Staatsgebäudes hervorruft.

Der Mühe der Führung und Erläuterung des ausgedehnten Baues unterzogen sich mit ausnehmender Liebenswürdigkeit Herr Ministerialrat v. Förster, sowie die beim Baue beteiligt gewesenen Herren Baurat Karl Holzer, Ober-Ingenieur Fritz Leonhard, Ober-Ingenieur Moritz Kramsall und Bausdjunkt Alfred Keller, wofür ihnen der Obmann der Fachgruppe, Herr Bauinspektor Architekt Hans Peschl, zum Schlusse den wärmsten Dank aussprach.

Besichtigung der neuen k. k. Kaiser Franz Josef-Kavallerie-Kaserne in Breitensee zu Wien.

Am 10. Mai 1904 fand unter sehr zahlreicher Beteiligung die Besichtigung dieses ausgedehnten Komplexes von Gebäuden statt, welche in den Jahren 1901—1903 nach den Plänen der dem 2. Korpskommando unterstellten k. u. k. Transaktionsabteilung erbaut wurden.

Die unter der Führung des Obmannes Herrn Bauinspektor Peschl erschienenen Vereinsmitglieder wurden von Seite der Bauleitung durch den mit den Agenden eines General-Bauingenieurs betrauten Herrn k. u. k. Generalmajor Josef Celpek (unser verehrtes Vereinsmitglied), ferner durch den Militär-Baudirektor Herrn k. u. k. Oberst Aurel Krepper, Herrn k. u. k. Oberst Karl Bobretzky Edler v. Arvenau und mehrere Herren vom Geniestabe empfangen und zunächst in den großen Saal des Offiziersgebäudes in der Breitenseerstraße geleitet, wo Herr Generalmajor Celpek an Hand der ausgelegten Baupläne in der liebenswürdigsten Weise die ausgedehnte Bauanlage in großen Zügen erläuterte. Hierauf wurde gruppenweise unter Leitung der Herren Offiziere die Besichtigung sämtlicher Objekte durchgeführt, wozu jedem Exkursionsteilnehmer von Seite der sehr aufmerksamen Bauleitung ein Übersichtsplan und eine Bauerläuterung eingehändigt wurde.

Das Areale der Kaiser Franz Josef-Kavalleriekaserne, welche Unterkunft für ein komplettes Kavallerie-Regiment auf Friedensstand bietet, zerfällt in fünf Komplexe, welche insgesamt 158.225 m² fassen, und zwar: Südliche Kaserne (für vier Eskadronen), Nördliche Kaserne (für zwei Eskadronen und den Pionierzug), Offiziersgebäudekomplex, Verpflegsdepot und Kontumazstall, welche Teile durch die Breitenseerstraße, Montecuccoligasse, Maroltingergasse und Längsstraße voneinander getrennt sind und zwei Kasernengruppen mit sieben Toren bilden.

Der auffallende Umstand, daß ein solches Etablissement nicht ein großes Ganzes bildet, sondern aus mehreren, durch öffentliche Straßen getrennten Teilen besteht, soll in übertriebenen Preisforderungen der Grundeigentümer seine Erklärung finden.

Die Breitenseer Kavallerie-Kasernenanlage, Nachbarin der Infanterie-Kadettenschule, enthält folgende Gebäude und Objekte:

Eingangsgebäude als Haupteingang der südlichen Kasernenanlage in der Breitenseerstraße, mit Vestibül, Wach- und Arrestlokalen, Kasinolokal, Räumen der Fleischregie und Viktualienmagazin mit Kühlanlage; im 1. Stock Kapelle und Kanzleien.

Wachgebäude in der nördlichen Kasernenanlage mit Wach- und Arrestlokalen, Kanzlei des Kasernenkommandos, Unterkünften für den Pionierzug und Mannschaftsküche.

Stabsgebäude mit Regimentskanzleien, Einjährig-Freiwilligenschulen, Unteroffiziersbildungsschule, Kader und Leichtkrankenabteilung.

Offiziersschul- und Menagegebäude mit Fechtsaal, Schul- und Speisezimmer, Empfangsräumen, Ordonanzenzimmer, Küche, Keller- und Badeanlage.

Offizierswohngebäude mit Garten und Spielplätzen.

Zwei Unteroffizierswohngebäude für verheiratete Unteroffiziere und die Marketender.

Sechs Mannschafts-Wohngebäude mit Schlafräumen, Fecht- und Turnsälen, Küchen, Duschanlagen, Marketenderei, Werkstätten für Waffenmeister u. s. w.

Zwölf Halbeskadronstallungen für je sechs Offizierspferde und 80 Mannschaftspferde mit Pferdewärterschlafstellen, Sattel- und Haferkammer sowie Heu- und Strohmagazin, Raum zum Tränken und Putzen der Pferde.

Stall für die Pferde der Einjährig-Freiwilligen und des Kaders.

Stall für die Pferde des Stabes und zwei Remontenställe.

Stall für die Pferde des Pionierzuges.

Zwei Stallungen für schwerkranke Pferde zur tierärztlichen Behandlung.

Kontumazstall, isoliert auf abgetrenntem Baublock mit Veterinärapotheke u. s. w.

Zwei große gedeckte Reitschulen und eine kleine.

Eine Hufbeschlagschmiede.

Fuhrwerksremisen und Feuerlöschrequisitendepot.

Augmentationsmagazin für den Mobilisierungsfall mit separiertem Hofraum.

Zwei Hufbeschlagschmieden.

Dünger-, Aschen- und Kehrichtbehältnisse.

Filial-Verpflegsmagazin, bestehend aus zwei Heu- und Strohdepots und einem Haferdepot, nebst einem Waghause mit Brückenwage.

Ferner sind angeordnet: sechs offene Reitschulen, ein großer und ein englischer Sprunggarten, eine Pferdeschwemme, ein Turnplatz.

Die Mitte der beiden Kasernengruppen nimmt je ein großer Formierungsplatz ein; in der südlichen Kaserne 13.300 m², in der nördlichen 8800 m² groß.

Aus der vorstehenden Aufzählung ist schon die Größe der Kasernenanlage annähernd zu ermessen. Von der Gesamtarea per 158.225 m² sind nur 37.396 m², das sind 23·6 % verbaut, 76·4 % werden zu Formierungsplätzen, Reitschulen, Kommunikationen (mehrere Kilometer), Rasen- und Gartenanlagen benützt.

Die Gesamtdisposition erscheint somit vom sanitären Standpunkte als eine gesunde, für derartige Anlagen sehr empfehlenswerte. Die Ausführung der aufgezählten Bauten zeugt von einem wohldurchdachten Bauprogramme mit dem vollsten besten Verständnisse für die Bedürfnisse von „Roß und Reiter", wenn man so sagen darf. Gewiß nicht wenige der Exkursionsteilnehmer waren seinerzeit Soldaten (in der Zeit der allgemeinen Wehrpflicht nichts Seltenes) und kannten

von damals die Einrichtungen der alten Kasernen, welche so vieles zu wünschen übrig ließen. Sie werden daher mit vielem Interesse und mit Verständnis alle Objekte besichtigt haben, und darnach zu der Erkenntnis gekommen sein, daß erfreulicherweise auch im Kasernenbauwesen voll der Zug der Neuzeit mit seinen unabweisbaren Forderungen nach humanitären und hygienischen Einrichtungen verzeichnet ist.

Für gute Unterkunft und Verpflegung der Soldaten, vom Obersten bis zum Pferdewärter herab, ist vollauf gesorgt. Lichte, gut ventilierte Räume, Bäder, gut placierte und gespülte Aborte, Krankenzimmer sorgen für die Hygiene; modernst eingerichtete Küchen- und Approvisionierungsräume ermöglichen gesunde, gute Verköstigung. Und für die Pferde, die Lieblinge der Kavalleristen, ist nicht minder gut gesorgt. Es ist ein Vergnügen, die lichten, reinlichst gehaltenen Ställe zu durchwandern.

Vom Standpunkte des militärischen Dienstes ist die ganze Anlage mustergültig angelegt.

Abgesehen von der architektonischen Durchbildung der Objekte, welche keineswegs der Anlage entsprechend ist, kann der moderne Techniker von der Konzeption der Kaiser Franz Josef-Kavalleriekaserne in Breitensee und von deren bautechnischen Durchführung als einer hervorragenden Leistung vollauf befriedigt sein. Die Baukosten betrugen K 5,565.389.

Zum Schlusse der Exkursion sprach der Obmann Herr Bau-Inspektor Peschl den Herren Offizieren, welche stundenlang in der liebenswürdigsten, unermüdlichsten Weise geführt hatten, im Namen aller Teilnehmer den herzlichsten Dank aus.

Besichtigung neuerer Synagogen in Wien.

Am 17. Mai 1904 galt eine Exkursion der Fachgruppe für Architektur und Hochbau der Besichtigung der von Herrn Architekt Baurat Max Fleischer erbauten drei Synagogen in Wien, u. zw. zunächst jener im VI. Bezirke, Schmalzhofgasse 3, welche im Jahre 1884 vollendet worden ist; dieselbe befindet sich im Hofe der bezeichneten Realität und ist von der Straße sichtbar. Sie ist ein Ziegelrohbau im gotischen Stile, der sich vollständig gut, sowohl außen als auch innen erhalten hat, ohne daß während des za. zwanzigjährigen Bestandes besonders umfangreiche Reparaturen nötig waren.

Den eintretenden Kollegen bereitete der Erbauer eine kleine Überraschung durch feierliches Orgelspiel, das er aufführen ließ, wobei man die ausgezeichnete Akustik des Raumes konstatieren konnte. Beim Rundgange wurden alle Konstruktionen im Detail erläutert. Das stilvoll in Ölfarbe bemalte Innere mit den in bunter Bleiverglasung ausgeführten Fenstern macht eine feierliche Wirkung. Alles ist bis ins kleinste Detail stilistisch und künstlerisch durchgeführt; besonders monumental wirkt die Apsis mit der Bundeslade.

Nach dieser Besichtigung erfolgte jene der Synagoge im VIII. Bezirke, Neudeggergasse 12. Dieser Bau ist erst kürzlich vollendet und in unserer „Zeitschrift" Nr. 35 vom 26. August 1904 nach dem vom Erbauer in der Versammlung der Fachgruppe am 16. Februar desselben Jahres gehaltenen Vortrage im Detail beschrieben. Nur eines sei hier besonders hervorgehoben. Es ist dem Architekten geglückt, trotzdem der Bau von drei Häusern umgeben ist, ihm eine besondere Fülle von Tageslicht zuzuführen. Nach der eingehenden, bis auf den Dachboden sich erstreckenden Besichtigung begaben sich die Fachkollegen zur dritten Synagoge im IX. Bezirke, Müllnergasse 21. Dieselbe wurde im Jahre 1888 erbaut und ist an drei Seiten von Nachbarn eingeschlossen. Der Hauptzugang findet von der Grünentorgasse durch das Haus Nr. 18 statt. Die Ostfassade in der Müllnergasse zeigt einen Ziegelrohbau mit einer gegiebelten Mittelpartie, flankiert von zwei je 35 *m* hohen Türmen. Die Anlage ist dreischiffig und ohne Galerien. Im ganzen sind 570 Sitze vorhanden. Reich ausgestattet ist die Decke und die Bundeslade. Die Maßwerkfenster haben bunte Bleiverglasung. Die Hoffassade ist ebenfalls architektonisch entwickelt mit einem gegiebelten Mittelbaue und zwei flankierenden Türmchen.

Die Reichhaltigkeit und der interessante Verlauf der im Vorjahre seitens der Fachgruppe unternommenen Exkursionen, welche nur durch das Entgegenkommen der bezüglichen maßgebenden Persönlichkeiten ermöglicht wurden, veranlaßten den Ausschuß der Fachgruppe für Architektur und Hochbau, durch ihren Obmann an dieser Stelle allen sich um das Gelingen dieser interessanten Besichtigungen neuerer Objekte der Architektur und Utilitätsbaukunst verdientgemachten Persönlichkeiten, namentlich aber den Herren k. k. Ministerialrat Ritter v. Förster, Generalbau-Ingenieur k. u. k. Generalmajor Josef Ceipek und k. k. Baurat Max Fleischer den verbindlichsten Dank für ihre Freundlichkeit und Mühewaltung auszusprechen.

Der Obmann: *Hans Peschl.* Der Schriftführer: *Eugen Faßbender.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Dr. Ludwig Kuzminsky, Ober-Kommissär der Normal-Eichungs-Kommission, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens verliehen.

Die n.-ö. Statthalterei hat Herrn k. k. Ingenieur Siegmund Reisner von seiner Funktion als erster Stellvertreter des k. k. Dampfkessel-Prüfungskommissärs für die Bezirke Floridsdorf, Gänserndorf, Ober-Hollabrunn, Korneuburg und Mistelbach enthoben und bestellt die Herren k. k. Ingenieure Johann v. Wysocki zum ersten, Johann Resch zum zweiten und k. k. Bau-Adjunkt Artur Steinbach zum dritten Stellvertreter des vorgenannten k. k. Dampfkessel-Prüfungskommissärs.

Die Technische Hochschule München hat auf einstimmigen Antrag der Architektenabteilung dem Architekten Herrn Gabriel v. Seidl, k. Professor und Ehrenkonservator des k. Bayer. Nationalmuseums, „dem verdienstvollen Förderer der deutschen Baukunst, dem bahnbrechenden Künstler, welcher den Schatz altheimischer Kunst neu gehoben, dem Schöpfer zahlreicher bedeutungsvoller Bauwerke", die Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften (Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

X. Internationaler Schiffahrts-Kongreß Mailand 1905.

Dieser Kongreß, dessen Protektorat der König von Italien übernommen hat, findet in der Zeit vom 24. bis 30. September statt. Auf der Tagesordnung desselben stehen nachstehende Fragen und Mitteilungen: I. Binnenschiffahrt. *A. Fragen.* 1. Über den Wert und die Einrichtung gemischter Transporte, d. h. mittels Eisenbahnen und Wasserstraßen; 2. Einfluß der Zerstörung der Wälder und der Trockenlegung der Sümpfe auf den Lauf und die Wasserverhältnisse der Flüsse; 3. Studie über die Systeme, welche zum Ausgleich der großen Höhenunterschiede zwischen den Kanalhaltungen geeignet sind; 4. Entwicklung der Binnenschiffahrt vermittels Schiffe mit geringem Tiefgang; Bauart und Treibapparate; *B. Mitteilungen.* 1. Studie über die Möglichkeit, eine Binnenwasserstraße durch die Alpen zwischen dem Mittelmeer, dem Adriatischen Meer und Mitteleuropa herzustellen; 2. Ökonomische und technische Studie über den mechanischen Schiffzug auf Flüssen, Kanälen und Seen; 3. Über die hypothekarische Belehnung der Binnenfahrzeuge; 4. Haben die Flüsse südlich der Alpen solche Eigenschaften und zeigen sie solche Abflußverhältnisse, daß es möglich ist, in ihnen bewegliche Wehre aufzustellen, wie sie in den Flüssen des Nordens im Gebrauch sind, um den Spiegel des Niedrigwassers zu erhöhen und der Schiffahrt die nötige Wassertiefe zu verschaffen? 5. Studie über die Wirkungen, welche durch Schiffahrtskanäle auf den Lauf der unterirdischen Gewässer hervorgerufen werden; 6. Wirkungen der Baggerungen auf die Sohle der Flusse; technische und administrative Leitung der zu diesem Zwecke ausgeführten Arbeiten. II. Seeschiffahrt. *A. Fragen.* 1. Verbesserung der Mündung der Flüsse, welche sich in Meere ohne Ebbe und Flut ergießen; 2. Fortschritt in den Mitteln zum Fortbewegen der Schiffe; Folgen hinsichtlich der Fahrrinnen und Häfen; 3. Darlegung der verschiedenen Arten des Betriebes und der Verwaltung von Seehäfen; ihr Einfluß auf die Entwicklung des Verkehres; 4. Bauart der äußeren Molen der Häfen mit

Rücksicht auf die Gewalt der Wellen, denen sie widerstehen müssen; Schätzung dieser Kraft. *B. Mitteilungen.* 1. Schneller Fortschritt der Abmessungen der Dampf- und Segelschiffe; ihr Tiefgang, Folgen für die Häfen, Kanäle und Einfahrten; 2. Verwendung flüssiger Brennstoffe für die Schiffahrt; 3. Beförderung von Waren mit „Ferry-Booten"; 4. Bericht über die neuesten Arbeiten, welche in den hauptsächlichsten Seehäfen ausgeführt sind; 5. Verantwortlichkeit der Schiffseigentümer gegenüber Privaten und öffentlichen Behörden; 6. Küstensignale; Feuerschiffe; Telegraphie ohne Draht; 7. Maßregeln, welche von den Regierungen zum Schutze der Seeschiffahrt ergriffen sind; Prämien, herabgesetzte Eisenbahntarife für die Waren, welche zur See befördert werden sollen. — Anmeldungen von nicht ständigen Mitgliedern des Internationalen Verbandes der Schiffahrts-Kongresse sind unter Erlag von Frcs. 25 an den General-Sekretär des Kongresses Ober-Ingenieur Sanjust di Teulada, Mailand, via Sala Nr. 3, zu richten.

Ein Tunnel aus dem 8. Jahrhundert v. Chr. Anläßlich des Durchschlages des Simplontunnels verweist der Baseler Theologie-Professor Berthelet in der „Neuen Züricher Zeitung" auf den Siloahtunnel, durch den das Wasser der östlich von Jerusalem gelegenen Marienquelle in die Stadt geleitet wurde. Über diesen Bau gibt eine im Jahre 1880 im Tunnel entdeckte althebräische Inschrift Aufschluß, welche lautet: „(Vollendet ist?) die Durchstechung. Und dies war der Hergang der Durchstechung. Als noch ... die Hacke des einen gegen den andern, und als noch 3 Ellen (zu durchstechen) waren, so (vernahm man?) die Stimme des einen, der dem andern zurief; denn es war (ein Spalt?) im Felsen von der südlichen Seite her ... Und am Tage der Durchstechung schlugen die Steinhauer einander entgegen, Hacke auf Hacke. Da flossen die Wasser vom Ausgang in den Teich 1200 Ellen weit. Und 100 Ellen war die Höhe des Felsens über dem Kopfe der Steinhauer." Aus diesen Worten geht hervor, daß die Grabung des Tunnels von beiden Seiten her in Angriff genommen worden sein muß; und das wird durch die Tatsache bestätigt, daß in seiner nördlichen und seiner südlichen Hälfte die Meißelstriche in entgegengesetzter Richtung laufen. Es zeigt sich, daß man mehrfach die Richtung zu korrigieren hatte und angefangene Stollen wieder verließ. Schließlich mag der in der Inschrift hervorgehobene Umstand, daß man sich gegenseitig zu hören anfing, den einzigen Kompaß abgegeben haben. Das Resultat war denn auch, daß sich der Kanal von der geraden Linie entfernte, beträgt doch die gegenwärtige Tunnellänge 535 *m*, während die Luftlinie zwischen Anfangs- und Endpunkt nur 335 *m* mißt. Der Treffpunkt der Steinhauer liegt nicht sehr weit von der Mitte ab. Die Breite des Tunnels variiert zwischen 80 und 60 *cm*, die Höhe sinkt von 3 *m* an der südlichen Mündung, wo vermutlich eine natürliche Felsspalte benützt wurde, auf 46 *cm* und hebt sich am nördlichen Ausgange wieder bis zu 1·8 *m*. Auffallend ist, wie gut die horizontale Lage festgehalten wurde.

Wettbewerbe.

Die Associazione degli Industriali d'Italia per Prevenire gli Infortuni del Lavoro schreibt gelegentlich der Ausstellung in Mailand 1906 die folgenden Preise aus:

A. Goldene Medaille und 800 Lire für ein neues System zur Verhütung der Gefahren, die durch den Kontakt der Hochspannungs- mit der Niederspannungs-Wickelung an elektrischen Wechselstromtransformatoren entstehen können; auch muß eine Störung des Transformators im Fall von Blitzschlag oder übermäßiger Spannungserhöhung ausgeschlossen sein.

B. Goldene Medaille und 1000 Lire für einen Kran oder eine Handwinde mit neuer, einfacher und praktischer Vorrichtung, durch welche die Umdrehung der Kurbelwelle beim Herablassen der Last verhindert wird.

C. Goldene Medaille und 500 Lire für eine einfache, starke und zuverlässige Sicherheitsvorrichtung, um die auf einer schiefen Ebene rollenden Wagen im Falle eines Drahtseilbruchs anzuhalten. Die Vorrichtung muß auf bereits bestehende Einrichtungen anwendbar sein.

D. Goldene Medaille für eine Einrichtung zum Aufsaugen und Sammeln des beim Sortieren und Zerschneiden der Lumpen entstehenden Staubes; die Einrichtung muß ihren Zweck erreichen, ohne Zugluft zu erzeugen, welche für die Gesundheit der Arbeiter schädlich werden könnte.

E. Goldene Medaille für eine Anlage zur Absaugung und Entfernung des Staubes, der bei dem Krempeln von Flachs, Hanf, Jute u. s. w. entsteht; die Anlage muß Staubfreiheit des Arbeiterraums erzielen, ohne die Umgebung zu schädigen.

F. Goldene Medaille für eine Anlage, um die Ausbreitung des Staubes in den zur Kalk- und Zement-Bearbeitung bestimmten Räumen zu verhindern.

Unter den Bedingungen, denen die Bewerber genügen müssen, heben wir die folgenden hervor: Die Gesuche um Zulassung zur Preisbewerbung müssen an den Präsidenten der Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli Infortuni del Lavoro, Foro Bonaparte, 61, Milano, spätestens bis zum 31. Juli 1905 gerichtet werden. Die zur Preisbewerbung zugelassenen Apparate, soweit sie sich um die unter *A, B, C* des beigefügten Programms genannten Preise bewerben, müssen in der zu ihrem praktischen Gebrauch bestimmten Größe hergestellt sein, um praktischen Versuchen unterworfen werden zu können; auch müssen sie in den Räumen der Ausstellung zu Mailand 1906 auf Kosten des Bewerbers während der von dem Ausstellungskomitee festgesetzten Zeit ausgestellt werden. Diejenigen Bewerber, welche ihre Werke in der Abteilung der Associazione auszustellen gedenken, genießen freien Ausstellungsraum, müssen aber in dem rechtzeitig einzureichenden Gesuch um Zulassung zur Preisbewerbung angeben, wie viel Raum sie benötigen. Die übrigen Bewerber müssen spätestens bis zum 1. Jänner 1906 der Associazione eine eingehende und sorgfältig ausgeführte Zeichnung von jedem Apparat liefern, damit die Associazione diese in ihrer Abteilung ausstellen kann. Die Bewerber um die unter *D, E, F* genannten Preise müssen nicht nur ihre Einrichtung in einer nationalen Fabrik in Betrieb haben, sondern sie müssen auch der Associazione zur Ausstellung in ihrer Abteilung eine genaue Zeichnung oder ein kleines Modell der Einrichtung nebst zugehöriger Beschreibung liefern. Die zur Preisbewerbung ausgestellten Apparate und die Systeme, welche die Apparate darstellen, bleiben ausschließliches Eigentum der betreffenden Erfinder; doch müssen diese die nötigen Schritte tun, um sich das Eigentum daran zu sichern. Die Associazione behält sich das Recht vor, nach Schluß der Ausstellung eine Beschreibung und Abbildung der zur Preisbewerbung ausgestellten Apparate und Einrichtungen nach eigenem Ermessen zu veröffentlichen. Eine besonders von dem Vorstand der Associazione ernannte Kommission wird die Prüfung der um die einzelnen Preise sich bewerbenden Apparate und Einrichtungen vornehmen. Diejenigen, über die ein im allgemeinen günstiges Urteil abgegeben wird, werden einer besonderen Probe unterzogen, und für jeden Preis wird eine entsprechende Rangordnung festgesetzt. Auf Grund des von der Kommission abgegebenen Gutachtens wird der Vorstand der Associazine über die Verteilung der Preise endgiltig entscheiden. Wegen weiterer Aufklärungen hat man sich an den Direktor der Associazione degli Industriali d'Italia, Foro Bonaparte, 61, Milano, zu wenden.

Offene Stellen.

24. An der k. k. Statsgewerbeschule in Czernowitz gelangt mit 1. Oktober 1905 eine Lehrstelle für die bautechnischen Fächer in Verbindung mit Freihand- und kunstgewerblichem Zeichnen der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Jahresgehalt von K 2800, die Aktivitätszulage jährlicher K 600 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtenden Gesuche mit einem Curriculum vitae, den Zeugnissen über die akademischen Studien, bautechnische Praxis und sonstigen Verwendungszeugnissen zu belegen und bis 1. Mai l. J. bei der Direktion der k. k. Statsgewerbeschule in Czernowitz einzureichen.

25. Im Bereiche des küstenländischen Staatsbaudienstes sind eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangsklasse, eventuell eine provisorische Bauadjunktenstelle mit den Bezügen der X. Rangsklasse und eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum jährlicher K 1200 zu besetzen. Bewerber, welche das Bau-Ingenieur- oder Hochbaufach absolviert haben, wollen ihre Gesuche mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge abgelegten beiden Staatsprüfungen bis 26. April l. J. beim Präsidium der k. k. Statthalterei in Triest einreichen. Die eventuell zu besetzende Bauadjunktenstelle kann bei zufriedenstellender Dienstleistung auch in definitiver Eigenschaft verliehen werden, sobald der betreffende Beamte die Prüfung für den Staatsbaudienst abgelegt haben wird.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Von der Gemeindevorstehung Ebensee (Oberösterreich) wird der Bau eines Volksschulhauses in der Ortschaft Unterlangbath im veranschlagten Kostenbetrage von K 67.627 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 3. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der Gemeindevorstehung Ebensee einzureichen, woselbst weitere Auskünfte eingeholt werden können.

2. Für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Schöffelgasse (zwischen der Richthausenstraße und Czartoryskigasse ausschließlich des bereits hergestellten Kanales unter der Stadtbahnüberbrückung) im XVIII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.245·22 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Für den Bau des neuen Amtshauses im XX. Bezirke, Brigittaplatz gelangen die erforderlichen Beleuchtungskörper für die elektrische Beleuchtung im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.388·50 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Projekt, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamt zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Seitens des Magistrates Wien gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Umbau des Hauptunratskanales in der Hippgasse zwischen der Gablenzgasse und Koppstraße im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 9448·27 (Offertverhandlung 5. April l. J., vormittags 10 Uhr); *b*) Umbau des Hauptunratskanales in der Boerhavegasse im veranschlagten Kostenbetrage von K 6931·63 (Offertverhandlung 6. April l. J., vormittags 10 Uhr); *c*) Umbau des Hauptunratskanales in der Brunnengasse zwischen der Gaullachergasse und Neulerchenfelderstraße und in der Kirchstetterngasse zwischen der Gaullacher- und Grundsteingasse im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 6824·05 (Offertverhandlung 7. April l. J., vormittags 10 Uhr) und *d*) Neubau von Hauptunratskanälen in der Innstraße zwischen Eugenstraße und dem Handelskai mit einer Hochwasserschleuse und am Handelskai zwischen O.-Nr. 130 und Traisengasse im II. und XX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.570·61 (Offertverhandlung 8. April l. J., vormittags 10 Uhr). Pläne, Profile, Ausmaße, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Seitens des Magistrates Wien gelangen die Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Wasserleitungs-Aufseherhauses in Leobersdorf für die erste Hochquellenleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.826·15 und K 173 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. April l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen in der städtischen Bauamts-Abteilung VI (I Wipplingerstraße 8) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Wegen Vergebung des Baues einer Schlachtbrücke in Gölnicz-bánya im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.143·16 findet am 6. April l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte eine Offertverhandlung statt. Es werden nur Anbote, auf sämtliche Arbeiten und Lieferungen lautend, angenommen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtmagistrate auf. Vadium 5%.

7. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulgebäudes im St. Adalbertsviertel. Anbote sind bis 8. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathauses einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

8. Vergebung des Baues der Straßensektion Marokháza zwischen Km. 58·9 und 62·0 der Staatsstraße Budapest—Arzód—Pásztó—Fülek—Rimaszombat im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.499·51. Die Offertverhandlung findet am 10. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Balassagyarmat statt. Die Offertunterlagen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Anläßlich der äußeren Renovierung der St. Jakobskirche in Iglau gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Maurer- und Handlangerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.000; *b*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 4300; *c*) Spengler- (Kupferschmied-) Arbeiten im Kostenbetrage von K 18.000 und *e*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 7150. Anbote sind bis 12. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim städtischen Bauamte zur Einsicht auf. Vadium 10%.

10. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Vojnic (Kroatien) im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.806·34. Anbote sind bis 13. April l. J., vormittags 11 Uhr, bei der dortigen Bezirksbehörde einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium K 841.

11. Vergebung des Baues einer Staats-Elementarschule in der Gemeinde Ozd im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.576·84. Anbote sind bis 15. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagyenyed einzubringen, bei welchem auch Pläne und sonstige Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

12. Für den Bau der Jungschweinstallungen am Wiener Zentralviehmarkte gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 14.290·75; *b*) Betonarbeiten im Kostenbetrage von K 11.780; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 4554·20; *d*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 10.862 und *e*) Wasserleitungsarbeiten im Kostenbetrage von K 2215·88. Die Offertverhandlung findet am 18. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

13. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Kisbudak im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.027·63 findet am 18. April l. J., vormittags 11 Uhr, im Amtslokale des Schulinspektors in Beszterce eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen dortselbst zur Einsicht auf. Vadium 5%.

14. In der Gemeinde Hänesa gelangt der Bau eines Amtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.956·56 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. April l. J., vormittags 9 Uhr, bei der dortigen Gemeinde einzureichen. Die Offertunterlagen liegen in der Gemeindenotärkanzlei zur Einsicht auf. Vadium 10%.

15. Zur Deckung des Bedarfes an Eichenschwellen für die Pielachtal- und Waldviertelbahn für das Jahr 1906 werden 15.000 Stück von 1·6 *m* Länge benötigt. Anbote sind bis 25. April l. J. bei der Direktion der n.-ö. Landesbahnen in Wien, I Herrengasse 13, einzubringen, bei welcher auch die Lieferungsbedingnisse eingesehen werden können.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter maschineller Einrichtungen für eine neue Metalldreherei und Schmiede der Werkstätte Pilsen, und zwar: 1 Hobelmaschine, 4 Bohrmaschinen, 2 Doppelbohrmaschinen, 4 Leitspindeldrehbänke, 4 verschiedene Schleifmaschinen, 19 verschiedene Schmiedefeuer, 1 eiserner Glüboten für Nieten, 1 eiserne Windleitung, 2 Schmiedschraubstöcke, 6 Ambosse, 3 verschiedene Dampfhämmer, 1 Dampfleitung, 1 Scher- und Lochmaschine, 1 Schmiedepresse, 1 Federprobiermaschine, 1 Stauch- und Schweißmaschine, 1 Maschine zum Einrollen von Tragfedern und 1 Universalbiegmaschine. Anbote sind bis 28. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Staatsbahndirektion einzureichen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingnisse, sowie des Anbotformulares, welches verwendet werden muß, zu erfolgen. Diese Behelfe können bei der Abteilung 4 dieser Direktion behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 246 v. 1905.

der 18. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 1. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Heinrich Kohorn: „Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangt durch die Firma Ronco Duplicator Co. in London ein neuer Vervielfältigungsapparat.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 4. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung der Diskussion über Schiffshebewerke.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 5. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hauptmann Anton Schindler: „Über die Ergebnisse des I. Internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904, insbesondere über Hygiene der Schulgebäude".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 6. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Obermünzwardein Johann Wienker: „Mitteilungen aus dem Gebiete der Münztechnik".

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 10. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Artur Rudau: „Die Geschwindigkeitsregullerung der Turbinen"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 14. Wien, Freitag, den 7. April 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Sprengung einer Dreikammermine im Paßgrubsteinbruche nächst Greifenstein am 9. Juni 1904.

Die Donauregulierungs-Unternehmung der Herren Brüder Redlich & Berger, Karl und Emil Hollitzer in Wien, hat zwischen Höflein und Greifenstein, am rechten Ufer der Donau, bei Km. 49 der n.-ö. Donauregulierung seit Jahrzehnten zum Zwecke der Steingewinnung für die Regulierungsarbeiten des Donaustromes einen großen Steinbruch im Betriebe.

Das Gestein ist der „Wiener Sandstein", und zwar in den unteren, dickeren Schichten mit kalkiger Bindung, in den oberen, dünneren Schichten mit Mergelbindung.

Die Wände des Bruches zeigen Höhen von 60 bis 120 *m*, die unteren, dicken Schichten fallen ziemlich steil im Südosten ein.

Auf Grund des Ministerialerlasses vom 17. Juni 1902, Z. 14.755, bestimmte die politische und die Gewerbebehörde, daß der Steinbruchbetrieb nicht mehr in der bisher geübten Weise durch am Fuße der Wand angelegte Bohrminen, sondern nur noch von oben nach unten in 4 *m* hohen Etagen betrieben werden dürfe.

Diese Forderung der Behörden war für den Paßgrubsteinbruch gleichbedeutend mit einer gänzlichen Betriebseinstellung; denn die Einleitung der anbefohlenen Betriebsart hätte die Steingewinnung auf Jahre hinaus nicht nur auf ein minimales Quantum reduziert, sondern auch die Gestehungskosten auf das vier- bis fünffache gesteigert.

Die niederösterreichische Donauregulierungs-Kommission wäre in doppelter Beziehung, durch Zeitverlust und höhere Gestehungskosten, in ihren Regulierungsbauten gehindert und geschädigt worden.

Ich will mich in keine längere Besprechung des Pro und Kontra bezüglich des Etagenbaues in Steinbrüchen zur Gewinnung von Bruchsteinen einlassen, aber ich stehe nicht an, auf Grund langjähriger Erfahrungen und vielfacher Beobachtungen zu erklären, daß nach meiner Überzeugung der Etagenbetrieb, noch dazu in von vornherein dimensionierten Höhen, in den meisten Fällen unpraktisch, technisch und wirtschaftlich unmöglich, aber in allen Fällen für die Arbeiter gefährlicher als jede andere Betriebsart ist.

Bruchsteine werden seit Baubeginn zumeist durch Angriffe der Felswand am Fuße derselben, vor mehr als 500 Jahren durch Keil, Hebel und Feuersetzen, seit nahezu 500 Jahren durch Sprengen von Bohrminen gewonnen. Der Etagenbau wird in Werksteinbrüchen richtig sein, aber auch da nicht immer; ich erinnere nur an die zahlreichen Sandsteinbrüche in Böhmen und Sachsen, an den Ufern der Elbe zwischen Tetschen und Pirna, in welchen fast ausnahmslos die hohen Wände durch tiefes Unterminieren — bei uns prinzipiell untersagt — zum Sturz gebracht werden.

Der fakultative Etagenbau ist von Theoretikern — — aber mit entschiedenem Unrechte — als wirksame Arbeiterschutzmaßregel hingestellt worden.

Die Arbeiten am Fuße einer Wand sehen für den Laien gefährlicher aus, als sie tatsächlich sind.

Der Steinbruchsbetrieb bringt unleugbar, wie leider so viele Betriebe, Gefahren für die dabei Beschäftigten mit sich, aber diese Gefahren lassen sich nur durch fachgemäße Leitung der Arbeiten auf das möglich erreichbare Minimum herabdrücken. Übrigens werden hunderte von Eisenbahneinschnitten und seitlichen Abträgen mit gleich hohen Wänden ohne Etagenbau hergestellt.

In dem Greifensteiner Steinbruche sind nahezu 100 Arbeiter, darunter 86 Familienväter (mit zirka 800 Familienmitgliedern), beschäftigt.

Um nun diese zumeist erbgesessenen Arbeiter nicht brotlos werden zu lassen, faßte die Unternehmung den Entschluß, die Steinbruchwände durch Sprengen von Kammerminen niederzulegen.

Der Steinbruchbetrieb durch Kammerminen mit zum Teile sehr großen Ladungen ist nichts Neues.

In Italien zu Vado und Genua, in Ungarn zu Fiume und bei Greben, Szviniza und Milanovaz, in Österreich bei Triest wurden Kammerminen mit Ladungen von 4000 bis 12.000 *kg* per Kammer gesprengt. Zum Beispiel in dem Steinbruche zu Sistiana bei Triest durch die Hafenbauunternehmung, welche zumeist Schwarzpulver verwendet, was allerdings einerseits häufig ein Weitschleudern von Steintrümmern, andererseits Verunglückungen durch giftige Minengase zur Folge hat. So im Jahre 1901, wo mehrere Arbeiter, Zuschauer und ein Gendarm den Tod fanden, andere, wie Herr Francesco Faccanoni bei seinen mit wahrem Heroismus unternommenen Rettungsversuchen, schwere Erkrankungen davontrugen. Bituminöse Dämpfe wurden damals die Kohlenoxydgase getauft. Trotzdem aber hat die Hafenbauunternehmung von Seite der Triester Statthalterei und sonstigen Behörden nur die regste Förderung, nie eine Hemmung ihrer Sprengarbeiten gefunden.

Die Donauregulierungs-Unternehmung erhoffte sich gleiche Förderung, namentlich da sie die neue Betriebsart nicht aus Ersparungsrücksichten, denn der Kammerminenbetrieb zeigt meist höhere Gestehungskosten, auch nicht wegen Vermehrung der Erzeugung, denn der bisher gebräuchliche Betrieb deckte den Bedarf vollkommen, sondern nur im Interesse der Arbeiter einführte.

Am 21. November 1902 fand über Ausschreibung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Tulln vom 18. November 1902, Z. 31111, die erste kommissionelle Verhandlung im Steinbruch zu Greifenstein statt.

Zu dieser Verhandlung waren beigezogen:

a) Die Donauregulierungs-Unternehmung;
b) die k. k. Staatsbahndirektion Wien;
c) der n.-ö. Landesausschuß;
d) der Bezirks-Straßenausschuß Tulln;
e) die n.-ö. Donauregulierungs-Kommission;
f) die erste priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft;
g) das k. k. Gewerbeinspektorat Wien II;
h) ein Vertreter der k. k. geologischen Reichsanstalt;
i) ein Staatstechniker;
k) ein Amtsarzt;
l) die Vertreter der Gemeinden Höflein und Greifenstein;
m) ein Vertreter des k. u. k. techn. Militärkomitees und

a) ich, wir beiden letztgenannten als Sachverständige im Sprengfache;
o) ferner waren die Anrainer geladen.

Die Donauregulierungs-Unternehmung plante, im Paßgrubsteinbruche bei Greifenstein sieben Kammerminen (Abb. 1) anzulegen, deren Vorgabe $w = 20\,m$, die Minenentfernung voneinander $40\,m$ und die Ladung jeder Kammer $3500\,kg$ Dynamit II, berechnet nach der Formel

$$L = k\,w^3,$$

wie selbe unser Vereinsmitglied, Herr Generalmajor Lauer v. Schmittenfels, der Begründer der modernen Sprengtechnik in Österreich, stets anwendet und unser Altmeister Ritter v. Ržiha, als äußerst verläßlich bezeichnete, sein sollte, wobei

L = der Ladung in Kilogrammen,
k = dem Koeffizienten, hier 0·438,
$w = 20\,m$ Vorgabe ist.

Schon bei dieser ersten Kommission traten so sehr verschiedene Ansichten einander gegenüber, daß ein allgemeines Übereinkommen kaum zu erhoffen war. Es wurden weitgehende Bedenken gegen Kammerminen laut.

Der Vertreter des k. u. k. technischen Militär-Komitees und ich betonten, daß die Anlage und Sprengung von Kammerminen unbedingt zulässig sei; die Details der Anlage, die Wahl der Sprengmittelsorte, und zwar einer brisanten Sorte, sowie die Bestimmung der Ladungsmengen müsse durch einen Fachmann erfolgen, und zwar jene der Ladungsmenge erst nach der geodätischen Aufnahme der Kammern.

Die Frage: Wie weit das Streuen des Gesteins bei der Sprengung reichen, ferner, welche Gestalt das Profil des Steinbruches nach der Sprengung annehmen werde, beantwortete ich dahin, daß ein Schleudern von Gestein bei richtig situierten und geladenen Kammerminen von mir bei einer größeren Anzahl von Minen nie beobachtet wurde, nur bei Minen mit impulsiven (nicht brisanten) Sprengstoffladungen könne dies vorkommen.

Das Bruchprofil nach der Sprengung werde eine unter za. 60° bis 70° geneigte Linie zeigen.

Im Interesse des Projektes stimmte ich dem bei, daß vorerst drei Probeminen, aber dann simultan, gesprengt werden, obgleich ich diese Probesprengung als nicht unbedingt nötig erachten müsse.

Das k. k. Gewerbeinspektorat, der Herr Vertreter der der k. k. Eisenbahndirektion und alle anderen geladenen Behörden, Korporationen und Interessenten zeigten das größte Entgegenkommen, ja die Gemeindevertretungen von Höflein und Greifenstein befürworteten die Petition von 86 Arbeitern, welche um Zulassung des Weiterbetriebes in dem Steinbruche bittlich wurden.

Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Tulln gab mit Entscheidung vom 16. Jänner 1903, Z. 808, der Unternehmung bekannt, dieselbe habe ein Detailprojekt bezüglich der Kammerminen I, II und III von einem Fachmanne ausarbeiten und vom k. k. technischen Militärkomitee „überprüfen“ zu lassen, dann sei dasselbe der Behörde vorzulegen.

Die Unternehmung betraute mich mit der Verfassung des Programmes und Projektes. Das auf Grund meiner bei der Anlage und Sprengung von sechs großen Kammerminen (drei, zwei oder eine Kammer) und spezieller Versuche im Greifensteiner Steinbruche gesammelten Daten und Erfahrungen verfaßte Projekt und Arbeitsprogramm übergab ich am 17. Februar 1903 der Bauunternehmung.

Das Projekt enthielt:

a) den Entwurf der Minenanlage, eingezeichnet in die von der Unternehmung beigestellten Situations- und Profilpläne;

b) die Angaben über die Sprengmittelzufuhr, gestützt auf die Bestimmungen der Ministerialverordnungen vom 2. Juni 1877, R. G.-Bl. Nr. 68, und vom 22. September 1883, R.-G.-Bl. Nr. 156;

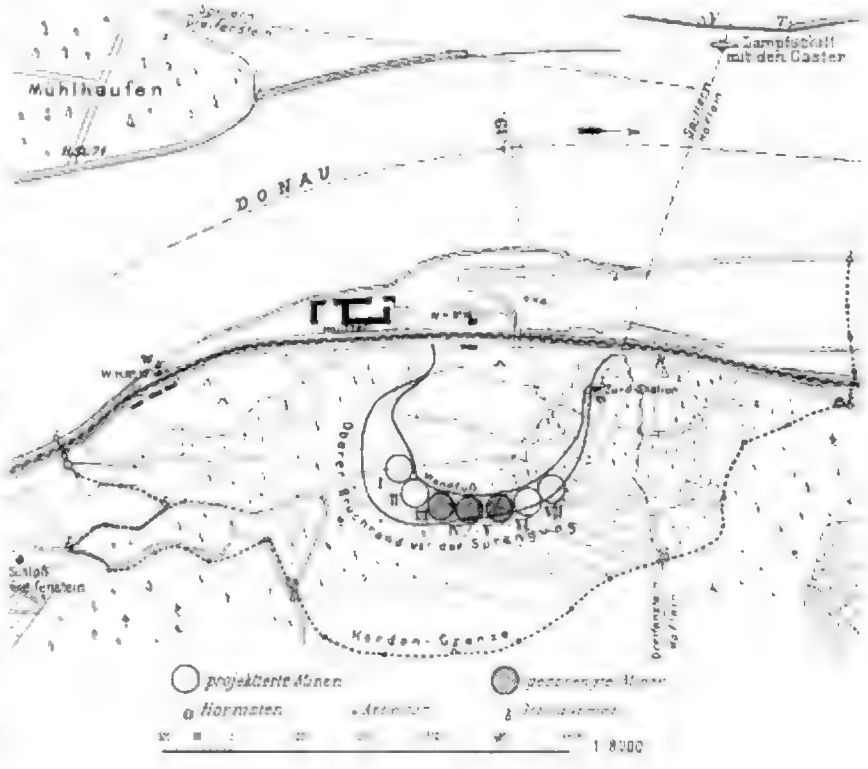


Abb. 1.

c) die Angaben über das Laden der Kammern, belegt mit Grundriß und Schnitt einer Kammer;

d) die Darlegung der Gründe, welche für Verwendung des Dynamites Nr. II neu sprechen;

e) die Angaben über die Ladungsmengen und deren Berechnung: $L = k\,(w + r)^3$, wobei L gleich ist der Ladung in Kilogrammen; k gleich ist dem Koeffizienten, welcher aus der Sprengkraft des verwendeten Sprengstoffes und der Widerstandsfähigkeit des Gesteines resultiert, für den Greifensteiner Sandstein und Dynamit Nr. II neu durch Versuche von mir gleich 0·056 gefunden; w gleich ist dem Maße der kürzesten Widerstandslinie in Metern, nach dem Projekte $w = 20\,m$; r gleich ist dem beabsichtigten Trichterhalbmesser, von mir für Kammerminen $r = w + \frac{w}{10}$, also hier, wo $w = 20\,m$ festgesetzt war, $r = 20 + \frac{20}{10} = 22\,m$ bestimmt.

Aus diesem resultiert nach

$$L = k\,(w + r)^3$$

$$L = 0{\cdot}056 \times (20 + 22)^3,$$
$$L = 0{\cdot}056 \times 74088 = 4149{\cdot}00$$

oder glatt 4200 *kg* als Minimalladung;

f) die Angaben über die Wahl der Zündung und der Zündanlage unter Beifügung einer Skizze;

g) die Führung der Zündleitung;

h) die Vermauerung und Verdämmung der Kammern und Stollen;

i) das Zünden der Minen und die hiebei nötigen Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen;

k) die Maßnahmen nach der Explosion bis zum Beginne des Wiederbetriebes.

Mittlerweile war die Situation im Steinbruche zu Greifenstein durch Einstürze geändert, die Unternehmung projektierte die Sprengung der Minen III, IV, V.

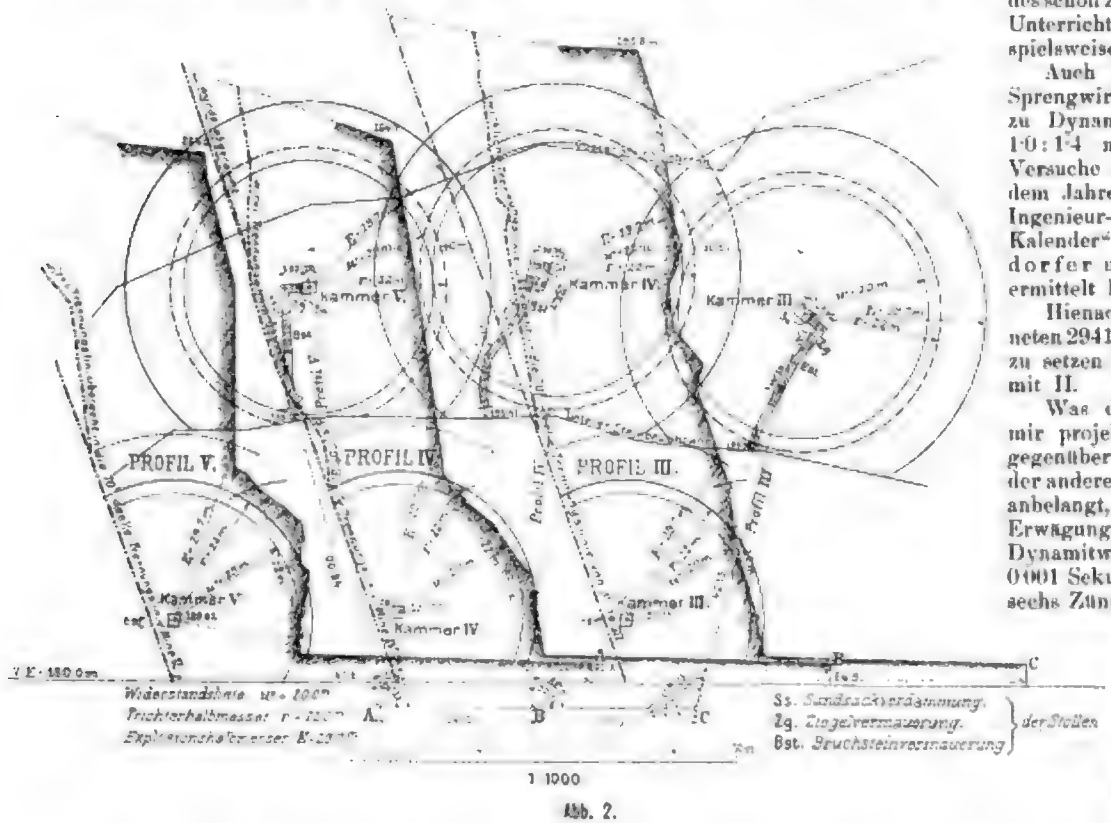


Abb. 2.

Die zweite Kommission am 5. Juni 1903 überprüfte das Projekt der Unternehmung, die Sachverständigen im Sprengfache wurden beauftragt, ein gemeinschaftliches Gutachten und Programm vorzulegen.

Zwei Punkte waren es, welche Differenzen zeigten: die Ladungsmenge per Kammer und die Anlage der Zündung.

Die Ladungsmenge war vom ersten Sachverständigen für eine Dampfmine berechnet.*)

Es waren die Zeiger der Mine $p = \frac{c}{w}$, $n = \frac{r}{w}$,

$$p = \frac{20{\cdot}5}{20} = 1{\cdot}025,$$

$$n = \frac{4{\cdot}5}{20} = 0{\cdot}225 \text{ bestimmt}$$

*) Seite 11, Punkt 16 *a*, *b*, *c* des „Technischen Unterrichtes für die k. u. k. Pioniertruppe", 13. Teil.

und hienach in

$$L = k\,(w + r)^3$$
$$k = 0{\cdot}2, \quad w = 20, \quad r = 4{\cdot}5,$$

daher $L = 2941{\cdot}2$ *kg* Dynamit Nr. I.

Dynamit I zu II neu wie 1·0 : 1·3, daher die Ladung einer Kammer mit 3823·56 *kg* Dynamit II neu.

Dagegen hatte ich auf Grund mehrfacher Versuche in Greifenstein in die Formel $L = k\,(w + r)^3$

$$k = 0{\cdot}057, \quad w = 20, \quad r = 22$$

gesetzt und hieraus

$$L = 0{\cdot}057\,(20 + 22)^3,$$
$$L = 4223{\cdot}0\ kg$$

Dynamit Nr. II neu erhalten; ich hatte eben eine Trichtermine im Auge, wie selbe Seite 97, Punkt 146 des schon zitierten „Technischen Unterrichtes", 13. Teil, beispielsweise angeführt ist.

Auch das Verhältnis der Sprengwirkung von Dynamit I zu Dynamit II muß ich mit 1·0 : 1·4 nehmen, wie es die Versuche unseres Vereines aus dem Jahre 1883 (siehe „Österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender" 1905, von Sonndorfer und Melan, Seite 86) ermittelt haben.

Hienach würden die berechneten 2941·2 *kg* Dynamit I gleich zu setzen sein 4117·7 *kg* Dynamit II.

Was die Anzahl der von mir projektierten Zündpunkte gegenüber der größeren, von der anderen Seite projektierten, anbelangt, so hatte ich, in der Erwägung, daß 200 *m* einer Dynamitwurst in weniger als 0·001 Sekunde explodieren, nur sechs Zündpunkte per Leitung, im ganzen zwölf Zünder in Aussicht genommen, war aber damit einverstanden, daß 48 Zünder (24 per Leitung) eingesetzt wurden.

Durch Kompromiß war endlich per Kammer eine Ladung von 3900 *kg* Dynamit II neu festgesetzt.

Es wurden auch über Antrag des ersten Sachverständigen zweierlei elektrische Zünder, Funkenzünder und Glühzünder für Haupt- und Reservezündung bestimmt, wogegen ich nur Funkenzünder in zwei Gruppen, jede mit separater Leitung und eigenem Zündapparate, beantragt hatte, namentlich aus dem Grunde, weil zwei gleichartige Zündapparate gleichzeitig aktiviert werden können, was bei den verschiedenartig konstruierten Reibungs-Zündapparaten und dem dynamo-elektrischen Zündapparate nicht der Fall ist.

Das neue, gemeinschaftlich verfaßte Projekt deckte sich nahezu gänzlich mit dem erstverfaßten Projekte.

Es enthielt:

Die Berechnung der Ladungen wie früher nach $L = 0{\cdot}20\ (20 + 4{\cdot}5)^3 = 2941{\cdot}2$ Dynamit I = 3824 *kg* Dynamit II. Abgerundet auf 3900 *kg* Dynamit Nr. II gleich 1156 Kisten. Die Beschreibung der Minenanlage, Dimensionen der Stollen und der Kammern siehe Abb. 2.

Stollen: 1·8 *m* hoch, 1·0 *m* breit, mit einer Neigung von 1:5; die Abzweigung zur Kammer 3 *m* lang.

Kammer: 2·0 *m* lang, 1·65 *m* breit, 1·85 *m* hoch, 4 *m* über der Bruchsohle; vor der Kammer im Querschlage eine 1·0 *m* tiefe, 0·8 *m* breite, 0·8 *m* lange Manipulationsgrube. 150 Kisten, 60 Pakete, 4 Zündkästchen (Abb. 3 *a* bis *c*).

Den Entwurf der Zündanlage, per Kammer acht Spalt-, acht Glühzünder in vier mit Schießwolldynamit geladene Blechkassetten eingesetzt. (Siehe „Zünderschaltung", Dynamitkiste und Initialzündkästchen in Abb. 4 bis 6.)

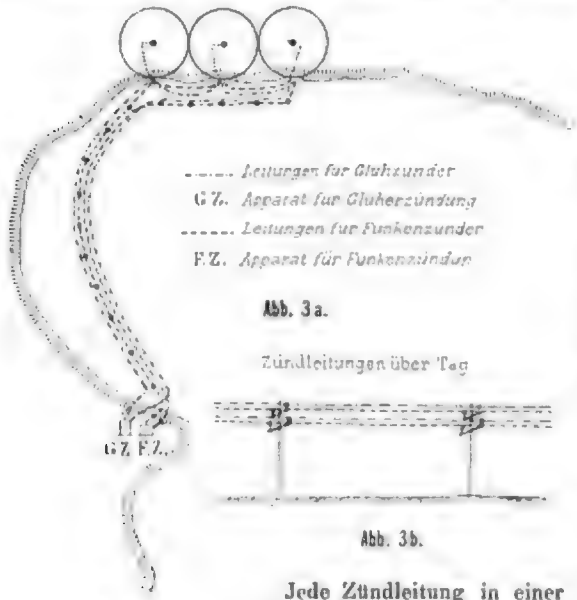


Abb. 3a.

Abb. 3b.

Abb. 3c.

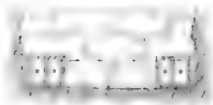


Abb. 3d.

Jede Zündleitung in einer eigenen Holzrinne bis zur Stollenmündung geführt.

Zufuhr des Sprengstoffes in je vier Lastwagen zu 39 Kisten, zwölf solche Fuhren in Summa; Öffnen der Kisten, Einsetzen in die Kammern, Schlichtungsschema, Art der Verdämmung und Vermauerung.

Vorschrift für das Zünden der Minen bis ins Detail.

Verhalten nach der Sprengung.

Sicherheitsmaßnahmen.

Zum Schlusse fügte der Herr Sachverständige dem von ihm verfaßten Projekte noch bei: „Dem vorliegenden Projekte stimme ich bei, ohne hiemit eine Mitverantwortung für Vorkommnisse, welche sich aus einer projektswidrigen oder unrichtigen Ausführung sowie aus der Anwendung minderwertiger Spreng- und Zündmittel etwa ergeben könnten, zu übernehmen."

Die Donauregulierungs-Unternehmung hatte mich ersucht, die Durchführung und Leitung der Kammerminensprengung zu übernehmen. Es war also nötig, daß ich dem Beispiele des ersten Sachverständigen folgte und dem „gemeinsam" verfaßten Projekte auch meinerseits eine Bemerkung beifügte, und zwar, wie folgt: „Stimme selbstverständlich dem vorstehenden Projekte bei und übernehme, im Falle ich mit dessen Durchführung betraut werde, die volle Verantwortung für die fachgemäße und gefahrlose Vornahme der Sprengung."

Bei der am 6. November 1904 im Steinbruche zu Greifenstein zusammengetretenen III. Lokalaugenscheins-Kommission ward das „gemeinsame Projekt" durchberaten, und mit Entscheidung vom 6. Dezember 1903, Z. 33715, wurde von der k. k. Bezirkshauptmannschaft Tulln das Projekt zur Ausführung genehmigt.

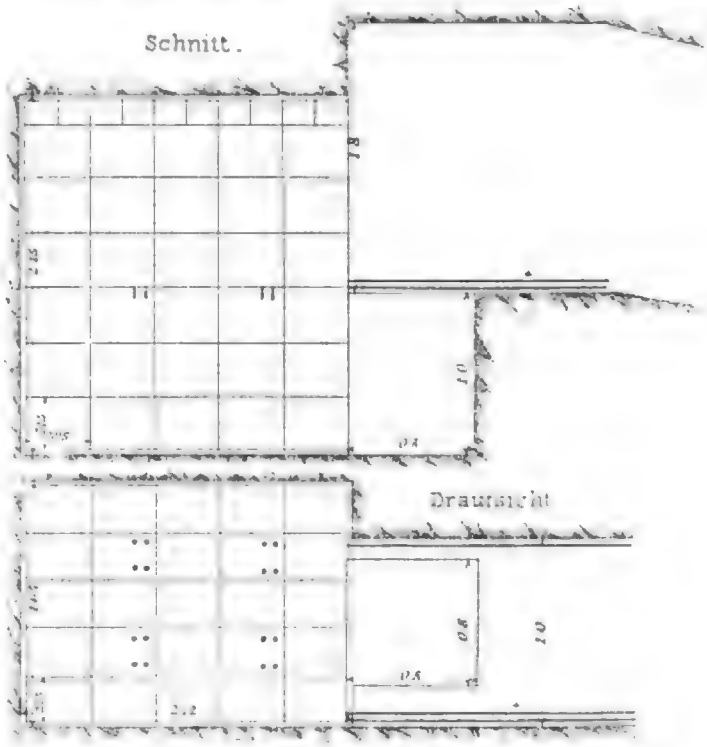


Abb. 3e.

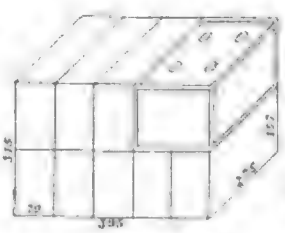


Abb. 4.

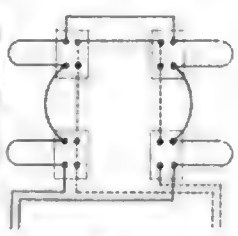


Abb. 5.

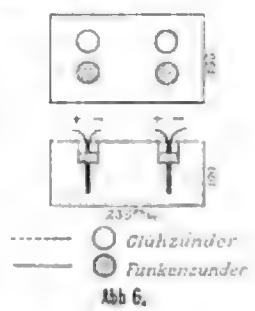


Abb 6.

Im Frühjahr 1904 wurden die drei Stollen begonnen, die Spreng- und Zündmunition samt Zubehör bei der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien bestellt.

Am 3. Juni 1904 ward die IV., die Kollaudierungs-Kommission, im Steinbruche abgehalten.

Die Aktiengesellschaft Dynamit Nobel, bezw. deren Generaldirektor Herr Adolf Philipp, hatte mir über meine diesfallsige Bitte den technischen Beamten, Berg-Ingenieur Herrn Rinesch und meinen Sohn, welcher als Chemiker in der gesellschaftlichen Dynamitfabrik St. Lambrecht in Steiermark tätig ist, für die Greifensteiner Kammerminensprengung als willkommene Gehilfen überlassen.

Am 4. Juni 1904 wurden von uns, unter Beihilfe einiger verläßlicher Arbeiter der Unternehmung, die Zündleitungen — Kabel — und die beiden Zündapparate (von der Aktiengesellschaft Dynamit Nobel beigestellt) sowie 24 Versuchszünder jeder Gattung gruppenweise geprüft, sodann die Minenzündung bereit gestellt.

Am 5. Juni l. J., 4 Uhr früh, trafen die drei mit je 3900 *kg* Dynamit II = 156 Kisten zu 25 *kg* netto aus der Fabrik Zamky in Böhmen geladenen Waggons am Bahnhof Greifenstein ein.

Vier Gendarmen, die nötige Anzahl Arbeiter und vier bespannte Lastwagen standen bereit; 4 Uhr 15 Minuten ging der erste Wagen mit 39 Kisten, begleitet von einem Gendarmen und drei Arbeitern, vom Bahnhof ab, in Abständen von 50 Schritten folgten die Wagen einander, Herr Bruchleiter Cobau leitete das Verladen der Dynamitkisten und den Dynamittransport in mustergültiger Weise.

Im Steinbruche waren projektgemäß 20 Schritte vor jeder Stollenmündung feste Bretterstellagen aufgestellt, welche dazu dienten, die abgeladenen Dynamitkisten darauf zu deponieren, und neben jeder Stellage war ein Tisch befindlich, auf dem die Kisten geöffnet wurden. Sofort nach dem Öffnen wurde jede Kiste zur Stollenmündung getragen und dann von Mann zu Mann bis zur Kammer gereicht.

In Kammer III war mein Sohn, in IV Herr Ober-Ingenieur Barta, in V Herr Ingenieur Rinesch postiert und leiteten das Einschlichten der Kisten. Ich adjustierte die Initialzündkästen, überwachte das Manipulieren mit den Dynamitkisten und gleichzeitig, mit dem Gendarmerie-postenführer, den Steinbruch.

Das Einsetzen der Zündkästchen in den Kammern und das Einlegen der Leitungsdrähte in die Holzrinnen besorgte wieder mein Sohn.

Es wurden in jede Kammer 150 Dynamitkisten, 4 Zündkästchen mit je 2 Glüh- und 2 Spaltzündern und 60 Dynamitpakete zu 2·5 *kg* untergebracht; aus jeder Kammer führten 2 Paare Leitungskabel in Holzrinnen bis zum Stollenmund (Abb. 3 bis 6)

Um 11 Uhr vormittags waren die Ladungen und Zündvorrichtungen eingebracht, um 12 Uhr wurde mit der Sandsackverdämmung, um 1 Uhr in Nr. III, um 2 Uhr in Nr. IV, um 3 Uhr in Nr. V mit der Vermauerung begonnen.

Die Vermauerung, in der Abzweigung und 2 *m* Stollenlänge mittels Ziegeln und Zementmörtel, die weitere Stollenlänge bei III bis 10 *m*, bei IV bis 16·3 *m*, bei V bis 8·7 *m* vom Stollenmund mit Bruchsteinen in Kalkmörtel hergestellt, wurde am 7. Juni mittags beendet. Stollen IV war mehrmals geknickt, wodurch die Stollenlänge vermehrt und geringere Vermauerungslängen erforderlich wurden.

Der Steinbruch wurde bis zum 9. Juni unter strenge Bewachung (Gendarmen und Arbeiter) gestellt, nachts durch drei große Laternen beleuchtet.

Am 8. Juni wurde die Aufstellung des Sicherheitskordons geprobt und die Aufstellungsplätze der Hornisten ermittelt.

Oberhalb des linken Steinbruchteiles war die Zündstation, zirka 220 *m* von dem Minenstollen Nr. V entfernt, errichtet.

Am 9. Juni vormittags ward die Legung der beiden elektrischen Leitungen, das Verbinden der Minenleitungen mit den Hauptleitungen und untereinander bewerkstelligt (Abb. 3 *a*); ½11 Uhr der Kordon aufgestellt, 12 Gendarmen, 18 Arbeiter und 4 Hornisten; ½12 Uhr die Straße abgesperrt; 11 Uhr 50 Minuten, nachdem der Zug 1319 passiert war, ließ Herr Bau-Oberkommissär Sperling der k. k. Staatsbahnen die dem Bruche vorliegenden Geleise mit Schwellen überdecken, eilte mit seinen Arbeitern bis Km. 19 + 700 *m* hinter den Kordon und ließ das erste Feuersignal blasen. Diesem folgte 2 Minuten später das zweite und 12 Uhr 3 Minuten das dritte Feuersignal; sofort nach diesem krachte ein Kanonenschlag, und genau 12 Uhr 5 Minuten zündete durch beide Apparate mein Sohn die Minen.

Unter keineswegs starker, sondern nur dumpfer Detonation rückte die Felswand in über 130 *m* Länge, zirka 30 *m* weit, mit einem Male gegen den Bruch eingang vor und stürzte in sich zusammen; Staub und Rauchwolken, von grellem Feuerschein durchzuckt, wirbelten empor, nachstürzendes Gestein donnerte rings umher; Herr k. k. Baurat Rodlich, mit seinem Ingenieur, der Gendarmerie-Bezirkswachtmeister sowie ich und meine beiden Gehilfen eilten in den Steinbruch bis zum Absperrdraht.

Es waren im ganzen Bruche keine giftigen oder irrespirablen Gase zu bemerken, es hatte kein Schleudern von Steinen stattgefunden, die Bodenerschütterung hatte nirgends in der Umgebung einen Schaden verursacht.

Fortwährend krachten hinter der Sturzhalde die nachbrechenden Steinschichten, unausgesetzt erfolgten weitere Nachstürze, mit ungeheucheltem Schmerze gedachte ich meiner fehlenden 900 *kg* nichtgeladenen Dynamites.

Zirka 180.000 m^3 waren sogleich zum Sturz gelangt; bis zum 16. Juni gelangten weitere 100.000 m^3 nach und nach zum Absturz, so daß Ende September nach Berechnung der Unternehmung 280.000 m^3 das Resultat der Sprengung sind.

Es entfallen ungefähr per verwendeten Zünder 5800 m^3, per in den Kammern verwendetes Kilogramm Dynamit zirka 24 m^3 gestürzte Masse oder 41·78 *g* Sprengstoff auf das Kubikmeter Sprenggut.

Die Kosten der Sprengung, die ich nicht genau kenne, aber auf zirka K 30.000 veranschlage, sind trotz allem mäßig, zirka K 0·11 per Kubikmeter.

Auch das Verhältnis von brauchbarem Stein zum Schutt (4:4·9) blieb trotz den schädlichen Nachstürzen annähernd das gleiche wie früher.

Am 16. Juni 1904 fand die V. Augenscheinskommission statt, und der Unternehmung wurde **der Abbau der Sturzhalde gestattet.**

Es bleibt mir nur zu betonen, daß die k. k. Staatsbahndirektion, frei von allen kleinlichen Bedenken, das Projekt der Kammerminensprengung in jeder Beziehung unterstützte; ebenso haben auch das Gewerbeinspektorat, der n.-ö. Landesausschuß, die n.-ö. Donauregulierungs-Kommission, der Straßenausschuß, die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, die beiden Gemeindevertretungen, die meisten der Anrainer, in erster Linie aber die k. k. Bezirkshauptmannschaft Tulln, soweit ihr dies möglich gemacht war, das Projekt kräftig gefördert.

Ihre Befriedigung haben die vorher Genannten im Erfolge gefunden; ohne Gefährdung von Leben, Eigentum und fremden Interessen erfolgte die Sprengung der 11.700 *kg*, gegenüber anderweitigen Riesenladungen allerdings eine recht bescheidene Sprengstoffmenge.

Wien, September 1904.

Hugo Münch, Ingenieur.

Der halbkreisförmige und symmetrisch belastete Balkonträger.

Von Professor G. Ramisch in Breslau.

(Fortsetzung des Aufsatzes in Nr. 46 von 1904.)

I.

In der Abb. 1 ist der geometrische Ort der Querschnittsschwerpunkte als Halbkreis eines bei A_1 eingeklemmten Balkonträgers dargestellt. Zum Durchmesser $\overline{A_1 A_2}$ ist in dem beliebigen Abstande a die Parallele gezogen, die den Halbkreis in den Punkten B und B' schneidet. Man bilde die Projektion F von A_2 auf BB' und nehme auf BB' den Punkt K an, indem $FK = b$ gesetzt wird. Man stelle sich nun vor, daß $A_2 FK$ ein starrer rechtwinkeliger Hebel ist, der in A_2 mit dem Balkonträger in fester Verbindung ist, und denke in B, B' und K einander gleiche Lasten, von denen jede P heißen soll, angebracht, doch so, daß sie senkrecht zum Halbkreis (zur Bildebene) gerichtet sind und die Last in K entgegengesetzt zu denen in B und B' wirkt. Ist nun

$$b = r(1 - \cos\alpha) + \frac{2r}{\pi}(\alpha \cos\alpha - \sin\alpha),$$

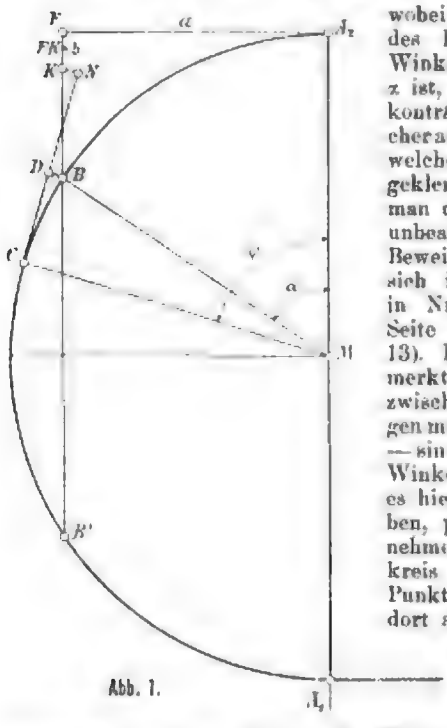


Abb. 1.

wobei r der Radius des Halbkreises und Winkel BMA gleich α ist, so muß der Balkonträger als ein solcher angesehen werden, welcher auch in A_2 eingeklemmt ist, wenn man das Eigengewicht unbeachtet läßt. Der Beweis hiefür befindet sich in dem Aufsatze in Nr. 46 von 1904, Seite 639, Gleichung 13). Es sei hiezu bemerkt, daß K stets zwischen B und F liegen muß, weil $\alpha \cdot \cos\alpha - \sin\alpha$ für den spitzen Winkel, mit dem wir es hier nur zu tun haben, positiv ist. Man nehme auf dem Halbkreis den beliebigen Punkt C an und lege dort an denselben die Tangente, auf dieselben sind die Punkte K und B projiziert, wodurch man N, bezw. D erhält. Ist Winkel CMA_2 gleich φ, so ergibt sich:

$$\overline{CN} = (r - b)\sin\varphi - a\cos\varphi$$

und $$KN = (r - b)\cos\varphi + a\sin\varphi - r,$$

wobei $a = r \cdot \sin\alpha$ ist.

Ferner hat man:

$$DB = r \cdot (1 - \cos(\varphi - \alpha)\, r \cdot [1 - \cos(\varphi - \alpha)]$$

und $$CD = r \cdot \sin(\varphi - \alpha).$$

Hiebei liegt, wie wir noch bemerken müssen, der Punkt C zwischen B und B'.

Infolge der Belastungen ist der Querschnitt von C beansprucht von dem Biegungsmomente:

$$M_b = P \cdot \overline{CN} - P \cdot \overline{CD} = P \cdot (\overline{CN} - \overline{CD}).$$

und es ist

$$\overline{CN} - \overline{CD} = (r - b)\sin\varphi - a\cos\varphi - r\sin(\varphi - \alpha) =$$

$$= r \cdot \cos\alpha \cdot \sin\varphi + \frac{2r}{\pi}(\sin\alpha - \alpha\cdot\cos\alpha)\sin\varphi - r \cdot \sin\alpha\cos\varphi -$$

$$- r \cdot \sin\varphi\cos\varphi + r\cos\varphi \cdot \sin\alpha.$$

Daher ergibt sich:

$$M_b = P \cdot \frac{2r}{\pi} \cdot (\sin\alpha - \alpha \cdot \cos\alpha) \cdot \sin\varphi \quad \ldots \quad 1).$$

Ferner ist der Querschnitt beansprucht von dem Torsionsmoment:

$$M_d = P \cdot (KN + DB).$$

Es ist: $KN + DB = (r - b) \cdot \cos\varphi + \alpha\sin\varphi - r +$

$+ r - r\cos(\varphi - \alpha) = r \cdot \cos\alpha \cdot \cos\varphi - \frac{2r}{\pi} \cdot (\sin\alpha - \alpha \cdot$

$\times \cos\alpha) \cdot \cos\varphi + r \cdot \sin\alpha \cdot \sin\varphi - r\cos(\varphi - \alpha)$, und man hat:

$$M_d = -P \cdot \frac{2r}{\pi} \cdot (\sin\alpha - \alpha\cos\alpha) \cdot \cos\varphi \quad \ldots \quad 2).$$

Liegt jetzt der Punkt C zwischen B und A_2, so ist der Querschnitt davon beansprucht von dem Biegungsmomente:

$$M_b' = P \cdot \overline{CN} = P \cdot [(r - b) \cdot \sin\varphi - a\cos\varphi] =$$

$$= P \cdot r \cdot \left[\cos\alpha\sin\varphi + \frac{2}{\pi}(\sin\alpha - \alpha\cos\alpha)\sin\varphi - r\cos\varphi \cdot \sin\alpha\right],$$

das heißt:

$$M_b' = Pr \cdot \left[\sin(\varphi - \alpha) + \frac{2}{\pi}(\sin\alpha - \alpha \cdot \cos\alpha)\sin\varphi\right] \quad \ldots \quad 3).$$

Ferner von dem Torsionsmomente:

$$M_d' = P \cdot \overline{KN} = P \cdot \left[-r + r\cos\alpha \cdot \cos\varphi + \right.$$

$$\left. + \frac{2r}{\pi}(\sin\alpha - \alpha\cos\alpha) \cdot \cos\varphi + r\sin\alpha \cdot \sin\varphi\right]$$

oder auch:

$$M_d' = P \cdot r \cdot \left[-1 + \cos(\varphi - \alpha) + \frac{2}{\pi}(\sin\alpha - \alpha\cos\alpha)\cos\varphi\right], \quad 4).$$

Die numerierten Formeln dienen zur Querschnittsermittlung des Balkonträgers. Jeder Querschnitt wird auf zusammengesetzte Biegungs- und Torsionsfestigkeit beansprucht, wobei man die Scherbeanspruchung infolge der Normalkräfte vernachlässigt; letztere ist übrigens gleich Null, wenn der Punkt C zwischen B und B' sich befindet. Hiezu dient die bekannte Formel:

$$k = \frac{m-1}{2m} \cdot \sigma + \frac{m+1}{2m} \cdot \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2},$$

wobei σ die Biegungs-, τ die Torsions- und k die ideelle Spannung bedeuten, welche letztere den zulässigen Wert nicht überschreiten darf. Nennen wir E den Elastizitäts- und G den Gleitmodul, so ist

$$G = \frac{m \cdot E}{2\ (m+1)}$$

und ist in einer Zahl zwischen 3 und 4.

Setzen wir W_b und W_d die Widerstandsmomente für Biegung und Torsion, so hat man: $M_b = \sigma \cdot W_b$ und $M_d = \tau \cdot W_d$, wobei M_b aus den Gleichungen 1) und 3) und M_d aus den Gleichungen 2) und 4) zu entnehmen ist. Es handelt sich nun um eine rein mathematische Angelegenheit für

die Querschnittsermittlung, da es sich dabei um den Höchstwert von k handelt. Da dieselbe sehr umfangreich, namentlich auf die noch zu behandelnden Fälle gleichmäßig verteilter Belastung ist, so wollen wir sie in einem künftigen Aufsatz erledigen.

II.

Der Balkonträger sei jetzt sowohl von A_2 bis B_1 und auch von A_1 bis B' gleichmäßig mit p für die Längeneinheit des Bogens belastet. In irgend einer Stelle zwischen B und A_2 oder B' und A_1 ist dann die Belastung $p \,.\, r \,.\, d\gamma$, wenn $d\gamma$ das Element des veränderlichen Winkels γ ist. Es entsteht dann im Punkte C zwischen B und B' das Biegungsmoment

$$d\,M_b = p \,.\, \frac{2\,.\,r^2}{\pi} \,.\, \sin\varphi \,.\, (\sin\gamma - \gamma \,.\, \cos\gamma) \,.\, d\gamma$$

und das Torsionsmoment:

$$d\,M_d = -\,p \,.\, \frac{2\,r^2}{\pi} \cos\varphi \,.\, (\sin\gamma - \gamma \,.\, \cos\gamma)\, d\gamma,$$

und von der ganzen Belastung erhält man die betreffenden Momente:

$$M_b = p \,.\, \frac{2\,r^2}{\pi} \,.\, \sin\varphi \,.\, \int_0^{\alpha} (\sin\gamma - \gamma \,.\, \cos\gamma) \,.\, \gamma\, d$$

und

$$M_d = -\,p \,.\, \frac{2\,r^2}{\pi} \cos\varphi \,.\, \int_0^{\alpha} (\sin\gamma - \gamma \,.\, \cos\gamma) \,.\, d\gamma.$$

Es ist jedoch:

$$\int_0^{\alpha} (\sin\gamma - \gamma \,.\, \cos\gamma) \,.\, d\gamma = 2(1 - \cos\alpha) - \alpha \,.\, \sin\alpha.$$

Man hat deshalb:

$$M_b = \frac{2\,.\,p\,r^2}{\pi} \sin\varphi \,.\, [2\,(1 - \cos\alpha) - \alpha \sin\alpha] \quad . \quad . \quad 5)$$

oder auch, weil

$$2\,(1 - \cos\alpha) - \alpha \,.\, \sin\alpha = 2 \sin\alpha \left(\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\right),$$

so hat man auch:

$$M_b = \frac{4\,.\,p\,r^2}{\pi} \,.\, \sin\varphi \,.\, \sin\alpha \,.\, \left(\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) \quad . \quad . \quad 5a)$$

und entsprechend:

$$M_d = -\,\frac{2\,p\,r^2}{\pi} \cos\varphi\, [2\,(1 - \cos\alpha) - \alpha \,.\, \sin\alpha] \quad . \quad 6)$$

und

$$M_d = -\,\frac{4\,p\,r^2}{\pi} \cos\varphi \,.\, \sin\alpha \,.\, \left(\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) \quad . \quad . \quad 6a).$$

Befindet sich die gleichmäßig verteilte Belastung innerhalb der Punkte B und B', so entsteht nach Gleichung 3) in einem Querschnitte zwischen B und A_2 das Biegungsmoment

$$M'_b = p\,r^2 \,.\, \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \left[(\sin\varphi \,.\, \cos\gamma - \cos\varphi \,.\, \sin\gamma) + \right.$$
$$\left. + \frac{2}{\pi} \sin\varphi\,(\sin\gamma - \cos\gamma)\right]$$
$$= p \,.\, r^2 \,.\, \left[\sin\varphi \,.\, (1 - \sin\alpha) - \cos\varphi \,.\, \cos\alpha + \frac{\pi}{\pi} \sin\varphi\,(2\cos\alpha - \right.$$
$$\left. - \frac{\pi}{2} + \alpha \sin\alpha)\right]$$
$$= p\,r^2 \,.\, \left[\sin\varphi - \cos(\alpha - \varphi) + \frac{2}{\pi} \sin\varphi \,.\, (2\cos\alpha - \frac{\pi}{2} + \right.$$
$$\left. + \alpha \,.\, \sin\alpha)\right],$$

d. h.

$$M_b = p \,.\, r^2 \,.\, \left\{\sin\varphi - \cos(\alpha - \varphi) + \right.$$
$$\left. + \frac{2}{\pi} \,.\, \sin\varphi \left(2\cos\alpha - \frac{\pi}{2} + \alpha \sin\alpha\right)\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

Ferner erhält man das Torsionsmoment:

$$M'_d = p \,.\, r^2 \,.\, \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \left[-\,1 + \cos\gamma\cos\varphi + \sin\gamma \,.\, \sin\varphi + \right.$$
$$\left. + \frac{2}{\pi} \,.\, (\sin\gamma - \gamma\cos\gamma) \,.\, \cos\varphi\right] \,.\, d\gamma$$
$$= p\,r^2 \,.\, \left[-\,\frac{\pi}{2} + \alpha + \cos\varphi(1 - \sin\alpha) + \sin\varphi\cos\alpha + \frac{2}{\pi}\cos\varphi \times \right.$$
$$\left. \times (2\cos\alpha) - \left(\frac{\pi}{\alpha} - \alpha \,.\, \sin\alpha\right)\right],$$

d. h.

$$M'_d = p \,.\, r^2 \,.\, \left\{\left[\frac{\pi}{2} + \alpha + \cos\varphi + \sin(\varphi - \alpha) + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \frac{2}{\pi} \,.\, \left(2\cos\alpha - \frac{\pi}{2} + \alpha \sin\alpha\right)\right]\right\} \quad . \quad 8).$$

Ist nun der Balkonträger vollständig gleichmäßig belastet, so entsteht im Querschnitte von B das Biegungsmoment:

$$\overline{M}_b = M_b + M'_b,$$

und nach einer kleinen Umformung hat man:

$$\overline{M}_b = p \,.\, r^2 \,.\, \left[-\,1 + \frac{4}{\pi} \sin\alpha\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9).$$

Ferner hat man infolge der vollständigen gleichmäßig verteilten Belastung in dem Querschnitte von B das Torsionsmoment:

$$\overline{M}_d = M_d + M'_d.$$

also:

$$\overline{M}_d = p \,.\, r^2 \,.\, \left[-\,\frac{\pi}{2} + \alpha + \cos\varphi + \sin(\varphi - \alpha + \frac{2}{\pi} \times \right.$$
$$\left. \times \cos\varphi \left(2\cos\alpha - \frac{\pi}{2} + \alpha \sin\alpha\right) - \frac{4}{\pi} \cos\varphi \times \right.$$
$$\left. \times \sin\alpha \left(\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\right)\right]$$
$$= p\,r^2 \,.\, \left[-\,\frac{\pi}{2} + \alpha + \sin(\varphi - \alpha) + \frac{2}{\pi} \cos\varphi \,.\, (2\cos\alpha + \right.$$
$$\left. + \alpha \sin\alpha) + 2\sin\alpha \,.\, \left(\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\right)\right]$$
$$= p\,r^2 \,.\, \left[-\,\frac{\pi}{2} + \alpha + \sin(\varphi - \alpha) + \frac{2}{\pi} \left(2\cos\alpha + 4\,.\sin^2\frac{\alpha}{2}\right)\right],$$

d. h., weil φ gleich α zu setzen ist, genau so wie vorhin:

$$\overline{M}_d = p \,.\, r^2 \,.\, \left[-\,\frac{\pi}{2} + \alpha + \frac{4}{\pi} \cos\alpha\right] \quad . \quad . \quad 10).$$

Weiter soll der übrige Teil des Balkens mit q für die Flächeneinheit belastet sein, und die Anordnung sei so getroffen, daß die Zwischenträger die Lage haben, daß ihre Seitenkanten radial, also nach dem Mittelpunkte M

gerichtet sind. Ein Sektor vom Mittelpunktswinkel $d\gamma$ hat zu tragen $\frac{1}{2} . r^2 . d\gamma . q$, und nehmen wir an, daß die Zwischenträger hier wie auch in den künftigen Fällen frei aufliegen, so ist der Auflagerdruck auf dem Bogen von der Länge $r . d\gamma$ gleich $\frac{2}{3} . \frac{1}{3} . r^2 . d\gamma . q = \frac{r^2}{3} . d\gamma . q$.

Mit derselben Überlegung wie vorhin erhält man nun:

$$\overline{M_b} = \frac{1}{3} . q r^2 . \left[-1 + \frac{4}{\pi} \sin\alpha \right] \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

und

$$M_d = \frac{1}{3} . q r^2 . \left[-\frac{\pi}{2} + \alpha + \frac{4}{\pi} \cos\alpha \right] \quad . \quad . \quad 12)$$

als Momente für den Querschnitt von B.

Ist endlich der Balken mit p für die Längeneinheit des Bogens und sind die Zwischenträger mit q für die Flächeneinheit belastet, so hat man endlich für den beliebigen Querschnitt von B des Balkonträgers das Biegungsmoment:

$$M_b = r^2 . \left[1 - + \frac{4}{\pi} \sin\alpha \right] \left(p + \frac{q . r}{3} \right) \quad . \quad . \quad . \quad I)$$

und das Torsionsmoment

$$M_d = r^2 . \left[-\frac{\pi}{2} + \alpha + \frac{4}{\pi} \cos\alpha \right] . \left(p + \frac{q . r}{3} \right) \quad . \quad . \quad II).$$

Die Gleichungen von 1) bis 10) sind bereits bekannt, die vermeintliche Ansicht jedoch, daß damit jeder Belastungsfall sich erledigen läßt, kann nicht aufrecht gehalten werden, wie man sieht, wenn nur eine Einzellast auf dem Balkonträger an einer beliebigen Stelle sich befindet.

III.

Wir gehen jetzt zur Anordnung über, daß die Zwischenträger parallel zu $\overline{A_1 A_2}$ in der Abb. 2 liegen.

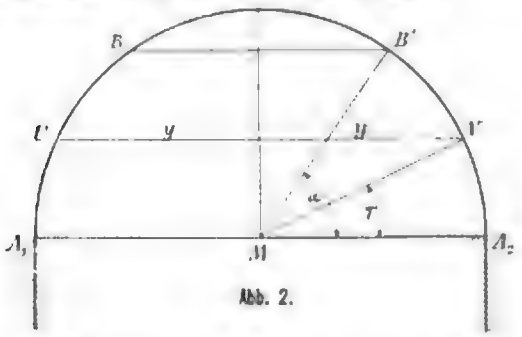


Abb. 2.

Es sei die Gerade $\overline{U V} = 2y$ dazu parallel und Grundlinie eines Streifens von der unendlich kleinen Breite dx, so ruht darauf die Belastung $q . 2y . dx$, wenn wiederum q die gleichmäßig verteilte Belastung für die Flächeneinheit ist. Ist nun ds das Bogenelement des Halbkreises $V M A_2 = \gamma$, so hat man: $y : r = dx : ds$, und es ist $2q . y . dx = 2q \times \times \frac{y^2}{r} . ds = 2 . q r^2 . \cos^2\gamma . d\gamma$, weil ja $ds = r\, d\gamma$ und $y = r\cos\gamma$ ist. Es soll nun der Balkonträger zwischen $A_1 A_2$ und BB' in seinen Zwischenträgern belastet sein, so hat man für den Querschnitt von B das Biegungsmoment:

$$M_b = q . \int_0^{\alpha} r^2 . \cos^2\gamma . d\gamma . \frac{2r}{\pi} . (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) . \sin\varphi,$$

wobei wir nach Ausführung der Integration $\varphi = \alpha$ setzen müssen.

Ferner soll der Balkonträger nur innerhalb des Restes gleichmäßig belastet sein, so hat man für das Biegungsmoment des Querschnittes von B zunächst:

$$dM_b = q r^3 \cos^2\gamma\, d\gamma . \sin(\varphi - \gamma) + \frac{2 . q r^3}{\pi} \cos^2\gamma \times$$
$$\times (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) \sin\varphi . d\gamma,$$

also:

$$M_b = q r^3 . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . d\gamma . (\sin\varphi\cos\gamma - \cos\varphi . \sin\gamma) +$$
$$+ \frac{2 q r^3}{\pi} \sin\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) . d\gamma =$$
$$= q r^3 . [\sin\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^3\gamma . d\gamma + \cos\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . d\cos\gamma +$$
$$+ \frac{2 q r^3}{\pi} \sin\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) . d\gamma,$$

wobei nach Ausführung der Integration wieder φ gleich α zu setzen ist.

Ist nun der Balkonträger in seinen Zwischenträgern total belastet, so entsteht für den Querschnitt von B das Biegungsmoment:

$$M_b = q r^3 . [\sin\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^3\gamma . d\gamma + \cos\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . d\cos\gamma +$$
$$+ \frac{2}{\pi} \sin\varphi . \int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma . (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) . d\gamma.$$

Nun ist:

$$\int_{\beta}^{\alpha} \cos^2\gamma . d\gamma . (\sin\gamma - \gamma\cos\gamma) = \int_{\beta}^{\alpha} - \cos^2\gamma . d\cos\gamma - \int_{\beta}^{\alpha} \gamma \times$$
$$\cdot \cos^2 . d\gamma = -\frac{1}{3} . [\cos^3\alpha - \cos^3\beta] - \int_{\beta}^{\alpha} [\gamma(1 - \sin^2\gamma)]\, d\sin\gamma.$$
$$= -\frac{1}{3} . [\cos^3\alpha - \cos^3\beta] - \int_{\beta}^{\alpha} \gamma . d\sin\gamma + \int_{\beta}^{\alpha} \sin^2\gamma . \gamma . d\sin\gamma,$$

und weil

$$d(\gamma . \sin\gamma) = \gamma . d\sin\gamma + \sin\gamma . d\gamma = \gamma . d\sin\gamma - d\cos\gamma$$

ist, so hat man:

$$\gamma . d\sin\gamma = d(\gamma . \sin\gamma) + d\cos\gamma.$$

also

$$\int_{\beta}^{\alpha} \gamma . d\sin\gamma = [\alpha\sin\alpha - \beta . \sin\beta] + (\cos\alpha - \cos\beta)$$

und

$$\int_{\beta}^{\alpha} \cos^2\gamma . d\gamma (\sin\gamma - \gamma . \cos\gamma) = -\frac{1}{3} . (\cos^3\alpha - \cos^3\beta) \cdot$$
$$- (\alpha\sin\alpha - \beta . \sin\beta) - (\cos\alpha - \cos\beta) + \int_{\beta}^{\alpha} \sin^2\gamma . \gamma . d\sin\gamma.$$

Wir haben weiter:

$$d(\gamma . \sin^3\gamma) = \gamma . 3 . \sin^2\gamma . d\sin\gamma + \sin^3\gamma . d\gamma,$$

d. h.

$$\gamma \cdot \sin^2\gamma \cdot d\sin\gamma = \frac{1}{3} \cdot d(\gamma \cdot \sin^3\gamma) - \frac{1}{3}\sin^3\gamma \cdot d\gamma,$$

und es ist:

$$\int_\beta^\alpha \gamma \cdot \sin^2\gamma \cdot d\gamma = \frac{1}{3} \cdot (\alpha \sin^3\alpha - \beta \cdot \sin^3\beta) - \frac{1}{9}\cos^3\alpha - \cos^3\beta) + \frac{1}{3} \cdot (\cos\alpha - \cos\beta),$$

und endlich entsteht:

$$\int_\beta^\alpha \cos^2\gamma \cdot d\gamma \cdot (\sin\gamma - \gamma \cdot \cos\gamma) = -\frac{1}{3} \cdot (\cos^3\alpha - \cos^3\beta) - (\alpha\sin\alpha - \beta \cdot \sin\beta) - (\cos\alpha - \cos\beta) + \frac{1}{3} \cdot (\alpha \cdot \sin^3\alpha - \beta\sin^3\beta) \cdot - \frac{1}{9}(\cos^3\alpha - \cos^3\beta) \cdot + \frac{1}{3}(\cos\alpha - \cos\beta) =$$

$$= -\frac{4}{9} \cdot \cos^3\alpha - \cos^3\beta) - \frac{2}{3} \cdot (\cos\alpha - \cos\beta) -$$

$$- (\alpha\sin\alpha - \beta \cdot \sin\beta) + \frac{1}{3} \cdot (\alpha\sin^3\alpha - \beta \cdot \sin^3\beta)$$

und

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\gamma \cdot d\gamma (\sin\gamma - \gamma \cdot \cos\gamma) = \frac{4}{9} + \frac{2}{3} - \frac{\pi}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{\pi}{2} =$$

$$= \frac{10}{9} - \frac{\pi}{3}.$$

Wir haben jetzt:

$$\overline{M_b} = q r^3 \cdot \left[\sin\varphi \cdot \left(-\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\sin^3\alpha + 1 - \sin\alpha\right) + \cos\varphi \cdot -\frac{1}{3}\cos^3\alpha + \frac{2}{\pi} \cdot \left(\frac{10}{9} - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \sin\varphi =$$

$$= q r^3 \cdot \left\{\sin\varphi \cdot \left(-\frac{2}{3} \cdot \sin\alpha + \frac{1}{3}\sin^3\alpha\right) - \frac{1}{3}\cos\varphi \cdot \cos^3\alpha + \left(\frac{20}{9\pi} - \frac{2}{3}\right)\sin\varphi\right\} = q r^3 \cdot \left(-\sin^2\alpha + \frac{1}{3} \cdot (\sin^2\alpha - \cos^2\alpha) + \frac{20}{9\pi}\sin\alpha\right),$$

wobei φ gleich α gesetzt wurde, nachdem die Integration ausgeführt worden ist

Hieraus folgt:

$$\overline{M_b} = q r^3 \cdot \left(-\sin^2\alpha + \frac{1}{3}\sin^2\alpha - \frac{1}{3} + \frac{1}{3}\sin^2\alpha + \frac{20}{9\pi}\sin\alpha\right)$$

und endlich:

$$M_b = q r^3 \cdot \left(\frac{-(1+\sin^2\alpha)}{3} + \frac{20}{9\pi}\sin\alpha\right) \quad \ldots \quad 13).$$

Auf gleiche Weise erhält man für den Querschnitt von B das Torsionsmoment

$$\overline{M_d} = -q r^3 \cdot \int_\alpha^{\frac{\pi}{2}} [1 - \cos(\varphi - \gamma)]\sin^2\gamma \cdot d\gamma + \frac{q r^3}{18\pi}\cos\alpha(16 - 3\pi) =$$

$$= -q r^3 \cdot \left[\int_\alpha^{\frac{\pi}{2}} (\sin^2\alpha \cdot d\alpha - \cos\varphi \cdot \cos\alpha \sin^2\alpha \cdot d\alpha - \sin\varphi \cdot \sin\alpha \cdot \sin^2\alpha \cdot d\alpha - \frac{1}{9\pi} \cdot \cos\alpha(16 - 3\pi)\right] -$$

$$= -q r^3 \cdot \left[\frac{1}{4}\sin 2\alpha + \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}\alpha - \frac{\cos\varphi}{3}(1 - \sin^3\alpha) - \sin\varphi\left(-\frac{1}{3}\cos^3\alpha + \cos\alpha\right) - \frac{16}{9\pi}\cos\alpha + \frac{\cos\alpha}{3}\right].$$

Also auf:

$$\overline{M_d} = -\frac{p r^3}{3} \cdot \left[\frac{3}{2}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \frac{1}{2}\sin\alpha \cdot \cos\alpha - \frac{16}{3\pi}\cos\alpha\right] 14).$$

Wie vorhin kann man auch hier die beiden Biegungs- und die beiden Torsionsmomente vereinigen, welche von der gleichmäßig verteilten Last für die Längeneinheit und die gleichmäßig verteilte Last für die Flächeneinheit des Balkonträgers, bezw. der Zwischenträger herrühren.

IV.

Liegen die Zwischenträger so, daß ihre Seiten senkrecht zu $\overline{A_1}$ $\overline{A_2}$ sind, so beträgt die gleichmäßig verteilte Belastung mit q für die Flächeneinheit für einen Streifen von der unendlich kleinen Breite dy $2 \cdot \frac{9}{2} \cdot dy \cdot x$, wobei x die Projizierende des Endpunktes vom Radius auf $\overline{A_1 A_2}$ ist. Da nun $\frac{dy}{ds} = \frac{x}{r}$ ist, so hat man dafür auch $2 \cdot \frac{9}{2} \cdot \frac{x^2}{r}\, ds$. Es ist weiter $x = r \cdot \sin\gamma$ und $ds = r \cdot d\gamma$ mit Rücksicht auf die frühere Bezeichnung, und weil auf den Balkonträger die Hälfte kommt, so hat man hiefür den Wert: $\frac{q r^2}{2} \cdot \sin^2\gamma$.

Daher hat man weiter, wenn die Belastung zwischen A_1 und B und zwischen A_1 und B' sich befindet, für das Biegungsmoment:

$$M_b = \frac{q r^2}{2} \cdot \int_0^\alpha d\gamma \cdot \frac{2r}{\pi}(\sin\gamma - \gamma \cdot \cos\gamma)\sin^2\gamma \cdot \sin\varphi$$

und

$$M'_b = \frac{q r^3}{2} \cdot \int_\alpha^{\frac{\pi}{2}} \sin^2\gamma \sin(\varphi - \gamma) + \frac{q r^2}{2} \cdot \int_\alpha^{\frac{\pi}{2}} d\gamma \times \frac{2r}{\pi}(\sin\gamma - \gamma \cdot \cos\gamma)\sin^2\gamma \sin\varphi.$$

Ist also der Balkonträger auf diese Weise total belastet, so ergibt sich:

$$\overline{M_b} = \frac{q r^3}{2} \cdot \int_\alpha^{\frac{\pi}{2}} \sin^2\alpha \cdot \sin(\varphi - \alpha) \cdot d\alpha + \frac{q \cdot r^3}{18\pi}\sin\alpha \cdot (16 - 3\pi),$$

wobei nach erfolgter Integration α statt φ zu setzen ist.

Man erhält auf diese Weise

$$\overline{M_b} \frac{q r^3}{6} \cdot \left(-2 + \sin^2\alpha + \frac{16}{3\pi}\sin\alpha\right) \quad \ldots \quad 15).$$

Verdoppelt man diese Gleichung und addiert sie zu Gleichung 13), so entsteht:

$$q r^3 \cdot \left\{-1 + \frac{4}{\pi}\sin\alpha\right\},$$

und wie man sieht, ist dies der Beiwert der Gleichung 9), es ist dies eine Richtigkeit, die man auch auf anderem Wege ermitteln kann. Dieselbe tritt übrigens auch für das Torsionsmoment des Querschnittes von B ein, so daß man

sofort hier setzen kann:

$$\overline{M_b} = -\frac{q r^3}{2}\cdot\left[\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)+\frac{1}{12}\sin^2\alpha-\frac{20}{9\pi}\cos\alpha\right] \quad 16).$$

Verdoppelt man diese Gleichung und addiert sie zur Gleichung 14), so entsteht der Beiwert der Gleichung 10), nämlich:

$$-\frac{\pi}{2}+\alpha+\frac{4}{\pi}\cdot\cos\alpha.$$

Freihand-Distanzmesser.*)

Nachdem die Freihand-Distanzmessung für gewisse Zwecke immer mehr an Boden gewinnt und neuerlich auch bei Trassierungen mit Recht Verwendung findet, sei an dieser Stelle den diesbezüglichen Bestrebungen im Nachbarlande Raum gegeben.

Der verstorbene Professor Ignaz Horváth hat bei seinen bahnbrechenden Wassergeschwindigkeitsbemessungen das sogenannte Doppelbildmikrometersystem in dem nach Kruspér genannten Distanzmesser verwendet, dessen Seiten- und Vorderansicht in Abb. 1 und 2 gegeben erscheint.

Nachdem dieses Instrument den Ausgangspunkt für das neue Instrument bildete, so muß auch das Prinzip des letzteren an der Hand des ersteren erläutert werden.

Abb. 1 u. 2.

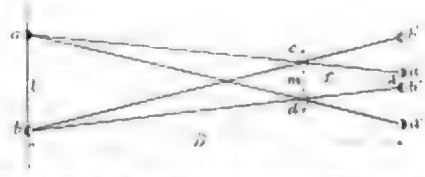


Abb. 3 Der optische Vorgang des Doppelbilddistanzmessers.

Mikrometerablesungen mittels 1 *m* weit entfernter Zieltafeln.

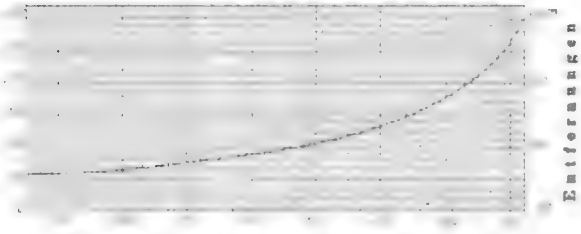


Abb. 4. Diagramm zum Doppelbilddistanzmesser.

Daraus folgt: $D = f\frac{l}{m}$.

Die Länge der Zielgeraden ist bekannt, die Verschiebung der Linsenhälften l kann jedoch an dem gegenwärtigen alten Instrumente an der Trommel der dieselben bewegenden Mikrometerschraube m abgelesen werden (S. Abb. 1). Zur Vereinfachung pflegt man die Distanz nicht in allen Fällen mit Hilfe der oben angeführten Formel zu berechnen, sondern man konstruiert ein Diagramm, an welchem bei gegebener Größe der Zielgeraden die der Mikrometerablesung entsprechende Distanz auf den ersten Blick abgelesen werden kann. Abb. 4 stellt ein solches Diagramm dar, wie man es bei Kruspér'schen Distanzmessern seit Jahren anwendet.

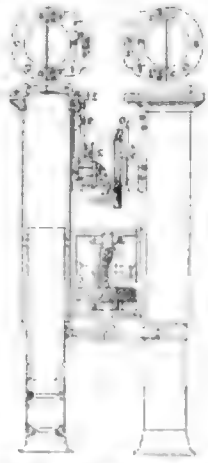


Abb. 5 bis 7. Die Ansicht des umkonstruierten Kruspér'schen Distanzmessers, sein Längsschnitt und seine Querschnitte.

Obwohl dieses Diagramm einen ziemlich einfachen und bequemen Schlüssel zum Gebrauch des besprochenen Instrumentes gibt, war bei Messungen von bewegten Schiffen aus doch sehr erwünscht, ein solches Instrument zu erhalten, mit welchem man die Distanzen nicht erst mittels Schlüssels, sondern unmittelbar durch Ablesen an der Trommel der die Linsenhälften bewegenden Mikrometerschraube bestimmen könne.

Abb. 8. Detail des in Abb. 5 bis 7 dargestellten Distanzmessers.

Das Prinzip der zu diesem Systeme gehörenden Doppelbilddistanzmesser stammt von Bougner. Dollond und besonders Fraunhofer haben es verbessert und für astronomische Zwecke (Bestimmung des Sonnendurchmessers) geeignet gemacht, Kruspér für geodätische Messungen.

Dieser Doppelbilddistanzmesser besteht aus einem Fernrohr, dessen Objektivlinse nach einer durch den Mittelpunkt gehenden Linie in zwei Teile zerschnitten ist. Solange die zwei Hälften der Objektivlinse aneinander liegen, gibt irgend ein Gegenstand, zum Beispiel die in Abb. 3 abgebildete zweischeibige Latte, im Fernrohr bloß ein Bild, als wäre die Linse noch ganz. Sobald jedoch die eine Linsenhälfte von der anderen weggerückt wird, entstehen in dem Rohre, den zwei Mittelpunkten entsprechend, zwei Bilder der Latte, welche Bilder in dem Maße der Entfernung der Linsenhälften von einander immer mehr verschoben werden, bis sie sich schließlich nur mehr berühren. Diese Stellung ist diejenige, bei welcher die gesuchte Entfernung aus der Verschiebung der Mittelpunkte bestimmbar ist.

In den zwei ähnlichen Dreiecken $a\,b\,A$ und $c\,d\,A$ verhält sich die gesuchte Distanz D zu der Brennpunktdistanz f des Linsensystems wie die Länge l der Ziellatte (Scheibenintervall) zu der Verschiebung m der Linsenhälften.

Der zweite Grund, aus welchem man sich zur Umkonstruierung des Kruspér'schen Instrumentes entschlossen hatte, war, daß der alte Distanzmesser, seiner großen Ausmaße und der unbequemen Lage seiner Mikrometerschraube wegen, nur an einem Gestell befestigt gehandhabt werden konnte, woraus jene Unannehmlichkeit entsprang, daß man die Bilder wegen des Schwankens des Schiffes nur sehr schwer (oft absolut nicht) in dem Felde des Fernrohres erhalten konnte.

In den Abb. 5 bis 7 und 8 sind nun die Verbesserungen dargestellt.

Die den Kern der Vervollkommnung bildende Idee stammt vom kgl. ung. Förster Stephan Elek, der für einen Distanzmesser für militärische Zwecke zu dem Prinzipe des Doppelröhrenfernrohres — des sogenannten Feldstechers — griff und die bequeme Handhabung, Bildschärfe und Plastizität, die dem Doppelröhrensystem innewohnt, mit der Einfachheit des Doppelbildmikrometerdistanzmessers vereinte.

Da man jedoch von einem guten, zu Militärzwecken dienenden Distanzmesser die Möglichkeit verlangt, daß damit auch Entfernungen von mehreren Kilometern gemessen werden können, derselbe aber zugleich auch als gewöhnliches Schaurohr verwendbar ist, so hat Elek

*) Auszug aus: Különlenyomat a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének 1900. évi XIV. füzetéből. Két újabb vizmérő műszer. Hajos Samuel-tól. Im gleichen Aufsatz ist auch ein tiefen messendes Flügelrad und ein Tiefenmesser mittels Luftdruck abgebildet und beschrieben.

nach dem Muster des Zeiß'schen Trièderbinokelsystems auch Prismen im Instrument angebracht, wodurch er erreichte, daß bei der gewöhnlichen Größe eines Theaterglases eine fast dreifache weitere Vergrößerung als ohne Prismen resultierte.

Es genügte aber eine acht- bis zehnfache Vergrößerung, die mit einem 17 bis 18 *cm* langen Rohre erreichbar war.

Als Konstruktionsbedingungen des neu anzufertigenden Distanzmessers waren folgende aufgestellt worden:

1. Das Instrument soll auf dem Dollond-Fraunhofer'schen Doppelbildmikrometersysteme basieren, zweirohrig und frei in der Hand haltbar sein.

2. Das Schaurohr soll auch zu astronomischen Zwecken dienen.

3. Die Vergrößerung soll derart sein, daß man auf 400 *m* noch gerade so deutlich und klar sehen könne wie auf 50 *m* mit freiem Auge.

4. Die Distanzen sollen, ohne alle Rechnung und Anwendung eines graphischen Schlüssels, unmittelbar an der Trommel der die Linsenhälften bewegenden Mikrometerschraube abgelesen werden können.

5. Man soll damit Distanzen von 50 bis 160 *m* messen können, und der Fehler darf dabei nicht mehr als 2 bis 3 *m* betragen. (Die Distanzen über 160 *m* sollen mit Hilfe der Vergrößerung der Ziellatte meßbar sein.) Schließlich

6. darf das Gewicht des ganzen Instrumentes $1/_2$ *kg* nicht um viel überschreiten.

Das Anfertigen des diesen Bedingungen genügenden Instrumentes hat die Ungarische kunstmechanische Unternehmung übernommen.

Der wichtigste Bestandteil dieses Distanzmessers ist der Messungsapparat für die Bewegung der Hälften des Objektivlinsenpaares.

Die beweglichen Hälften der zwei Objektivlinsen müssen vollkommen gleiche Bewegung machen, und soll an der Trommel nicht der absolute Wert dieser Bewegung, sondern sofort jene Entfernung bis zu der Zielllatte abgelesen werden können, welcher der Verschiebung der Linsenhälften entspricht.

Dieser Bedingung hat der Mechaniker auf folgende Weise Genüge geleistet:

Das dem Objekte zugekehrte Ende des Fernrohres wird von einer Scheibe *tt* (Abb. 5 bis 8) begrenzt. Diese Scheibe wird von einer gleich großen Scheibe $t_1 t_1$ bedeckt, in welcher die entzwei geschnittenen Objektivlinsen eingefaßt sind. Die äußeren Hälften der Scheiben t_1 — und daher auch die entsprechenden Linsenhälften — sind fest an die Scheiben *t* angeschraubt, während die zwischen den zwei Röhren befindlichen vorderen Scheibenhälften zwischen den von den drei Spaltöffnungen bei *v* und der Führung bei *V* vorgeschriebenen Grenzen gleiten können, also verschiebbar sind. Die Verschiebung geschieht durch die von den Scheiben t_1 abstehenden Ansätze *p*, welche in dem stahlspitzbesetzten Teile an einem Ende des um *O* drehbaren doppelarmigen Hebels gelagert sind. Die etwaige kleine Abnützung der Spitzen dieses Teiles gleicht die Elastizität des anderen Teiles aus. Das andere, regulierbare Ende des Hebels stützt sich gegen den eigens geformten Umfang der Achse *x* der Trommel *D*, und zwar unter dem Drucke der Feder *r*. Dieser sichert einerseits, daß die Bewegung der Linsenhälften ganz gleichwertig bleibt, andererseits jedoch, daß diese Fortbewegung mit Hilfe der Einteilung der auf der Achse *x* verkeilten Trommel genau gemessen werden kann.

Das Erfordernis, nicht das Maß der Längsverschiebung der Linsenhälften, sondern sofort die Entfernung bis zur Zielllatte ablesen zu können, wurde auf eine ziemlich einfache Weise befriedigt. Nachdem man nämlich gesehen hat, daß aus der Distanzformel $D = f\frac{l}{m}$ abgeleitet, das Fortschreiten der durch die Mikrometerschraube bewegten Linsenhälften im Verhältnisse zur Zieldistanz *D* eine Parabel beschreibt (in Abb. 4 auch graphisch dargestellt), brauchte man nur den Vorgang umkehren, das heißt die Bewegung der Linsenhälften zu einer parabolisch verlaufenden zu gestalten, und man erhielt an der Mestrommel in gleiche Intervalle geteilt die Distanzen *D*. Die parabolische Bewegung hätte man auf zwei Arten erzielen können: entweder durch die Mikrometerschraube wie bei den alten Distanzmessern, jedoch nicht durch eine stetig steigende Schraube, sondern durch eine solche, deren Steigung so variiert wie die Höhen des Linienzuges in Abb. 4, oder man hätte das auch erzielen können durch einen einfachen Rollenexzenter, dessen Radien ebenfalls so abwechseln wie die Höhen des letztgenannten Linienzuges.

Nachdem die Distanzen, welche mit dem neuen Instrumente gemessen wurden, bloß bis 160 *m* reichen, und so an einer mittelgroßen Meßtrommel (3 bis 4 *cm* Durchmesser) auch die einzelnen Meter bequem bezeichnet und abgelesen werden konnten, hat man sich mit der Ausnützung der einmaligen Umdrehung der Meßtrommel begnügen müssen und die fast an Unmöglichkeit grenzenden Schwierigkeiten des Einkerbens der unregelmäßig verlaufenden Schraubenlinie dadurch beseitigt, daß man das Bewegen der Linsenhälften der Rolle überließ.

Da die maximale Verschiebung der Linsenhälften insgesamt nur 1·7 *mm* beträgt und mit diesem kleinen Intervalle Distanzen zwischen 50 und 160 *m* gemessen werden sollen, und zwar mit einem Fehler von 2 bis 3 *m*, das heißt mit einer Durchschnittsgenauigkeit von 2%, so ist begreiflich, daß diese Rolle mit großer Sorgfalt ausgemessen, ausgekerbt und mit ihrer Paarrolle verglichen werden mußte, damit man ein den obigen Anforderungen beständig genügendes Instrument bekomme. Das mechanische Funktionieren des in Rede stehenden Instrumentes hat auch der Umstand außergewöhnlich erschwert, daß man wegen der Unschädlichmachung der Einwirkung der Temperaturänderungen diesen allerwichtigsten Bestandteilen möglichst kleine Dimensionen geben mußte. *Vz. Pollack.*

Die Biegungslinie für das zweiteilige Netzwerk mit einem Pfosten.

Eine Mitteilung vom k. k. Bau-Oberkommissär **Fritz Postovanschitz.**

Bekanntlich ist zur Bestimmung der Biegungslinie des Gurtes eines belasteten Fachwerkträgers die Ermittlung der infolge der elastischen Längenänderungen der Stäbe auftretenden Änderungen jener Randwinkel erforderlich, welche an diesem Gurte liegen, welche Änderungen ihrerseits zusammengesetzt werden aus Winkeländerungen der aus den Fachwerkstäben gebildeten Dreiecke.

Die durch sehr kleine Längenänderungen der Seiten eines Dreieckes *A B C* (Abb. 1) erzeugte Winkeländerung Δa ist beispielsweise:*)

$$\Delta\alpha = \frac{\Delta a - \Delta b \cdot \cos(ba) + \Delta c \cdot \cos(ca)}{h_a} \quad \ldots \quad 1).$$

Auch bei einem zweiteiligen Netzwerke mit einem Pfosten kann man — von letzterem ausgehend — für gegebene elastische Längenänderungen der Fachwerkstäbe nach Gleichung 1) die Änderungen sämtlicher Winkel ohne weiteres anschreiben, mit Ausnahme jener Winkel, die dem Vierecke angehören, welches entweder (Abb. 2) nur an dem einen oder (Abb. 3) an beiden Enden des Trägers angeordnet ist.

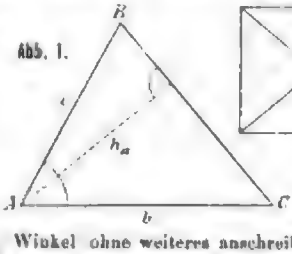


Abb. 1.

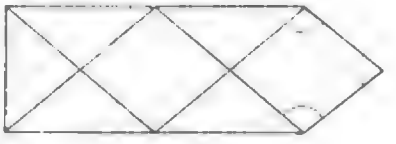


Abb. 2.

Abb. 3.

*) Siehe Müller-Breslau: „Statik der Baukonstruktionen", II. Bd.
Müller-Breslau: „Neuere Methoden der Festigkeitslehre".
Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, 3. Auflage, „Der Brückenbau" VIII. Kapitel, Steiner: „Theorie der eisernen Balkenbrücken".
W. Ritter: „Graphische Statik", 2. Teil.
J. E. Brik: „Die neue Ferdinandsbrücke in Graz". Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1881, II. Heft, u. a. m.

Die Änderungen dieser in den Abb. 2 und 3 bezeichneten Winkel können erst dann nach Gleichung 1) ermittelt werden, wenn eine der gegenseitigen Verschiebungen je zweier Gegenecken des Endviereckes bestimmt ist.

Diese Bestimmung soll nun für den in der Praxis wohl meist vorkommenden Fall paralleler Gurten mit zu denselben senkrecht gegenüberliegenden Knotenpunkten erfolgen, wobei aber die Fachlängen verschieden sein können. Der einfachste Fall ist durch den Träger (Abb. 4) gegeben.

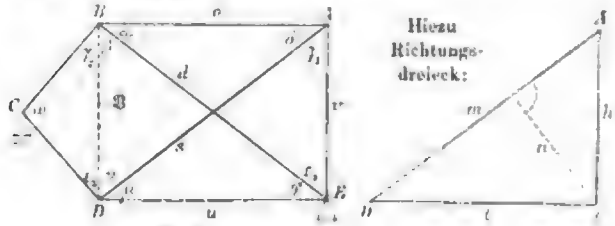


Abb. 4.

Nach Gleichung 1) ergibt sich:

aus $\Delta (A\,E\,D)$

$$\Delta \gamma_1 = \frac{\Delta u - \Delta v \cdot \frac{l}{m}}{h} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

aus $\Delta (A\,E\,B)$

$$\Delta (\gamma_1 + \delta) = \Delta \gamma_1 + \Delta \delta = \frac{\Delta d - \Delta o \cdot \frac{l}{m} - \Delta v \cdot \frac{h}{m}}{n} \quad \ldots \quad 3.$$

Mit dem aus den Gleichungen 2) und 3) ermittelten $\Delta \delta$, das nun durch die bekannten Größen Δo, Δv, Δu, Δs und Δd ausgedrückt ist, erhält man nach Gleichung 1) aus dem $\Delta (A\,B\,D)$ die einfache und übersichtliche Beziehung:

$$(\Delta \mathfrak{B} + \Delta \alpha) \cdot h + (\Delta u - \Delta o) \cdot l = \Delta s + \Delta d \cdot m \quad \ldots \quad 4.$$

das heißt:

In dem Rechtecke $(A\,E\,D\,B)$ ist die algebraische Summe der Produkte aus den Längen der Seiten mal deren Änderungen gleich der algebraischen Summe der Produkte aus den Längen der Streben mal deren Änderungen.

Für ein parallelgurtiges, zweiteiliges Netzwerk mit einem Mittelpfosten und senkrecht gegenüberliegenden Knotenpunkten kann nach dieser Beziehung, vom Pfosten ausgehend, die gegenseitige Verschiebung zweier übereinander liegender Knotenpunkte von Fach zu Fach fortschreitend, ermittelt werden. Das Endviereck ist dann durch dessen senkrechte Strebenlinie, deren Längenänderung nun bekannt ist, in zwei Dreiecke geteilt, für welche die noch fehlenden Winkeländerungen nach Gleichung 1) bestimmt werden.

Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Die Redaktion erhielt die folgenden Schreiben:

Zu der in der „Zeitschrift" Nr. 5 l. J. erschienenen Abhandlung sei es gestattet, was die Entwicklungen 1) bis 15) betrifft, einige Bemerkungen zu machen.

In dem Ausdruck 3) für die lebendige Kraft $L = M\,\gamma - \frac{c^2}{2g}$ sollte c, welches eine bei völlig widerstandsloser Bewegung entstehende Geschwindigkeit bedeutet, eine andere Bezeichnung erfahren, nachdem mit v in 1), 4) u. s. w. die mittlere Profilgeschwindigkeit bezeichnet wird. In den Formeln 8), 9), 10) ist irrtümlich für v die Bezeichnung c eingeführt. Hier bedeutet c die mittlere Profilgeschwindigkeit und sollte in dem Klammerausdrucke als eine von T und J abhängige Größe nicht unterdrückt werden. Doch wird zufällig durch die Einführung des Wertes $c = c\,T\sqrt{J}$ die Relation 12) dadurch nicht verändert.

Mit dem Ausdrucke 3) und 4) ist, was nicht hinreichend betont wird, der Zuwachs an lebendiger Kraft zu verstehen, welchen die den Querschnitt F eines Gerinnes mit der mittleren Profilgeschwindigkeit v passierende Wassermenge bei völlig widerstandsloser Bewegung erfahren würde, wenn sie um die der Längeneinheit entsprechende Höhe abfallen würde. Dann ist etwa in dem Querschnitte 1 die Geschwindigkeit v_1, und wäre sie in einem Querschnitte 2, welcher von 1 um Δx absteht, v_2, so wäre der Zuwachs an lebendiger Kraft in der Strecke Δx.. $\Delta L = \frac{1}{2} M (v_2^2 - v_1^2) = M g \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} = M g . \Delta h$, wenn Δh das absolute Gefälle in der Strecke Δx bedeutet.

Wird $\Delta h = J \Delta x$ gesetzt, so folgt

$$\Delta L = M g J . \Delta x,$$

und auf die Längeneinheit bezogen

$$\frac{\Delta L}{\Delta x} = M g J.$$

Da nun $M = m$, $F . v$, so ist

$$\frac{\Delta L}{\Delta x} = m g F v J = \gamma F v J$$

in Übereinstimmung mit Relation 4) der Abhandlung. Dieser Ausdruck ergibt sich übrigens ohne weitere Ableitung direkt als Schwerkraftkomponente in der Richtung des Gefälles.

Wenn nun aber bei der Bewegung des Wassers im Gerinne Widerstände bestehen, so wird der Zuwachs an lebendiger Kraft verringert und im vorliegenden Falle, wo es sich um eine gleichförmige Bewegung handelt, durch die Widerstände völlig aufgebraucht. Es bedeutet der Ausdruck 4) also schon den Verlust an lebendiger Kraft, bezw. Verbrauch an mechanischer Arbeit infolge der Geschiebeführung und Reibung, bezogen auf die Längeneinheit des Gerinnes.

Wenn also in der Abhandlung von einer Verminderung der lebendigen Kraft L gesprochen und in 5) für die verminderte lebendige Kraft L_1 ein Ausdruck aufgestellt wird, so kann dieser Ausdruck L_1 keinen anderen Wert als Null haben, weil die Bewegung sonst eine beschleunigte würde.

Es ist daher der Verlust an lebendiger Kraft sub 6), wegen $L_1 = 0$,

$$\Delta = \gamma F v J \quad \ldots \ldots \quad 6')$$

zu setzen.

Wenn nun ein zweites Gerinne vorliegt mit anderen Abmessungen, bei welchem auf die Längeneinheit bezogen derselbe Verbrauch an mechanischer Arbeit, bezw. lebendiger Kraft eintritt, so kann daraus geschlossen werden, daß auch die Geschiebeführung in diesem Gerinne die gleiche sein wird, d. h. es müssen per Längeneinheit und bei gleichen Breiten in beiden Profilen die gleichen Mengen Geschiebe bewegt, bezw. abgelagert werden.

Die Bedingung ist also

$$\gamma F v J = \gamma_1 F_1 v_1 J_1,$$

oder, wenn für F und F_1 auf gleiche Breiten bezogen $B\,T$, bezw. $B\,T_1$ und $\gamma = \gamma_1$ gesetzt wird,

$$T v J = T_1 v_1 J_1 \quad \ldots \ldots \quad 10')$$

Diese Beziehung wäre an Stelle 10) der Abhandlung zu setzen.

Zur Herleitung der Relation 10) hat der Autor die in Abb. 1 seiner Abhandlung versinnbildlichte Momentenbeziehung aufgestellt. Eine solche Beziehung ist aber unmöglich; denn abgesehen von der willkürlichen und nicht motivierten Wahl des Drehpunktes eines Hebels in der Sohle des Gerinnes müßte ja zur Erhaltung des Gleichgewichtes, auf das es dem Autor ankommt, im Drehpunkte des Hebels eine dritte Kraft, und zwar im Sinne $\frac{\Delta}{B}$ (weil gemäß der Zeichnungsannahme $\frac{W}{B} > \frac{\Delta}{B}$) wirkend vorhanden sein. Eine solche Kraft kann aber nicht bestehen.

Es bleibt somit die Bedingung für den Verbrauch gleich großer lebendiger Kraft in zwei verschiedenen Gerinnen, die oben in 10') aufgestellte Beziehung

$$T v J = T_1 v_1 J_1$$

aufrecht, und es kann aus dieser Gleichung die Beziehung zwischen $T T_1 J J_1$ gefunden werden, wenn v als Funktion von T und J ausgedrückt wird.

Geschieht dies etwa durch die Formel des Autors:

$$v = c\,T\sqrt{J},\quad v_1 = c_1\,T_1\sqrt{J_1},$$

so folgt, wenn zur Vereinfachung näherungsweise $c = c_1$ gesetzt wird,

$$T^2 J^{\frac{1}{2}} = T_1^2 J_1^{\frac{1}{2}}$$

oder

$$\frac{J}{J_1} = \left(\frac{T_1}{T}\right)^4 \quad \ldots\ldots\ldots\ 12^a).$$

Dieser Ausdruck wäre an Stelle 12), bezw. 15) der Abhandlung zu setzen.

Bezüglich der Geschiebeführung ist aber noch folgendes zu bemerken. Der Bedingung gleichen Verbrauches an lebendiger Kraft in zwei verschiedenen Gerinnen entspricht wohl die gleiche Menge von Geschiebe auf gleichen Strecken. Es muß aber die Korngröße des Geschiebes nicht notwendig dieselbe sein; denn diese hängt, wie der Autor mehrfach erwähnt, lediglich von der Geschwindigkeit ab, und kann also gesagt werden, daß, wenn in zwei verschiedenen Gerinnen die mittleren Geschwindigkeiten die gleichen sind, auch die Korngröße des Geschiebes dieselbe ist. Dabei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß bei gleichen mittleren Geschwindigkeiten auch die gleichen Geschwindigkeiten in der Nähe der Sohle bestehen; es ist dies eine Annahme, die mangels näherer Kenntnis der betreffenden Verhältnisse durch keine begründetere ersetzt werden kann.

Die Bedingung gleich großer Geschwindigkeiten führt aber, wenn $c = c\,T\sqrt{J}$, zu $c\,T\sqrt{J} = c_1\,T_1\sqrt{J_1}$ und für $c = c_1$ zu der Beziehung

$$\frac{J}{J_1} = \left(\frac{T_1}{T}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ 12^b),$$

das ist die Relation, welche der Autor aufstellt, die aber wesentlich von der aus der Bedingung gleichen Verbrauches an lebendiger Kraft abweicht.

Nachdem nun der Autor im weiteren auf die Geschiebeführung hinsichtlich gleicher Korngröße Wert legt, bezw. die Profile nach Geschwindigkeiten und Korngröße des Geschiebes kategorisiert, ist wohl die aus der Bedingung gleicher Geschwindigkeiten direkt folgende Beziehung 12^a) beizubehalten; dagegen wären die Entwicklungen 1) bis 15) fallen zu lassen.

Bezüglich der Formel des Autors für die mittlere Geschwindigkeit ist wohl zu bemerken, daß in derselben auch die Breite eine Rolle spielt und sonach der Wert c für verschiedene Profile nicht konstant sein wird. Das Bedürfnis nach einer einfachen Form der Relation 12^a) läßt diese Näherungsannahme begründet erscheinen.

Nach des Unterzeichneten Studien*) ist die mittlere Profilgeschwindigkeit durch die Beziehung

$$v = c\sqrt{T}\sqrt{T}\sqrt{TJ} = c\,T\sqrt{J},$$

wenn c einen konstanten Wert haben soll, bei natürlichen Wasserläufen nur bis zu Tiefen von 1·50 *m* ausgedrückt. Für größere Wassertiefen (bis 6 *m*) und für geregelte Wasserläufe kleinerer Tiefen als 1·50 *m* ist die Formel

$$v = c_1\sqrt[4]{T}\sqrt{T}\sqrt{TJ} \text{ für } c_1 = 34{\cdot}0$$

sehr zutreffend.

Diese Formel wurde der Relation 12^a) für die Bedingung $v = v_1$ die Gestalt

$$\frac{J}{J_1} = \left(\frac{T_1}{T}\right)^{\frac{3}{2}}$$

geben.

Wien, am 15. Februar 1905.

Ingenieur Joh. Hermanek.

* * *

Mit Rücksicht auf die im vorstehenden dargelegte Auffassung könnte eventuell zugegeben werden, daß die Besprechung der von mir aufgestellten Gleichungen zu knapp bemessen und mehreres als selbstverständlich angenommen wurde.

Daß Gleichung 4) den Zuwachs an lebendiger Kraft ausdrückt, ist vorausgesetzt gewesen, und geht dies auch aus den Darlegungen bezüglich der Schleppkraft hervor, ebenso drückt dies aber auch Gleichung 5) für einen neu hinzutretenden Widerstand in der folgenden Lamelle aus, daher auch v, y und J einer Änderung unterliegen, wie dies Gleichung 5) andeutet.

Im Einwande wird jedoch der neu hinzutretende Widerstand gar nicht berücksichtigt und vermutlich deswegen gefolgert, daß L' Null ist, was nach obigem nicht zutrifft, weshalb auch die Gleichungen 6) und 7) aufrecht bleiben.

Die notwendig bestehende Relation zwischen Zuwachs der lebendigen Kraft und Widerstand erschien mir durch die angesetzte Momentengleichung am plausibelsten gegeben, da ein Prisma, das auf einer schiefen Ebene herabgleitet und durch einen Widerstand nahe der Sohle vehementer behindert wird, um die Unterkante der Stirnfläche kippt, wobei eben die angedeuteten Kräftemomente auftreten.

Was im übrigen die von mir hieraus gezogenen Schlußfolgerungen Gleichung 12), bezw. 18) anbelangt, so dürften sie doch nicht so unmöglich sein, wie im vorstehenden Einwande behauptet wird, da dasselbe Ergebnis aus der Formel des Herrn Ingenieur Hermanek $v = k\sqrt{TJ}$ für Tiefen von 0 bis 1·5 *m* sich ergibt, sobald für k, wie der Autor verlangt, $30{\cdot}7\sqrt{T}$ gesetzt wird. Es resultiert sodann $v = 30{\cdot}7\,T\sqrt{J}$, ein Ausdruck, der meiner Grundformel nahezu vollkommen nachgebildet ist, nur daß bei mir statt des Wertes der Konstante in obiger Formel von 30·7 ein von der Breite abhängiger Wert zu setzen ist, der für dieselben Tiefen, wie oben angegeben, zwischen 31·63 und 24·8 schwankt.

Der Einwand hinsichtlich des Verhältnisses der Geschiebegröße zur mittleren Geschwindigkeit wäre wohl nicht gemacht worden, sobald meine Darlegungen auf der ersten Seite, Spalte 2, und auf der zweiten Seite, Spalte 2, letzter Absatz, aufmerksamer verfolgt worden wären, da ja doch schon dort ausgesprochen ist, wozu der Kritiker folgernd gelangt.

Ferners ist die in dem Einwande geführte Ableitung der Gleichung 10^a) und 12^a) gar nicht mit meinen Deduktionen im Zusammenhange, da ich, wie ich ausdrücklich betont habe, in beiden Profilen gleiche Geschwindigkeit voraussetze.

Schließlich kann ich annehmen, daß die im Eingange des vorstehenden Einwandes beanständete wechselnde Schreibweise der Geschwindigkeit v wohl von jedermann als Korrekturübersehen erkannt worden sein dürfte.

Wien, am 10. März 1905.

R. Sizdek.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 246 v. 1905.
über die 18. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 1. April 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste, insbesondere Se. Exzellenz Eisenbahnminister Dr. Heinrich Ritter v. Wittek, gibt bekannt, daß dem Ausschusse der Fachgruppe für Architektur und Hochbau statt der ausgeschiedenen Herren Baurat Karl v. Bertele und Baurat Julius Koch nunmehr angehören die Herren Architekten Friedrich Schön und Leopold Simony, letztgenannter als Obmann-Stellvertreter; macht auf den zu Gunsten der Mensa technica stattfindenden Vortrag des Herrn Baurat Dr. v. Emperger besonders aufmerksam, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Bau-Oberkommissär Heinrich Kohorn ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der Umbau der Donaubrücken bei Tulln".

Der Vortragende beschreibt, unterstützt von einer großen

*) Die diesbezügliche Abhandlung wird demnächst in der „Zeitschrift" erscheinen.

Zahl an den Saalwänden ausgehängter Pläne und Tabellen sowie einer Reihe vorzüglich ausgeführter Lichtbilder, die Geschichte und den Arbeitsvorgang des bedeutenden Baues. Die zahlreich besuchte Versammlung spendet dem Vortragenden lebhaften Beifall.

Der Vorsitzende schließt um 9¼ Uhr abends die Sitzung, vom Beifalle der Versammlung begleitet, mit den Worten:

„Ich danke dem Herrn Vortragenden für seine ebenso interessanten als fachmännischen Ausführungen über ein Werk, das dem technischen Genie so manche Gelegenheit gab, sich zu betätigen. Ich beglückwünsche ihn auch, daß er als Bauleiter in der Lage war, einen so regen und großen Anteil an dem glücklichen Gelingen dieses schönen Baues zu nehmen."

C. v. Popp.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 20. Februar 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt, da geschäftliche Mitteilungen nicht vorliegen, das Wort Herrn Ober-Ingenieur Hugo Fach zu seinem angekündigten Vortrage: „Über die Tantallampe".

Der Vortragende berichtet über die Bestrebungen der Firma Siemens & Halske A.-G. und die von der Genannten seit 5—6 Jahren angestellten Untersuchungen, die zum Zweck hatten, unter den Edelmetallen ein Ersatzmaterial für den Kohlenstoff des Glühlampenfadens zu finden. Unter verschiedenen Metallen erschien das Tantal das geeignetste, und wurde ein Verfahren gefunden, dasselbe aus seinen Oxyden in reiner Form darzustellen. Es hat in seiner reinen Form ein spezifisches Gewicht von 16·8, läßt sich walzen und zu Drähten von bemerkenswerter Festigkeit ausziehen, sein Schmelzpunkt liegt zwischen 2250 und 2800°. Hinsichtlich der chemischen Eigenschaften wäre hervorzuheben, daß es weder von kochender Salz-, Schwefel- oder Salpetersäure noch von Königswasser angegriffen wird; beim Erwärmen an der Luft läuft es ähnlich an wie Stahl. Nachdem nun ein Material mit so vielversprechenden Eigenschaften gegeben war, lag die nächste Aufgabe darin, mit demselben eine Glühlampe von entsprechender Form für die gangbaren Spannungen herzustellen, die in allen Lagen, selbsttragend ohne Vorwärmung, brennen sollte. Nicht leicht war die Frage der Unterbringung des Fadens in der gewöhnlichen Glasbirne, handelt es sich doch um einen Tantaldraht von 0·05 *mm* Durchmesser und 650 *mm* Länge für eine 25 NK-Lampe. Der Vortragende führt nun an einer Reihe von Projektionsbildern verschiedene Arten der Führung des Tantalfadens vor, bis man zur endgültigen Form gelangte, die eine Zickzackführung des Tantalfadens auf dem Mantel einer Zylinderfläche aufweist. Der Vortragende zeigt im weiteren Verlaufe seines Vortrages an einer Tabelle die wichtigsten Daten der Tantallampe, die mit ihrem Stromverbrauch von 1·5 *W* per Normalkerze, 400—600 Stunden nutzbarer Lebensdauer, innerhalb deren die Lampe 20% von ihrer Anfangslichtstärke einbüßt, sich der bisherigen Kohlenfadenglühlampe bedeutend überlegen erweist. Der Vortragende beschäftigt sich sodann mit der Frage, bei welchem Strompreise die Tantallampe — deren Anschaffungswert mit K 5 angenommen — mit der Kohlenfadenglühlampe konkurrieren könne. Es ergibt sich, daß die Tantallampe mit der Kohlenfadenlampe konkurrieren kann, wenn die Anschaffungskosten + Stromkosten K 9·5 betragen. Der Vortragende führt hierauf eine Anzahl von Lampen vor und demonstriert den Stromverbrauch von Tantal- und Kohlenfadenlampen an Stromzeigern. Ein Einschalteversuch von Tantal- und Kohlenfadenlampen veranschaulicht vergleichsweise den geringeren Anfangswiderstand der ersteren.

Der Vortragende zeigt an einem Projektionsbilde die Veränderung, die ein Tantaldraht nach längerer Brenndauer erfährt. Neu ist der Draht ein glatter Zylinder, der nach längerem Brennen eine unregelmäßige Oberfläche bekommt, wobei der Draht sich zu verkürzen sucht. Insbesondere tritt letzteres auf, wenn der Tantalfaden einer bedeutenden Überspannung ausgesetzt wird. Der Vortragende demonstriert dies an einer speziellen Lampe mit U-förmigem Bügel. Wie wenig die Lampe gegen Veränderung der Lage empfindlich ist, zeigt der Vortragende an einer Tantallampe in mobiler Fassung, die sich ohne weiteres im Kreise schwingen läßt. Der Obmann dankt zum Schlusse dem Vortragenden für dessen interessante, von der Versammlung beifällig aufgenommene Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. J. Miesler.*

* * *

Bericht über die Versammlung vom 13. März 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und begrüßt insbesondere die erschienenen Gäste. Er macht die Mitglieder der Fachgruppe auf die Hauptversammlung vom 18. März l. J. aufmerksam und ersucht sie, sich an dieser Versammlung, in der die Wahl des Vereins-Vorstehers vorgenommen werden wird, möglichst zahlreich zu beteiligen.

Hierauf erteilt er Herrn Ober-Ingenieur Karl Ilgner das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Der elektrische Antrieb von Reversier-Walzenstraßen".

Der mit großem Beifalle aufgenommene Vortrag, dessen Inhalt von besonderer Bedeutung für die in fortwährend steigender Entwicklung begriffene Anwendung der Elektrotechnik im Hüttenwerksbetriebe ist, wird in der „Zeitschrift" vollinhaltlich veröffentlicht werden.

Der Obmann drückt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen den wärmsten Dank der Versammlung aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. J. Miesler.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Regierungsrat Friedrich Kick, o. Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule in Wien, taxfrei den Titel und Charakter eines Hofrates und Baurat Julius Hermann, Dombaumeister zu St. Stephan, den Titel eines Ober-Baurates, ferner gestattet, daß die Herren Regierungsrat Karl Johann Wagner, Stratsbahndirektor-Stellvertreter in Wien, das Offizierskreuz des kgl. belgischen Leopold-Ordens und das Kommandeurkreuz zweiter Klasse des kgl. dänischen Danebrog-Ordens, Eustach Prossy, Subdirektor der Südbahn-Gesellschaft in Wien, den kaiserlich russischen St. Annen-Orden dritter Klasse, Eugen Ritter v. Breinsch, Inspektor, und Rudolf Gölsdorf, Ober-Kommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien, den kais. russischen St. Stanislaus-Orden dritter Klasse annehmen und tragen dürfen.

Der Minister des Innern hat betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter für den Rest der laufenden Funktionsperiode an Stelle des verstorbenen Herrn kais. Rat Karl Lory Herrn Ingenieur Franz Berger, Bau-Oberkommissär der priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien, als Beisitzer-Stellvertreter in das Schiedsgericht der berufsgenossenschaftl. Unfallversicherungsanstalt der österreichischen Eisenbahnen berufen.

Die Herren Konstrukteure Theodor Dokulil und Oswald Meyer wurden am 1. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zu Doktoren der technischen Wissenschaften promoviert.

Zum Durchschlag des Simplontunnels bringt die „Elektrotechnische und polytechnische Rundschau" in Frankfurt a. M. folgende Daten: Bis zur Durchschlagsstelle beträgt die Länge des Nordstollens 10.382 *m*, die des Südstollens 9388 *m*, gleich 19.770 *m* totaler Länge; auf der Nordseite beträgt der Materialausbruch rund 570.000, auf der Südseite rund 500.000 *m*³. Zur Lösläsung dieser Gesteinsmenge mußten auf der Nordseite 155.000 Maschinenbohrlöcher mit einer Gesamttiefe von 200.000 *m* und auf der Südseite 195.000 Maschinenbohrlöcher mit einer Gesamttiefe von 260.000 *m* gebohrt werden; weit größer noch ist aber die Zahl der Handbohrungen: auf der Nordseite betrug sie 1½ Millionen, auf der Südseite 2,100.000. Bei dieser Arbeit wurde die enorme Zahl von 1,980.000 Maschinen- und 2350.000 Handbohrschneiden verbraucht. Zur Sprengung der Bohrlöcher wurde Dynamit gebraucht, und von diesem Materiale wurden auf der Nordseite 552.000 *kg* und auf der Südseite 730.000 *kg* verbraucht. Die Zahl der benötigten Zündkapseln beträgt gegen 4,000.000, und die verbrauchten Zündschnüre hatten

eine Länge von 5300 *km*. Schließlich ist noch die auf der Südseite abfließende Wassermenge seit dem großen Ausbruche vom 30. September 1901 bis zum Tage des Durchschlages sorgfältig gemessen worden, und die durchschnittliche Berechnung ergab für den Tag das enorme Quantum von 86.400 m^3, während der 1242 Tage also die schier unfaßbare Menge von 104⅓ Millionen m^3 oder bei 10 *m* Tiefe und 100 *m* Breite einen Fluß von 104 *km* Länge. Auf der Nordseite betrug die abgelaufene Wassermenge etwa die Hälfte jener der Südseite.

Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. Mit Beginn des Schuljahres 1905/1906 werden in der k. u. k. Pionier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. beiläufig 40 Aspiranten in den I. Jahrgang aufgenommen. Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist die Absolvierung der vierten Klasse einer öffentlichen Mittelschule mit gutem Erfolge erforderlich. Nähere Auskünfte erteilt das Schulkommando.

Der Verein zur Förderung einer Mensa technica in Wien hat in der Vollversammlung vom 16. d. M. seinen ersten Geschäftsbericht, und zwar für das Jahr 1904, erstattet. Die Einnahmen des Vereines betrugen Ende 1904 an Stifterbeiträgen K 9500, an Gönnerbeiträgen K 2000, an Spenden K 1698 und an Mitgliedsbeiträgen K 1870. Als Verwaltungsgrundsatz beschloß der Ausschuß, Stifterbeiträge und Beiträge der Gönner zu kapitalisieren und nur Spenden und Mitgliedsbeiträge nach Bedarf zu verausgaben.

Magistrats-Verordnung.

Über Ansuchen des Baumeisters Rudolf Thrul in Wien wurde seitens des Magistrates die Verwendung der Bogen-Balken-Decken aus Eisenbeton, System Thrul, bei Hochbauten in Wien im Sinne des § 87 Schlußabsatz der Bauordnung für Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

Wettbewerbe.

Kaiser Josef-Denkmal für Teplitz in Böhmen. Wie seinerzeit berichtet wurde, hat das Preisgericht im Wettbewerb für die künstlerische Ausgestaltung der Terrasse am Marktplatz in Teplitz durch ein Kaiser Josef-Denkmal von einer Prämiierung im Sinne der Ausschreibung Abstand genommen und als beste von den 15 eingelaufenen Arbeiten vier Projekte mit gleichen Preisen bedacht, u. zw.: Nr. 1: unter dem Motto: „Bürger und Bauer" (Bildhauer Jul. Trautzl-Wien); Nr. 2: „Aufrecht der Sonne entgegen" (Bildhauer Ernst Hegenbarth-Wien); Nr. 9: „Pflug" (Prof. Fritz Eichmann und Wilh. Gerstner-Teplitz) und Nr. 12: „Fächer" Bildhauer Alois Rieber und Architekt Jul. Schmiedl-Prag). Unter diesen Genannten wurde sodann eine neue engere Konkurrenz ausgeschrieben, auf welche drei Projekte, u. zw. von den Herren: 1. Ernst Hegenbarth-Wien, 2. Alois Rieber und Jul. Schmiedl-Prag und 3. Fritz Eichmann und Wilhelm Gerstner-Teplitz, eingelaufen sind. Zur endgültigen Entscheidung über diese Projekte trat das Preisgericht am 25. März zusammen. Als Preisrichter fungierten die Herren: Bildhauer Prof. H. Eppler-Dresden, Bildhauer Prof. Metzner-Wien, Maler Prof. Thiele-Prag und Architekt Zasche-Prag. Das Preisgericht traf abermals keine definitive Entscheidung, sondern beschloß, noch einen hervorragenden deutsch-böhmischen Künstler zur Ausarbeitung eines Entwurfes einzuladen.

Siechenhaus in Maffersdorf. Zu diesem für deutsch-österreichische Architekten ausgeschriebenen Wettbewerb sind 66 Projekte eingelaufen. Das Preisgericht hat den ersten Preis dem Entwurfe des Architekten und Baumeisters Johann Eduard Mildner in Warnsdorf, den zweiten Preis dem Baumeister Adolf Horn in Reichenberg und den dritten Preis dem Baumeister Ernst Schäfer in Reichenberg zuerkannt.

Offene Stellen.

26. Im Stande der Forsttechniker der politischen Verwaltung ist die Stelle des Landes-Forstinspektors für Niederösterreich zu besetzen. Mit dieser Stelle sind die rangklassenmäßigen sowie die besonders festgesetzten Bezüge verbunden. Bewerber haben ihre mit den erforderlichen Belegen versehenen, an das k. k. Ackerbauministerium zu richtenden Gesuche im Wege ihrer vorgesetzten Behörde bis 11. April l. J. beim k. k. n.-ö. Statthalterei-Präsidium in Wien einzubringen.

27. Bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Imst kommt die Bezirks-Forsttechnikerstelle zur Wiederbesetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre ordnungsmäßig belegten Gesuche, und zwar, insoferne sie im Staatsdienste stehen, im vorgeschriebenen Dienstwege bis 24. April l. J. bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen.

28. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/06 eine Lehrstelle für darstellende Geometrie und geometrisches Zeichnen zur Besetzung. Mit dieser Stelle in der IX. Rangsklasse ist ein Anfangsgehalt von jährlich K 2800, die Aktivitätszulage von K 500, der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von K 400 und K 600 und bei Beförderung in die VIII. Rangsklasse die entsprechende Erhöhung der Bezüge um K 900 verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht stilisierten Gesuche, belegt mit dem curriculum vitae und allen zugehörigen Dokumenten, bis 20. Mai l. J. bei der Direktion der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Neupflasterung der Laudongasse zwischen der Koch- und Skodagasse und zwischen der Albert- und Bennogasse im VIII. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.722·70 und K 2700 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 8. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Lieferung von fünf Rohölmotoren samt Ventilatoren für die Lüftung der in Regie der Gemeinde Wien auszuführenden Stollenbauten der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung findet am 10. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Die Gemeinde Puchberg am Schneeberg, Niederösterreich, vergibt im Offertwege den Bau einer Hochquellen-Wasserleitung. Anbote sind bis 10. April l. J., vormittags 11 Uhr, in der Gemeindekanzlei abzugeben, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen.

4. Für den Zubau zum Schulhause III Kleistgasse 12 gelangt die Herstellung der Niederdruck-Dampfheizung im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Für die Gartenanlage auf dem Mortaraplatze im XX. Bezirke gelangen *a)* Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8979·30, *b)* Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8020 und *c)* Gitterlieferung im veranschlagten Kostenbetrage von K 4650·60 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Für den Bau einer Wagenhalle samt Anbauten sowie Adaptierungen bestehender Objekte im Betriebsbahnhofe Favoriten der Wiener städtischen Straßenbahnen gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 100.304·52; *b)* eiserner Dachstuhl und Decke der Wagenhalle mit armierten Betonplatten auf eisernen Säulen im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.000; *c)* Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6322; *d)* Spenglerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4437; *e)* Bautischlerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2398·10; *f)* Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.437·21; *g)* Glaserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7081·82; *h)* Asphaltarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5100 und *i)* Lieferung von Tonwaren im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.500. Die Offertverhandlung findet am 13. April l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen Wien, IV Favoritenstraße 9, statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können bei der Bauleitung (Abteilung für Hochbau) eingesehen werden.

7. Vergebung des Baues einer ort. isr. Schule in Duna-Szerdahely im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.545·29. Anbote sind bis 15. April l. J. an den Präsidenten des Bauausschusses Benjamin Paschkusz einzusenden. Pläne und sonstige Behelfe erliegen bei der dortigen israelitischen Kultusgemeinde. Vadium 10%.

8. Die Direktion der bosn.-herzegow. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Lieferung von 500 Stück Siederohren aus Flußoder Schweißeisen, 3·460 *m* lang, Durchmesser 42 *mm*, und 1000 Stück Siederohren, 4·110 *m* lang, Durchmesser 44 *mm*. Anbote sind bis 15. April l. J. bei der genannten Direktion einzureichen.

9. Der Ortsschulrat in Vrbno bei Laun (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer vierklassigen Volksschule samt Turnsaal im veranschlagten Kostenbetrage von K 49.332·88. Anbote sind bis 15. April l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Ortsschulrate einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

10. Der Stadtrat in Kralowitz bei Pilsen vergibt im Offertwege den Bau einer neuen städtischen Wasserleitung. Anbote sind

bis 15. April l. J., mittags 12 Uhr, an die städtische Amtskanzlei in Kralowitz zu richten, bei welcher auch nähere Auskünfte erteilt werden.

11. Die Gemeinde Wrschowitz bei Prag vergibt im Offertwege den Bau eines Rathauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 70.000. Anbote sind bis 15. April l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

12. Der Ortsschulrat in Kunratitz bei Prag vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Schule im veranschlagten Kostenbetrage von K 51.874·63. Anbote sind bis 16. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim genannten Ortsschulrate einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim dortigen Gemeindeamte eingesehen werden.

13. Für die Recinaregulierungsarbeiten gelangen zirka 1500 q Portlandzement zu liefern. Anbote sind bis 18. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. Ingenieur Paul Holfeld in Fiume (Adria-Palais) einzubringen, bei welchem auch die Vertrags- und Lieferungsbedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

14. Wegen Vergebung des Baues einer Gendarmeriekaserne in Brassó im veranschlagten Kostenbetrage von K 285.312·37 findet am 19. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Gendarmerie-Distrikts-Kommando eine Offertverhandlung statt. Die näheren Bedingungen liegen dortselbst und beim k. u. Gendarmerie-Ausrüstungs-Materialdepot in Budapest zur Einsicht auf.

15. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Pilsen wird die Ausführung verschiedener Hochbauarbeiten in der Station Klattau der Linie Pilsen-Eisenstein im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.550 im Offertwege um einen Pauschalbetrag vergeben. Anbote sind bis 19. April l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Bureau der Abteilung 3 für Bau und Bahnerhaltung) und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Klattau II die bezüglichen Projektspläne und Bedingungen eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1180.

16. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau der evangelischen Kirche und des Pfarrhauses in Pancsova im veranschlagten Kostenbetrage von K 70.805·22. Anbote sind bis 20. April l. J., mittags 12 Uhr, beim evangelischen Seelsorger Georg Schwalm in Pancsova einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

17. Die k. k. Staatsbahn-Direktion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung neuer Eisenkonstruktionen für die Wagenbachbrücke in Km. 404·5 der Linie Amstetten—Pontafel und für die Zayerbrücke in Km. 89·75 der Linie Tarvis—Laibach. Anbote sind bis 25. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die näheren Bedingnisse eingesehen werden können.

18. Die Ausführung einer Wasserleitung zur Station Frankenmarkt der Linie Wien—Salzburg im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.000 soll im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 25. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzubringen. Projektspläne, Kostenanschlag, Baubeschreibung und Bedingnisse können bei der genannten Direktion eingesehen werden.

19. Seitens der k. u. Staatsbahn-Direktion Budapest gelangt die Herstellung der elektrischen Beleuchtung auf der Station Nagyvárad im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 26. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der Maschinenbau-Abteilung E 1 der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen, von welcher auch die nötigen Behelfe bezogen werden können. Vadium 5%.

20. Für die in St. Pölten zur Errichtung gelangende Werkstätten-Anlage kommen zunächst ein einstöckiges Administrationsgebäude und die Wagenmontierung zur Ausführung, und sollen die hiebei erforderlichen Hochbauarbeiten (ausschließlich der Eisenkonstruktionen für letzteres Objekt) im veranschlagten Kostenbetrage von K 330.000 im Offertwege vergeben werden. Für die Wagenmontierung werden die Bauarbeiten nach Baumeister-, Betoneisen-, Holzzement- mit Spenglerarbeiten, Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten getrennt zur Vergebung gelangen. Anbote sind bis 27. April l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll der k. k. Staatsbahn-Direktion Wien einzureichen. Projektspläne, Baubeschreibung und Bedingnisse können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion eingesehen werden.

21. Die Stadt Kiskunfélegyháza beabsichtigt, die elektrische Beleuchtung der Stadt einschließlich der Privatbeleuchtung im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind entweder in Form eines detaillierten Konzessionsvertrages zu stellen oder können auch auf den in Gemeindeverwaltung auszuführenden Bau einer Zentralanlage lauten. Anbote sind bis 1. Mai l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen, bei welchem auch nähere Auskünfte erteilt werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 25.000.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 269 v. 1905.

der 19. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 8. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimentalvortrag des Herrn Otto Hönigsberg, Ingenieur der Südbahn: „Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Samstag den 8. April 1905.

Besichtigung des k. k. Hauptmünzamtes, III Heumarkt 1. Die Teilnehmer an der Exkursion versammeln sich um 3½ Uhr nachmittags im Vestibül des Münzamtsgebäudes.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 10. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Artur Budau: „Die Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen"; mit Vorführung von Lichtbildern.

EINLADUNG

zu dem im Festsaale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien, I Eschenbachgasse 9, *Dienstag den 11. April 1905*, 7 Uhr abends, zu Gunsten des **Vereines zur Förderung einer Mensa Technica** stattfindenden

EXPERIMENTAL-VORTRAG

des Herrn k. k. Baurat Dr. **Fritz v. Emperger:**

„Über Tragfähigkeit von Balken aus Eisenbeton".

Zu diesem Vortrage sind Karten beim Portier, I Eschenbachgasse 9, erhältlich.

Die Preise sind:

1.—5. Reihe	K 4.
6.—10. „	„ 3.
11.—15. „	„ 2.
Stehplätze und Galerie	„ 1

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 11. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat Professor Viktor Schwerdtner: „Über Rothenburg a. d. Tauber".

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Z. 266 v. 1905.

III. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das II. Quartal 1905 am 1. April fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 1. April 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Eigentum und Verlag des Vereines — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 15. Wien, Freitag, den 14. April 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Dezember 1904 von Professor Ludwig R. v. Stockert.

Die innerstaatliche Kommission des Handelsamtes der Vereinigten Staaten von Amerika hat vor kurzem eine Zusammenstellung veröffentlicht, welche berechtigtes Aufsehen erregt. Sie behandelt die Unfälle auf den Bahnen der Vereinigten Staaten im Jahre 1903 und verblüfft durch ihre ungeheure Zahl. Aus den fett gedruckten Ziffern der hier ausgestellten Tabellen starrt Ihnen der Friedhof der

Tabelle I. Unfall-Statistik.

Es waren	im Jahre 1903 auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika (Betriebslänge 324.000 km)		im Jahre 1902 auf den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (Betriebslänge 93.810 km)	
	getötet	verletzt	getötet	verletzt
I. Bahnbedienstete	3606	60.481	659	2124
II. Reisende	355	8.231	109	669
III. Dritte Personen	5879	7.841	538	634
zusammen	9840	76.553	1306	3367
Es entfallen auf 1000 km Betriebslänge	30	236	14	36
Entgleisungen und Zusammenstöße	11.291		1623	
Von 1 Million Bewohner*) durch einen persönlichen Unfall betroffen durchschnittlich	1080		47	

*) Kopfzahl der Vereinigten Staaten rund 80,000.000.
" des Deutschen Eisenbahn-Vereins-Gebietes rund 19[illegible].000.

Opfer entgegen, welche dem amerikanischen Eisenbahnbetrieb im Zeitraum eines einzigen Jahres anheim gefallen sind: gegen 10.000 Tote und über 76.000 Verletzte! Das Material hiezu haben drei Gruppen geliefert: Bahnbedienstete, Reisende und dritte Personen. Die letztgenannten sind solche Personen, welche zur Zeit des Unfalles mit dem Eisenbahnbetrieb eigentlich nichts zu tun hatten, aber der Eisenbahn doch, im wahrsten Sinne des Wortes, zu nahe getreten sind, solche, die verunglückt sind auf Übersetzungen, auf offener Strecke, auf Stationsplätzen u. s. w. Von der Gesamtzahl der Opfer der ersten Gruppe sind etwa 30.000 solche, welche trotz der hochgerühmten Vorzüge der amerikanischen Mittelkupplung beim gefährlichen Geschäft des Kuppelns und Entkuppelns der Zugteile vor Schaden nicht bewahrt worden sind. Mit dieser Zahl der Unfälle unmittelbar diejenigen in Vergleich zu bringen, welche die Statistik des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen geliefert hat für das gleiche Jahr, ist nicht angängig. Die deutsche Gründlichkeit braucht Zeit, und bis vor wenigen Tagen ist die Einsendung der Daten seitens einzelner Bahnverwaltungen für das Berichtsjahr 1903 noch nicht erfolgt. Übrigens sind die Zahlen der Statistik diesbezüglich ziemlich stationär, und es ist daher zulässig, die Zahlen für 1902 hier einzuführen. Sie sind an sich nicht unbedeutend, aber doch verschwindend klein gegen die große Zahl, welche ihr auf der anderen Seite der Tabelle entgegenstehen. Wollte man nun die verhältnismäßige Betriebssicherheit auf der Eisenbahn feststellen, einen Wert hiefür einführen, so müßten zu diesen Zahlen diejenigen dazukommen, welche die spezifische Verkehrsdichte der Eisenbahn betreffen — dafür fehlen aber die Grundlagen. Bringt man die Betriebslänge des Netzes der Vereinigten Staaten, welche sich auf 324.000 km beläuft, mit dem Gebiet des Deutschen Eisenbahnvereines in Beziehung, welches sich auf rund 94.000 km beläuft, dann begünstigt man die amerikanischen Zahlen insofern, weil dieses Netz viele verkehrsschwache lange Strecken mitenthält, aber immerhin ergibt sich, daß die amerikanischen Bahnen gegenüber den deutschen fünfmal so viel Opfer erfordert haben. Ungünstiger gestaltet sich das Verhältnis, wenn man auf die Kopfzahl der Bewohner zurückgreift. Wenn man die Vereinigten Staaten mit rund 80 Millionen annimmt und die Bewohner des Deutschen Eisenbahngebietes mit rund 100 Millionen, so ergibt sich, daß durchschnittlich von 1 Million Bewohner im letzteren 47, im amerikanischen Eisenbahngebiet 1080, also 23mal so viel Personen verunglückt sind. Diese kurze Betrachtung genügt, um erkennen zu lassen, daß der amerikanische Eisenbahnbetrieb zu wünschen übrig läßt. Wo sind aber die Ursachen für diese Erscheinungen gelegen?

Die Kommission, welche die Statistik für die letzten zehn Jahre durchgeführt hat, erklärt sich heute noch außerstande, den Bahnverwaltungen ein bestimmtes Verschulden beizumessen. Wenn das nicht einmal die Amtsorgane vermögen, welche im Besitze sämtlicher Behelfe und Erhebungsresultate sind, wie viel schwieriger ist es für den Einzelnen, diese Frage zu beantworten, der nur aus offiziellen Ausweisen, Berichten und vielleicht aus persönlichen Wahrnehmungen sein Urteil schöpfen kann. Immerhin werden auch die einzelnen Eindrücke, zusammengestellt, ein Bild ergeben, insbesondere dann, wenn dieses eine Ergänzung erfährt durch einzelne näher bekannt gewordene Fälle. Zugegeben, daß die Statistik auf das Material nicht verzichten wird, und daß Eisenbahnunfälle immer wieder vorkommen werden, so läßt sich doch nicht leugnen, daß seitens der amerikanischen Eisenbahnverwaltungen nicht alles geschehen ist, um diese ungeheuren Ziffern auf ein geringeres Maß herunterzudrücken und das in den Eisenbahnbetrieb erschütterte Vertrauen wieder zu heben. Es muß mit Besorgnis vernommen werden, daß das laufende Jahr noch grauenvoller enden wird, weil schon in den ersten acht Monaten nahezu die gleichen Zahlen, nämlich über 9000 Tote und über 72.000 Verletzte, gezählt werden.

Einige Aufklärungen zwischen Ursache und Wirkung bringt die nähere Betrachtung einer Tabelle über die Unfälle, welche im Laufe der letzten Monate in den Vereinigten Staaten vorgekommen sind, und die den meisten Herren gewiß in lebhafter Erinnerung sein werden. Ich berühre sie nur flüchtig, weil sie typische Wiederholungsformen erkennen lassen. Auf der Erie-Bahn bei Midvale kam ein schnellfahrender Zug auf einen Vergnügungszug zum Auffahren, und zwar deshalb, weil der Vergnügungszug, welcher mit Mitgliedern eines deutschen Vereines aus Hoboken besetzt war, stehen geblieben war, da die Lokomotive Wasser nahm. Deckung

Tabelle II. Einige in den letzten Monaten auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika vorgekommene Unfälle.

im Jahre 1905	bei	auf der Bahn	Art des Unfalles	Hiebei getötet	Hiebei verletzt	Bemerkung
3. 7.	Litchfield	Wabash	Entgleisung eines Schnellzuges	20	50	Falsche Wechselstellung
10. 7.	Midvale	Erie	Auffahren eines Schnellzuges auf einen stehenden Vergnügungszug	17	50	Beim Wassernehmen — nicht gedeckt
7. 8.	Pueblo	Missouri Pacific	Brückeneinsturz (Schnellzug)	100	?	Infolge Regenwetters — nicht gesicherte Bahn
31. 8.	Richmond	Rutland	Zusammenstoß zweier Personenzüge	10	25	Kreuzung nicht beachtet
1. 9.	Sintelutha	Canadian Pacific	Auffahren eines Personenzuges auf einen stehenden Güterzug	5	10	Die Toten im ersten Wagen — kein Sicherheitswagen
3. 9.	St. Louis	Wabash	Zusammenstoß eines Personenzuges mit einem „El"-Wagen	7	25	Niveaukreuzung — nicht gesichert
8. 9.	5 Eisenbahn-Unfälle, dar. bei Catawba Junction	AtlanticCoast	Brückeneinsturz durch einen Schnellzug; Nachsturz eines Güterzuges	30	?	Unfallstelle nicht gedeckt
17. 9.	Chicago	Lake Shore	Entgleisung	—	25	Nicht gesicherte Weiche, die ersten Wagen zertrümmert
24. 9.	Newmarket	Southern	Zusammenstoß zweier Personenzüge	65	120	Kreuzung nicht abgewartet, beide Züge in voller Fahrt
10. 10.	Warrensburg	Missouri Pacific	Zusammenstoß von Schnellzug und Güterzug in einem Einschnitt	33	30	Kreuzung nicht abgewartet, die ersten Wagen des Schnellzuges teleskopiert
15. 10.	Beaver Creek	Denver & Rio Grande	Zusammenstoß von Schnellzug und Güterzug	19	20	Nicht gedeckt
15. 11.	Granger	Union Pacific	Zusammenstoß von Schnellzug und Güterzug in schnellster Fahrt. Brand des Zuges	20	30	Nichtbeachtung der Kreuzung

war nicht erfolgt. Die Erie-Bahn sah das Verschulden ihrer Organe ein und bot sofort dem Vorstand des Vereines eine Entschädigungssumme von Doll. 160.000, gleich K 800.000, an. Das Anbot wurde zurückgewiesen und der Rechtsweg betreten.

Bei Pueblo auf der Missouri-Pacific erfolgte ein Brückeneinsturz, der sehr verhängnisvoll wurde. Es war eine jener Holzbrücken, welche, merkwürdig genug, noch nicht durch eine eiserne ersetzt worden war. Durch Regengüsse waren die Pfeiler gelockert, und dennoch wurde der Verkehr aufrecht gehalten. Der Zug bestand aus fünf Wagen. Drei stürzten der Lokomotive und dem Tender in den hoch geschwollenen Fluß nach. Diese Personenwagen wurden $1^1/_2$ *km* weit geschleppt; am nächsten Tage gelang es, rund 100 Tote aus dem Sande herauszuschaufeln. In St. Louis stieß ein Personenzug der Wabashbahn mit einem „El"-Wagen zusammen: das ist ein Wagen der elektrischen Straßenbahn. Der Zusammenstoß erfolgte auf offener Kreuzung. Es gab 7 Tote und 25 Verletzte.

Der 8. September war ein „Unglückstag für die Eisenbahnen". Unter dieser Spitzmarke stand es tatsächlich im Pittsburger Morgenblatte, daß fünf Unglücksfälle an einem Tage vorgekommen sind. Ich greife einen Fall heraus. Auf der Atlantic-Coast-Eisenbahn gab es ähnlich wie im erst angeführten Falle den Einsturz einer hölzernen Brücke beim Auffahren eines Schnellzuges. Das Unglück wurde noch dadurch vergrößert, daß man vergessen hatte, den Zug zu decken, und während sich die Lebenden mühsam die steile Bahnböschung hinauf retten wollten, kam ein Güterzug, von dem das Begleitungspersonal abgesprungen war, zum Absturze auf die Trümmer des Personenzuges. Bei Sintelutha der Canad. Pacific kam es zu einem Zusammenstoß zweier Züge. Die Toten waren im ersten Wagen des Personenzuges. — Schutzwagen gab es nicht.

Auf der Southernbahn bei Newmarket fuhren auf offener Strecke zwei Schnellzüge aufeinander, jeder mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 50—60 *km*. Es gab 65 Tote und 120 Verletzte. Es war versäumt worden, die vorgeschriebene Kreuzung abzuwarten. Bei Warrensburg der Missouri-Pacific stieß ein Personenzug mit einem Güterzug zusammen: 33 Tote, 30 Verletzte. Der Fall ist dadurch interessant, weil das größere Massenmoment des Güterzuges, der in einem Einschnitte die Kreuzung des anderen nicht abgewartet hatte, ausschlaggebend war für die Art des Unfalles. Die Lokomotive des Personenzuges wurde gegen die eigenen Wagen zurückgedrängt und, mangels eines Sicherheitswagens, die Personenwagen hinter dem Tender teleskopiert, wie der amerikanisch-technische Ausdruck lautet.

Man erkennt die Wiederholungsformen schon bei den wenigen näher beleuchteten Unglücksfällen: Brückeneinsturz, Nichtbeachtung von Deckungssignalen, Fehlen des Schutzwagens. Das sind Gründe, die plausibler sind als diejenigen, die ein höherer amerikanischer Eisenbahnbeamter dafür angibt, denn die Erscheinungen fangen auch dort an, Bedenken zu erregen. Dieser Fachmann glaubt, daß die Ursache in den Personalverhältnissen gelegen sei. Die „Unions", die Arbeitervereinigungen, seien an diesen Unfällen schuld, weil sie sich gegen ersprießliche Neuerungen stemmen, wenn sie ihnen nicht bequem sind. Sie drohen dann einfach mit einem Streik. Diese Ausrede ist billig und bequem, aber nicht glaubhaft. Wir haben ja auch Streiks und wissen sie zu bekämpfen. Ursache und Widerstand dürften hier doch höher gelegen sein.

Die amerikanischen Eisenbahnen sind Privatbahnen. Sie entstehen sehr leicht, und zahlreiche Konzessionen sind leicht zu erlangen. Auch die Finanzierung ist leicht durchzuführen, und eine solche Bahn steht schließlich auf einem leichten Fundament. Jede Eisenbahnunternehmung ist eine gewinnsuchende Unternehmung, aber nicht jede ist eine gewinnbringende. Nun müssen dann alle möglichen Mittel herhalten, um einen Gewinn zu erzwingen. Gewöhnlich fängt eine Bahn mit der Reklame an. Die Fahrpläne werden im größten Maßstabe künstlerisch ausgeführt. Die Züge erhalten besondere Bezeichnungen, die oft wunderlich klingen und Reisende anziehen sollen. Dazu kommt dann die reiche Ausstattung der Wagen. Andererseits vergißt man, daß das wichtigste, was den Eisenbahnbetrieb sichern soll, ein ausreichendes und geschultes Personal ist. Das Menschenmaterial ist aber in Amerika am teuersten, und darum wird daran an allen Enden und Ecken gespart. Sicherungsanlagen kommen nur zum geringsten Teile in Anwendung. Von dem 324.000 *km* langen Netz ist zurzeit vielleicht der zehnte

Teil, also 30.000 *km*, gesichert, und auch da kommen manchmal Blockeinrichtungen zweifelhaften Wertes vor, weil sie selbsttätig sind. Bezüglich der Bahnanlage könnte man wenigstens sagen, daß sie einen Vertrauen erweckenden Eindruck hervorruft durch enge Schwellenlegung (60 *cm*), schwere Schienenprofile — 40—50 *kg* per Laufmeter — gute Verlaschung u. s. w. Auffällig ist es aber, daß die oft bedenklichen Holzkonstruktionen im Lande der kühnsten Eisenkonstruktionen noch nicht völlig verschwunden sind. Stoßwagen sind nicht vorgeschrieben und kommen selten vor. In der Regel ist der erste Wagen des Zuges ganz oder teilweise mit Reisenden besetzt. Deckung ist vorgeschrieben, wird aber in sehr vielen Fällen wegen mangelhafter Schulung des Personales nicht durchgeführt. Öffentliche Straßen übersetzen die Bahn beinahe durchwegs im Niveau. Unterführung oder Schienenfreiübersetzung sieht man nicht. Eine Bewachung der Bahnen durch Bahnwächter kommt beinahe nicht vor.

Soll man noch weitere wahrscheinliche Gründe für diese ungeheuerlichen Ereignisse anführen? Ich erinnere Sie an die offizielle Mitteilung, daß für die vor zehn Tagen stattgefundene Reise des Präsidenten Roosevelt die Strecke von Washington bis St. Louis — 1600 *km* — unter Aufwendung großer Kosten in den besten Zustand gesetzt und mit 1000 Bahnwärtern bemannt wurde. Man sieht also selbst die Verbesserungsfähigkeit ein. Aber warum verbessert man nur dann, wenn eine Reise des Präsidenten bevorsteht? Die Amerikaner sind gute Rechenmeister. Sie wissen, daß sie selbst durch die größeren Auslagen, die sie für größere Eisenbahnunfälle ab und zu leisten müssen, das Budget nicht so sehr belasten, weil jene aus den Betriebseinnahmen genommen werden und den Kurs der Aktie nicht drücken, als durch dauernde Auslagen für Bahnerhaltung oder größere Investierungen. Deshalb fehlt es insbesondere an der ausreichenden Bewachung der Bahnen und an der vertrauenerweckenden Betriebführung. Es ist von Interesse, hierüber Einzelheiten zu erfahren, und manches Erlebnis mitteilenswert. In Elisabeth-Port, einer Station bei New-Jersey, etwa 16 *km* davon entfernt, sind die Werkstätten der New-Jersey Zentralbahn. Zum Besuche dieser Werkstätten ist es notwendig, einen Erlaubnisschein einzuholen. Die Betriebsämter liegen in New-Jersey in einem Rundbau, der dem Aufnahmsgebäude angebaut ist; er ist fächerförmig eingeteilt, und die Maschinendirektion dieser gut fundierten Bahn — ihr Netz hat eine Länge von 1500 *km* — befindet sich in einem einzigen, allerdings entsprechend großen Saal. Dort reiht sich ein Tisch an den andern. Damals war ein heißer Tag, und alles, vom Lokomotivsuperintendenten bis herab zum letzten Schreiber, arbeitete in Hemdärmeln. Ich erwähne nur kurz, daß binnen fünf Minuten der mündlich erbetene Erlaubnisschein zum Besuche der Werkstätten maschinschriftlich ausgestellt war. Vermutlich würde der regelmäßige Dienstweg bei mancher unserer Bahnen ungefähr eben so viele Tage in Anspruch nehmen, insbesondere deshalb, weil man heute einen Revers beischließen muß, daß man auf Entschädigung wegen eines Unglückfalles in den Werkstätten freiwillig verzichte. In Amerika kennt man das nicht. In Elisabeth-Port ist ein Aufnahmsgebäude — das ist eigentlich zu viel gesagt, denn es ist nur eine Hütte, und in dieser versieht der diensthabende Telegraphist den Verkehrsdienst. Er nimmt Depeschen auf und gibt sie ab und verkauft Tickets. Vergeblich sucht man auf dem Stationsplatze einen Verkehrsbeamten oder sonst einen Namen habendes Personal, welches den Zutritt zu den Geleisen verwehren würde — das gibt es dort nicht. Der Vorgesetzte des diensthabenden Zugsführers ist der Zugsdisponent, der irgendwo in einer Zwischenstation sitzt und über ein ziemlich großes Bahnnetz Dispositionen trifft; durch Telegramme und Diagramme ist er über den augenblicklichen Stand und Lauf der Züge seiner Strecke genau unterrichtet. Er erteilt telephonisch oder telegraphisch seine Befehle, die er durch die Telegraphisten den Zugsführern übermitteln läßt. So weit kann die Sparsamkeit nur auf Kosten der Sicherheit getrieben werden!

In Elisabeth-Port ist der Eingang zu den Werkstätten unmittelbar neben den Bahngeleisen. Es war damals gerade 12 Uhr und Arbeitsschluß. Von den 1000 Arbeitern kamen mehrere Hundert über das Bahngeleise, und in demselben Augenblick raste ein Schnellzug in die Station ohne Achtungssignal, überhaupt ohne jedes Signal, bis knapp vor die Arbeiter, die dann im letzten Augenblick zurücksprangen und ihren Weg erst fortsetzten, bis der Zug die Übergangsstelle passiert hatte. Mir Europäer blieb in diesem Augenblicke das Herz stehen! Oder folgendes: Kurz vorher haben auf diesem Bahnhof, wo die Geleise in dreieckiger Form das Aufnahmsgebäude umgeben, zwei Güterzüge die Fahrbahn des Schnellzuges in Schienenhöhe senkrecht gekreuzt. Man sah kein Aufsichtsorgan, welches diese höchst gefährliche Überkreuzung überwacht hätte, nicht einmal die Lokomotivglocke wurde in Bewegung gesetzt; dieses Marterinstrument, welches einen sonst auf den Stationsplätzen zur Verzweiflung treibt, weil es bei jeder Verschiebung jeder Lokomotive ununterbrochen selbsttätig ertönt. Die Signalpfeife als Achtungssignal wird sehr selten gebraucht; sie dient meistens nur als Verständigungsmittel zwischen dem Zugbegleitungs- und dem Lokomotivpersonal. Als Abfahrtsignal wird die Lokomotivpfeife nicht verwendet. Überhaupt geschieht die Abfahrt so laut- und klanglos als möglich, so daß man seine liebe Not hat, seinen Platz im Zuge zu bekommen, insbesondere deshalb, weil in den Hauptstädten zumeist ein Kopfbahnhof erbaut ist mit einer langen Halle, und da hat man eine hübsche Strecke zurückzulegen, um den Zug, wenn man in einem vorderen Wagen Platz zu nehmen hat, abzulaufen. Zudem ist man ja meistens durch sein Handgepäck belastet — Träger gibt es nämlich nicht.

Ein Erlebnis, das sich auf die Abfahrt der Züge bezieht, möchte ich Ihnen mitteilen, und zwar aus der Station Niagarafall. In dem kurzen Intervall von fünf Minuten folgten sich dort auf einem Geleise zwei schnellfahrende Züge. Solange der Zug I nicht abgefahren ist, dürfen die Reisenden vom Zug II den Perron nicht betreten. Es entsteht daher ein schreckliches Gedränge nächst dem Perron, in diesem Falle auf dem Wagenstandplatz. Die Ausfahrt des Zuges I hat zweierlei zur Folge: der Expreßzug II, der demnächst abgeht, folgt auf demselben Geleis, die Lokomotive an der Spitze, gleichzeitig kommt ein Zug III, mit der Lokomotive an der Spitze, auf demselben Geleis in der Gegenrichtung. Der Lokomotivführer merkt den Irrtum, beginnt den Zug wieder zurückzuführen, und der andere folgt ihm auf Wagenlänge. Durch diese Manipulation erlitt der Zug II eine solche Verspätung, daß dann die Reisenden kaum eine halbe Minute Zeit hatten, um ihre Plätze zu finden. Erst als der Zug II über die inzwischen geräumte Weiche aus dem Bahnhof hinausfuhr, war man sicher, daß es sich bei der Fahrt um die Abfahrt und nicht um eine Verschiebung gehandelt hatte.

Der demokratische Grundzug des amerikanischen Volkes kommt dadurch zum Ausdruck, daß alle Wagen allen geöffnet sind. Die Wagen bieten auch durchwegs gute Plätze, und das soll auch zugestanden sein: sie sind, was Reisebequemlichkeit anbelangt, mustergültig. Und das gilt nicht nur von den Pullmann-Wagen, sondern auch von den Wagen der anderen Gesellschaften; die Wagen sind im besten Sinne des Wortes erstklassig. Am besten sind aber noch immer die Pullmann-Wagen; sie gehören einer Gesellschaft, die ähnlich organisiert ist wie unsere Schlafwagen-Gesellschaft, jedoch mit erweitertem Wirkungskreis, d. h. sie hat auch den Tagverkehr. Diese Gesellschaft verfügt über ein paar tausend Wagen. Ihren Sitz hat sie in Pullmann, einem Orte nächst Chicago, wo alle Jahre 500

bis 600 Personenwagen und 12.000 Güterwagen fertig gestellt und in Betrieb gesetzt werden können.

Die Wagen sind zu unterscheiden in Tag- und Nachtwagen. Beiden Typen ist es gemeinsam, daß sie einen großen Raum haben und von einem Mittelgang durchzogen sind. Die Tagwagen sind groß und geräumig, in der Regel doppelfensterig und haben entweder beiderseitig Drehfauteuils oder einseitig Drehfauteuils und auf der anderen Seite Doppelsitze, die umklappbare Rücklehnen haben, so daß man immer den Platz in der Richtung der Fahrt einnehmen kann. Die Wagen haben an beiden Enden eine geschlossene Plattform und einen hohen Stiegenaufstieg. Die Wagen sind hoch; drei Stufen reichen nicht hin, um das Aufsteigen zu ermöglichen; hiezu bedarf es noch eines Schemels, der von dem Wagendiener im Wagen mitgeführt wird. Dieser Schemel bedeutet eine Unbequemlichkeit für den Verkehr. Der Eisenbahnerfinder Gould hat ein Patent genommen auf eine verbesserte Plattform, die darin besteht, daß die Tür nicht an der obersten Stufe abschließt, sondern daß die Plattform durch Herausrückung der Tür vergrößert und der Raum über den Stufen durch ein teppichbespanntes Klappbrett überdeckt wird. Auch hier muß ein Diener beim Ein- und Aussteigen bedienen, eine Unbequemlichkeit, die eventuell bedenklich werden kann, wenn man den Wagen rasch verlassen will. Es dient nicht zur Beruhigung der Reisenden, daß in manchen Wagen ein Handbeil angebracht ist, welches in gewissen Fällen ermöglichen soll, durch Einschlagen der Fenster und der Zwischenwand einen Notausgang zu schaffen.

Die Wagen laufen immer auf zweiachsigen, in neuerer Zeit sogar auf dreiachsigen Drehgestellen, sie laufen also auf 8, bezw. 12 Rädern, vortrefflich abgefedert, mithin sehr ruhig und stoßfrei. Ich erwähne, daß man in dem letzten Wagen eines Schnellzuges der Pennsylvania-Bahn, der als Lese- und Schreibsalon eingerichtet war, auf dem Schreibtisch, der, nebenbei bemerkt, mit hochelegantem Briefpapier ausgerüstet war, ohne jede Störung und ohne eine Bewegung des Wagens zu fühlen, sehr bequem schreiben konnte.

Die Speisewagen sind luxuriös eingerichtet; in der Regel auf beiden Seiten viersitzig. Sie werden stark benützt, da auf den Stationen Erfrischungen nicht verabfolgt werden. Infolge des ziemlich bedeutenden Zudranges zu den Speisewagen ist der Aufenthalt in denselben zeitlich begrenzt. Ich erwähne nebenbei, daß die Mahlzeiten einen Standardpreis von einem Dollar, gleich K 5, haben. Was man zu sich nimmt, ob Frühstück oder ein opulentes Mahl, kostet gleich viel.

Die Nachtwagen unterscheiden sich lebhaft von den bei uns üblichen, weil die Betten in der Längsrichtung gestellt sind, und zwar werden sie gebildet teils aus den offenen viersitzigen Abteilungen, teils aus Klappbetten, die oberhalb an der Decke angeordnet sind. In den Sitzen und oberhalb an der Decke ist das reiche und sehr reinliche Material untergebracht, aus welchem in den Stunden von 8—12 der Schlafwagendiener, ein Schwarzer, die Betten herrichtet. Ein Nachteil liegt darin, daß diese Betten für beide Geschlechter in einem gemeinsamen Raum untergebracht sind. Und wenn man sie auch einzeln abschließt durch eingeschobene Stirnbretter und durch einen schweren Vorhang im Mittelgang, so bleibt doch die Unbequemlichkeit, daß man sich in einem ziemlich beschränkten Raum auskleiden muß, weil man den Mittelgang aus Schicklichkeitsrücksichten hiezu nicht benützen kann. Auch der Aufenthalt ist dann ein beschränkter; in dem Mittelgang will man nicht bleiben, ins Rauchkabinett kann man auch nicht gehen, weil es in der Regel überfüllt ist, und die Damenabteilung darf man nicht betreten. Die Wagen sind luxuriös eingerichtet und peinlich sauber gehalten. Die Waschgelegenheit ist auf der Damenseite abgeschlossen, auf der Herrenseite ist sie für den freien Durchgang geöffnet. Ein weiterer Nachteil ist der, daß die Freizügigkeit auch während der Nachtzeit gewährt ist, wodurch die persönliche Sicherheit gerade nicht gefördert wird. Es sind 4—6 Waschbecken vorhanden und ebenso viele Behälter, denen man zu jeder Stunde gutes, eisgekühltes Trinkwasser entnehmen kann.

Die Wagen haben eine beträchtliche Länge von 18, 22, 24, ja selbst 26 *m*, und dementsprechend ist auch ihr Gewicht groß. Sie sind sehr solid gebaut und 38—52 *t* schwer. Es läßt sich leicht errechnen, daß ein Zug aus solchen Wagen, je nach der Verkehrsdichtigkeit aus 5 bis 15 Wagen bestehend, die beträchtliche Länge von einem Viertel- bis zu einem Drittelkilometer haben wird; das Gewicht eines solchen Personen-, bezw. Schnellzuges beträgt 300, 500 bis 700 *t*, selbst 750 *t*, das ist das Gewicht eines Güterzuges auf unseren Bahnen! Zwischen Buffalo und Cleveland wird ein solcher Zug regelmäßig mit einer Geschwindigkeit von 70 *km*/Std. von einer Lokomotive geführt. Natürlich ist auch eine solche Lokomotive dementsprechend gebaut.

Lokomotiven mit freier ungekuppelter Treibachse sind nur mehr selten in Verwendung. Auf der Strecke Philadelphia-Atlantic-City ist ein solcher Modezug in Betrieb, der die Strecke von 89 *km* in einer Stunde fünf Minuten zurücklegt. Am häufigsten sind die $^2/_5$ gekuppelten Lokomotiven („Atlantic"-Type), welche übrigens schon vor zehn Jahren durch die Kaiser Ferdinands-Nordbahn auch bei uns Eingang gefunden haben. Seltener kommen die $^2/_4$ gekuppelten Lokomotiven vor, denen die Laufachse fehlt, auf welcher der Feuerkasten sitzt. Mehr Verbreitung haben auf weniger günstigen oder verkehrsstärkeren Strecken die zwei Typen: $^3/_5$ und $^3/_4$ gekuppelt. Eine solche Lokomotive kann Züge von 750 *t* Gewicht allein führen. Sie hat ein doppeltes Laufgestell an der Spitze, dann drei gekuppelte Achsen und eine Laufachse, welche den Feuerkasten trägt. Man baut die mächtigen Personenlokomotiven gewöhnlich nach dem Zwei- und Vier-Zylinder-Verbund-, aber auch noch nach dem Zwillingssystem. Unsere Konstrukteure sind behindert, so leistungsfähige Lokomotiven zu bauen, weil mit den erforderlichen großen Dimensionen große Gewichte verknüpft sind, und die kann man nicht anbringen. Wir haben in Österreich Bahnverwaltungen und Baudirektionen, welche unbarmherzig Lokomotiven von ihrer Bahn ausschließen, welche nur um $^1/_{10}$ *t* die zulässige Achsenbelastung überschreiten. Hier ist nicht der Ort, darauf weiter einzugehen, welche Schwierigkeiten einem Maschinen-Direktor daraus erwachsen, daß er bei dieser Beschränkung dennoch auf die Verkehrssteigerung Rücksicht nehmen und darauf bedacht sein muß, die Zugförderungskosten bei erhöhter Leistungsfähigkeit zu verringern. An der Achsenbelastungsgrenze von 14 *t* wird bei uns seit Jahrzehnten festgehalten. In Amerika wird diese Grenze von 14 *t* nicht um $^1/_{10}$ *t*, sondern um 10 *t* überschritten. Es gibt Achsenbelastungen an Lokomotiven bis zu 25 *t* (vergl. Tabelle III).

Und dennoch könnte man — von den auf andere Ursachen zurückzuführenden Fällen von Brückenbruch abgesehen — unter den zahllosen Betriebsunfällen den allergeringsten Teil darauf zurückleiten, daß der Oberbau den Anforderungen der Fahrbetriebsmittel nicht genügt hätte.

Die Verbindung zwischen dem Osten und dem Westen geschieht auf mehrfache Weise. New-York und St. Louis sind durch vier Linien verbunden. Die Streckenlänge beträgt ungefähr 1800—1900 *km* und die Fahrzeit ungefähr $28^1/_2$—$29^1/_2$ Stunden. Daraus kann man die Reisegeschwindigkeit errechnen, und diese interessiert ja zumeist. Denn auf die Geschwindigkeit auf einzelnen Strecken, die besonders günstig gelegen sind, oder auf Sportgeschwindigkeiten, wie sie in Amerika betrieben werden, darauf kommt es ja nicht an. Hier sei eingeschaltet, daß das amerikanische

Volk sehr wettlustig ist, und daß tatsächlich Reisende aus den Kreisen der oberen Zehntausend, die z. B. von Philadelphia an den Strand des Ozeans fahren, sich die Zeit abkürzen durch Wetten darüber, ob der Lokomotivführer die vorgeschriebene Fahrzeit, um eine, zwei oder drei Minuten unterfahren werde. Wir sprechen von der Reisegeschwindigkeit. Sie beträgt auf den vier genannten Strecken, die von New-York nach St. Louis führen, 60—64·4 *km* in der Stunde. Das ist also nichts Ungeheuerliches. Man übertreibt vielfach, wenn man von der amerikanischen Reisegeschwindigkeit spricht.

Tabelle III. Amerikanische Lokomotiven 1904.

Benennung:		2/3 gek. 4Zyl.-V. Schnell-Lok.	2/3 gek. Zwill. Schnell-Lok.	4/5 gek. Zwill Güter-Lokomotive	2/3 gek. 4Zyl.-V Güter-Lokomotive	2/3 + 2/3 gek. 4Zyl.-V Güter-Lokomotive
		„Atlantic"	„Pacific"	„Consolidation"	„Santa Fé"	„Mallet"
		New-York Central & Hudson River Railroad	Union Pacific Railroad Co	Lake Shore & Michigan Southern Railway	Atchison Topeka & Santa Fé Railway System	Baltimore & Ohio Railroad
		Am. Loc. Co	Baldw. L. W.	Am Loc. Co	Baldw. L. W.	Am. Loc. Co
A. Lokomotive:						
1. Zylinder-Durchm. . .	*mm*	381·860	559	584	483·813	508·813
2. Kolbenhub	„	660	711	813	813	813
3. Kessel-Durchm. . .	„	1835	1778	2073	2000	2134
4. Kessel-Spannung . .	Atm.	15·5	14	14	15·8	16·5
5. Siederohr Anzahl . .	Stück	390	245	458	391	436
6. „ Länge . .	*m*	4·9	6·1	4·7	6·1	6·4
7. Feuerbüchse Länge .	„	2·4	2·7	2·7	2·7	2·7
8. „ Breite .	„	1·9	1·7	1·9	2·0	2·4
9. Heizfläche, direkte .	*m²*	16·3	16·6	16·9	19·5	20·4
10. „ indirekte .	„	303·8	267·0	345·5	426·0	498·5
11. „ gesamte .	„	320·1	283·6	362·4	445·5	518·9
12. Rostfläche	„	4·7	4·6	5·1	5·4	6·7
13. Treibrad-Durchm. . .	*mm*	2006	1956	1600	1448	1422
14. Reibungs-Gewicht . .	*t*	49·9	64·1	88·9	106·4	151·7
15. Achsen-Druck . . .	„	25·0	21·4	22·2	21·3	25·3
16. Gewicht, dienstfähig .	„	90·7	101·0	99·3	130·3	151·7
17. Achsstand, fester . .	*m*	2·1	4·1	5·2	6·0	7·6 u. 9
18. Zugkraft	*kg*	5278	13575	20709	28492	32009
B. Tender:						
19. Gattung		4achs.	4achs.	4achs.	4achs.	4achs.
20. Wasser-Vorrat . . .	*m³*	22·7	26·5	26·5	32·2	26·5
21. Kohlen	*t*	10	14	12	10	13
22. Gewicht, dienstfähig .	„	55·6	66·9	61·9	73·8	64·9
C. Lokom. und Tender:						
23. Achsstand, gesamter .	*m*	16·4	19·1	18·4	20·1	19·7
24. Gewicht, gesamtes .	*t*	146·3	161·9	161·2	204·1	216·6

Aus der Tabelle IV ist auch zu ersehen, welche Reisegeschwindigkeit im allgemeinen in anderen Ländern erzielt wird. Uns interessiert natürlich Österreich, und es kommt auch zunächst daran, weil es die tiefsten Werte aufweist. Ich schicke nur voraus, daß ich diese Tabelle auf Grund der offiziellen Fahrpläne zusammengestellt und mich bemüht habe, von jeder Bahn den schnellsten Zug herauszufinden. Die Richtung ist dementsprechend einmal nach Wien, einmal von Wien genommen.

Die Südbahn hat eine Geschwindigkeit von 48·4 *km*/St., die Entfaltung einer großen Reisegeschwindigkeit wird durch die Terrainverhältnisse etwas behindert. Ihr folgen die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, die Nordwestbahn und die Nordbahn, welch letztere mit 60 *km* in der Stunde noch lange nicht das Äußerste erreicht, was sie erreichen könnte, indem bei ihr die Verhältnisse günstiger liegen; die Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat aber die meisten Aufenthalte auf ihrer dem internationalen Verkehr gewidmeten Strecke beibehalten.

Es folgt dann die Reisegeschwindigkeit des Blitzzuges von Köln nach Berlin mit einer Geschwindigkeit von 64·5 *km*, also ein deutscher Zug, der die früher angeführten amerikanischen Reisegeschwindigkeiten bereits übertrifft. Dann folgt der Zug der k. k. Staatsbahnen, der heuer eingelegt worden ist: ein D-Zug, der von deutscher Seite viel benützt wird, und der deutsche „Nord-Süd-Expreß" mit 67 *km*/St. Dann kommt der „Schnellzug des 20. Jahrhunderts", der die Strecke von New-York nach Chicago in der Länge von 1568 *km* in 20 Stunden zurücklegt, also mit einer Geschwindigkeit von 78·4 *km* in der Stunde. Rekordbrechend ist dann in diesem Jahre der Zug Paris-Nizza von der Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn eingeführt worden. Diese Strecke ist zwar kürzer als die amerikanische, sie hat nur eine Länge von 1087 *km*, wird aber mit einer Reisegeschwindigkeit von 78·6 *km* in der Stunde zurückgelegt. Dann folgt wieder ein deutscher Zug, der Berlin mit Hamburg verbindet. Er legt die 286 *km* lange Strecke mit einer Geschwindigkeit von 82·9 *km*/St. zurück. Im ganzen hat dieser Zug nur vier Minuten Aufenthalt. Alle diese Schnelligkeiten werden überboten durch die Schnellzüge der Great Western-Bahn, welche seit dem Juli d. J. von London nach Plymouth eine Strecke von 397 *km*, etwa gleich der Entfernung Wien-Krakau, ohne anzuhalten durcheilen (der Tender ist so eingerichtet, daß er unterwegs Wasser aufnehmen kann) und sohin eine Geschwindigkeit von 90 *km*/St. erzielen.

Auf einer Teilstrecke dieser Bahn, London-Exeter, 312 *km* wird von einem anderen Zug sogar eine Reisegeschwindigkeit von 91·3 *km* erreicht.

Man soll jedoch diese Tabelle nicht betrachten, ohne zweier Umstände zu gedenken.

Erstens, daß in Deutschland und Österreich die Fahrgeschwindigkeit der Züge begrenzt ist, in Amerika aber nicht. Zweitens, daß in Deutschland und in Österreich auch tatsächlich in der Regel nach dem Fahrplan, also nach der daraus errechneten Geschwindigkeit, gefahren wird — in Amerika aber in der Regel nicht! Dort sind Verspätungen von einer halben Stunde, von einer Stunde, ja selbst von mehreren Stunden an der Tagesordnung. Eine geringere Zugverspätung zählt gar nichts; darüber spricht und schreibt man nicht. Unser Reisepublikum ist eben sehr verwöhnt durch die außerordentliche Pünktlichkeit der Zugförderung auf unsern Bahnen. Hier nimmt man schon eine Verspätung von wenigen Minuten zum Anlaß, um die oft nicht einmal schuldtragende Bahn mit nicht schmeichelhaften Beinamen zu belegen.

Allerdings sind die Zugverspätungen auf den amerikanischen Bahnen nicht immer auf minder genaue Einhaltung der Fahrzeiten zurückzuführen, sondern vielmehr auf Hindernisse und Betriebsereignisse verschiedener Art.

Zu den gewöhnlichsten gehören Entgleisungen von Fahrzeugen in den Bahnhofsanlagen und dadurch herbeigeführte Geleisverlegungen. Im Jahre 1903 sind auf den Bahnen der Vereinigten Staaten 11.291 Entgleisungen und Zusammenstöße vorgekommen. Diese erschreckende Erscheinung ist unmittelbar mit mangelhafter Aufsicht, nämlich Mangel an Personal und Mangel an Disziplin in Zusammenhang zu bringen.

Wie an Personal gespart wird, das möge durch ein kleines Beispiel beleuchtet werden.

Unweit der Station Brazil der Vandalia-Line befand sich im Monat September 1904 auf eingeleisiger Strecke eine Ausweiche. Unser Limited Expreß fuhr über dieselbe mit merklich verringerter Geschwindigkeit. Ursache dafür war die Bedienung der betreffenden Weiche durch den

Tabelle IV. Reisegeschwindigkeit.

Nr.	Bahnverwaltungen	Über die Städte	Entfernung in km	Kürzeste Fahrtdauer	Aufenthalte	Reisezeit	Reisegeschw. einschließl. Aufenthalte	Anmerkung:
	Reisegeschwindigkeit der schnellsten Züge von New-York nach St. Louis							
I	Pennsylvania Railroad und Vandalia-Line	Pittsburg, Columbus, Indianapolis	1720	26 St. 54 M.	1 St. 46 M.	28 St. 40 M.	60	
II	New-York Central & West Shore Railroad und Wabash Railroad	Ravenna, Buffalo, Detroit	1885	27 St. 43 M.	1 St. 47 M.	29 St. 30 M.	63·8	
III	Delaware, Lackawanna & Western Railroad und Wabash Railroad	Binghampton, Buffalo, Detroit	1855	27 St. 16 M.	1 St. 44 M.	29 St.	63·9	
IV	New-York Central & Hudson River Railroad, Lake Shore & Michigan Southern Railroad und Big Four Route	Rochester, Buffalo, Cleveland	1885	27 St. 40 M.	1 St. 55 M.	29 St. 15 M.	64·4	
	Reisegeschwindigkeit der schnellsten Züge auf anderen Bahnen							
I	Südbahn	Wien, Graz, Triest	589	11 St. 56 M.	49 M.	12 St. 45 M.	48·4	
II	Ost.-Ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft	Prag, Brünn, Wien	410	7 St. 25 M.	30 M.	7 St. 55 M.	55·6	
III	Österr. Nordwestbahn	Tetschen, Iglau, Wien	457	7 St. 50 M.	21 M.	8 St. 11 M.	55·5	
IV	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	Wien, Prerau, Krakau	413	6 St. 17 M.	36 M.	6 St. 53 M.	60	
V	Preußische Staatsbahnen	Berlin, Hannover, Köln	587	8 St. 34 M.	32 M.	9 St. 6 M.	64·5	
VI	K. k. österr. Staatsbahnen	Wien, Gmünd, Eger	456	6 St. 28 M.	21 M.	6 St. 49 M.	66·9	seit 1904 Bäder-Expr
VII	Preuß., Sächs., Bayr. Staatsbahnen	Berlin, Leipzig, Hof, München	665	9 St. 32 M.	15 M.	9 St. 47 M.	67	seit 1904, Nord-Süd Expreß
VIII	New-York Central & Hudson River Railroad, Michigan Central und Lake Shore & Michigan Southern R.	New-York, Albany, Rochester, Chicago	1508	19 St. 37 M.	23 M.	20 St.	78·4	seit 1904, „Der Schnellzug des 20. Jahrhunderts"
IX	Paris-Lyon-Méditerranée (Frankr.)	Paris, Lyon, Nizza	1087	?	?	13 St. 50 M.	75·6	seit Sommer 1904
X	Preußische Staatsbahnen	Berlin, Hamburg	286	3 St. 26 M.	4 M.	3 St. 27 M.	82·9	
XI	Great Western Railway (Engl.)	London, Exeter, Plymouth	397	4 St. 25 M.	—	4 St. 25 M.	90	seit Juli 1904
XII	Great Western Railway (Engl.)	London, Exeter	312	3 St. 25 M.	—	3 St. 25 M.	91·3	seit Juli 1904

Schaffner des letzten Wagens unseres Zuges, welcher nach rasch vollzogener Arbeit dem Lokomotivführer das Signal zur Beschleunigung der Fahrt gab, nachdem er dem Zuge wieder nachgeeilt war.

Oder Verspätungen durch andere Vorfälle, z. B.:

Unser Expreß fuhr einmal in einem Ort bei nur mäßig verringerter Geschwindigkeit auf einer unversicherten schienengleichen Straßenübersetzung mit einem mit Zementsäcken beladenen Frachtwagen zusammen. Der Wagen war zertrümmert, Kutscher und Pferd unverletzt. Der Zug nahm hierauf einen kurzen, im Fahrplan nicht vorgesehenen Aufenthalt, der Zugführer eilte zurück, stellte, einvernehmlich mit dem Wagenführer, den angerichteten Schaden fest, zahlte in blanken Dollars den angeforderten Ersatz aus, bestieg wieder den Zug, und wir konnten, nach dieser rasch vorgenommenen Amtshandlung, unsere Reise fortsetzen. Es war ein Expreßzug!

In vielen Orten, deren Straßen die Bahn im Niveau übersetzt, haben wir zu beobachten Gelegenheit gehabt, daß das Glockensignal der Lokomotive den einzigen Schutz gegen das Überfahren bildete. Zugschranken oder Bahnwärter sahen wir in den seltensten Fällen, in den meisten Fällen aber ein wohldiszipliniertes Volk, Jung und Alt, das sich selbst schützt und das Vorüberfahren des Zuges abwartet.

Daß das nicht immer geschieht, bezw. daß die Schutzmaßnahmen seitens der Bahnverwaltungen keineswegs als ausreichend anzusehen sind, das geht aus der erschreckend großen Zahl von Tötungen (5879) hervor, durch welche im Jahre 1903 dritte Personen auf den Bahnen der Vereinigten Staaten betroffen und welche sonst in Gänze auf das Überfahren durch Züge zurückzuführen sind.

An der Kenntnis der Sicherungsanlagen fehlt es übrigens nicht. In manchmal mustergültiger Weise sind gewisse Strecken der vornehmsten Bahnen mit Blockeinrichtungen versehen, aber zahllos sind noch immer auf vielen Hauptverkehrslinien die Gefahrquellen aller Art, angefangen von Geleisabzweigungen auf offener Strecke, woselbst die Weichen auch gegen die Spitze mit unverminderter Geschwindigkeit befahren werden, und den eingeleisigen Kanalübersetzungen auf sonst doppelgeleisiger Fahrbahn — bis zu den ungezählten schienengleichen Übersetzungen von Straßen, Bahnen und Straßenbahnen und den unversicherten Geleisführungen auf und neben öffentlichen Straßen, die dann zu Spazierwegen benützt werden.

Wen soll es wundern, daß unter solchen Verhältnissen dort die Unglücksfälle sich häufen?

Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß in Deutschland und in Österreich sehr viel Sorgfalt darauf gelegt wird, durch strenge Vorschriften, die Sicherheit des Betriebes zu erhöhen. Die amerikanischen Eisenbahnen drücken keine Vorschriften, und sie selbst behandeln sich im eigenen Wirkungskreise äußerst rücksichtsvoll. Bei uns ist beispielsweise ein eigenmächtiges Überfahren des Haltsignales durch nichts zu rechtfertigen; auf den amerikanischen Bahnen ist dies gestattet unter Einhaltung der erforderlichen Vorsicht. Nun, man kennt diese Vorsicht! Ferner steht dort das Einfahrtssignal vor der Station normal dauernd auf „erlaubte Fahrt". Das war auch früher bei uns der Fall. Es ist eine der segensreichsten Entscheidungen in der Technik des Eisenbahnbetriebes gewesen, wodurch herbeigeführt wurde, daß das Einfahrtssignal dauernd auf „Halt" gestellt sein muß. Eine Nachlässigkeit oder Vergeßlichkeit des betreffenden Beamten wird jetzt bei uns höchstens einen unwill-

kommenen Aufenthalt bei einem Signal vor der Station hervorrufen, während eine solche Nachlässigkeit auf einer amerikanischen Bahn unheilvolle Ereignisse in der Station zur Folge haben kann.

Ich möchte noch der Güterzugslokomotiven Erwähnung tun, welche auf den amerikanischen Bahnen zu treffen sind, und und da muß ich hervorheben, daß sie aus derselben Ursache, die bezüglich der Personenzugslokomotive gilt, nämlich wegen des ungeheuren Achsendruckes außerordentlich leistungsfähig gebaut sind. Insbesondere ist es die $^4/_5$-gekuppelte Lokomotive „Consolidation"-Type, welche auf den amerikanischen Bahnen die meiste Verbreitung gefunden hat. Sie ist tatsächlich außerordentlich leistungsfähig. Sie hat allerdings große Abmessungen, der Kesseldurchmesser ist oft über 2 *m*, die Dampfspannung jedoch nicht viel höher als unsere, nämlich 14—16$^1/_2$ Atm. Aber doch gestattet sie Leistungen von 2500—3000 *t* Zuggewicht. Im August dieses Jahres haben Versuchsfahrten auf der Lake Shore und Michigan-Southern-Bahn stattgefunden, auf welcher eine derartige Lokomotive acht Tage hintereinander im regelmäßigen Verkehr gestanden ist. Ich will nur ihre größte Leistung hervorheben. Man hat es dazu gebracht, 100 beladene Wagen im Gesamtgewicht von 6762 Tonnen mit ihr zu ziehen! Das entspricht ungefähr zehn Güterzügen unserer Art. Inwieweit die noch monströseren Lokomotiven, welche in der amerikanischen Ausstellung zu St. Louis aufgestellt waren, eine $^5/_7$-gekuppelte „Santa Fé"-Type oder eine $^6/_6$, bezw. $^3/_3 + ^3/_3$-gekuppelte nach dem System Mallet, diese Leistungen übertreffen können, steht noch dahin. Die Zugkraft verhält sich bei den drei angeführten Typen in folgender Weise: 21.000 *kg* : 28.000 *kg* : 32.000 *kg*. Das sind befremdliche Erscheinungen, die jedenfalls auf die Rivalität und die Reklamewut zurückzuführen sind. Im allgemeinen aber scheint es mir doch erwähnenswert zu sein, wie nützlich sich die schwere $^4/_5$-gekuppelte Lokomotive dort zeigt, wo es darauf ankommt, auf eingeleisigen Strecken mit nicht unbeträchtlicher Geschwindigkeit schwere Güterzüge zu ziehen, neben starkem Personenverkehr. Allerdings werden die amerikanischen Bahnen von gewissen günstigen Verhältnissen unterstützt, wodurch diese Einrichtungen möglich werden: zunächst durch die Anwendung von durchgehenden Bremsen in Güterzügen, ferner durch andere Verkehrsverhältnisse, indem z. B. die Züge vom Gewinnungsort bis zum Seehafen ununterbrochen laufen, also nicht Manipulationen in Stationen durchzumachen haben, was immerhin umständlich und bedenklich werden könnte, und endlich durch die Anwendung von Güterwagen auf vier Achsen mit hohem Ladegewicht. Wir nennen 15, vielleicht 20 *t* ein großes Ladegewicht — in Amerika beträgt es bis zu 50—60 *t* bei offenen und geschlossenen Wagen.

Wenn auch die Verhältnisse auf den deutschen und österreichischen Bahnen anders liegen, so möchte es doch den Eindruck machen, als ob man nicht überall eine genügende Würdigung in dem Vorteile erkennt, daß man die Bauart und das Ladegewicht entsprechend gestaltet, um den Zugswiderstand zu vermindern. Das gilt von den Güterzügen wie von den Personenzügen. Und es ist eine Selbsttäuschung gewisser Bahnen, wenn sie von den zwei und drei Achsen nicht abgehen wollen; durch Ersparnis an Zugsförderungskosten, Schmiermaterial u. s. w. könnten sie in wenigen Jahren das hereinbringen, was die Anschaffungen mehr gekostet haben. Es ist nicht anzunehmen, daß die praktischen Amerikaner nur deshalb, um dem Reisepublikum Entgegenkommen zu zeigen, ihre Wagen mit zwei- und dreiachsigen Gestellen versehen.

Wenn man diese losen Ausführungen in eine knappe Form bringen wollte, aus der man die Vorteile und Nachteile der amerikanischen Bahnen gegenüber den unserigen einwandfrei erkennen sollte, so wäre dies schwierig. Ein solcher Vergleich ist erschwert durch die Verschiedenheit der Bau- und Anlageverhältnisse, durch die Verschiedenheit des Reisepublikums, durch die Verschiedenheit der Frachtbedingungen. Immerhin aber müßte ein vorurteilsfreier Beobachter, der sich nicht durch das Feuerwerk der Reklame blenden läßt, zu dem Schlusse kommen, daß wir, was die Betriebsmittel anlangt, gegenüber den Amerikanern, welche uns darin weit überlegen sind, rückständig sind. Sie hängen nicht am Alten. Sie verwerfen rücksichtslos, was nicht mehr als leistungsfähig und zeitgemäß erkannt wird, und wenn es auch nur 15 oder 10 Jahre und oft noch viel weniger lang Dienste geleistet hat. So fördern sie den Fortschritt. Wir hingegen reparieren und rekonstruieren und konservieren das Material durch 30, 40 Jahre und wo möglich noch länger und verlieren bei unserer Gründlichkeit oft den Blick für das Neue.

Ich glaube, daß wir nach dieser Richtung von den Amerikanern lernen könnten. Unsere vortrefflichen, aber unbeschäftigten Fabriken würden den Eisenbahnverwaltungen Dank wissen, wenn der Lokomotiv- und Wagenbau ein bischen einen Einschlag ins amerikanische bekäme.

Anders steht es mit der Führung des Betriebes. Hier ist Großzügigkeit schlecht am Platz und die Geringschätzung des Menschenmateriales nicht auszugleichen durch einen höheren Kurs der Aktien. Bei uns werden Vorschriften über Vorschriften herausgegeben, alle in dem gemeinnützigen Sinne, die Sicherheit auf den Eisenbahnen zu erhöhen, das Menschenleben im Zuge und neben dem Zug zu schützen. Und während man bei uns nach einem zehnjährigen Verkehrsabschnitt eine Reihe der wertvollsten neuen Verkehrseinrichtungen überblickt und vorsichtig an die ernstliche Erwägung geht, ob es auch hierzulande gestattet sein möge und an der Zeit, die vielfach gewünschte und sicherlich gerechtfertigte Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit um weitere 10 *km* in der Stunde zu bewilligen oder nicht, gelangt die Verkehrskommission im Lande der unbegrenzten Geschwindigkeit zu dem statistischen Ergebnis, daß in dieser zehnjährigen Verkehrsperiode mehr Menschenleben vernichtet wurden als im spanisch-amerikanischen Kriege! Die Statistik wird fortgesetzt und gewiß auch der Massenmord, solange die Amerikaner nicht von uns lernen, wie ein großartiger Eisenbahnbetrieb geführt werden muß. Das ist nicht durch freie Erziehung zu erzielen, sondern nur durch strenge Bahn- und Polizeivorschriften, durch kostspielige Sicherungsanlagen und durch zahlreiches, wohlgeschultes und gewissenhaftes Personal.

Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage.

Von Dr. techn. **Fritz Steiner**, Konstrukteur.

Fünf Jahre sind verstrichen, da die Generaldirektion der kgl. bayerischen Staats-Eisenbahnen mit der Bitte an die geschäftsführende Verwaltung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen herantrat, den zuständigen Ausschuß mit der Behandlung der Frage zu betrauen: „Welche Mittel zur Beseitigung, bezw. Minderung des schädlichen Einflusses des Schienenstoßes haben sich als die geeignetsten erwiesen?"

Am 27. Oktober 1899 legte die Direktion der Kaiser Ferdinands-Nordbahn die übernommene Berichterstattung vor. Der im darauffolgenden Jahre zu Paris abgehaltene Internationale Eisenbahnkongreß bot dem wiederum mit der

Beantwortung des Artikels II der sechsten Session des Kongresses betrauten Baudirektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, k. k. Regierungsrat W. Ast, neuerlich Gelegenheit, in seinem bekannten „Exposé de la question des joints des rails“ *) anschließend an die früher erwähnte Fragebehandlung aufs eingehendste das interessante und wichtige Thema des Schienenstoßes zu besprechen.

Die hervorragende Arbeit gab einen genauen Überblick über die Vorgänge am Stoße unter der Last des darüber rollenden Rades und führte an der Hand zugebote stehender Hilfsmittel die Versuchsergebnisse an alten und neuen Stoßverbindungen verschiedenster Eisenbahnverwaltungen vor.

Die Beschlüsse des Kongresses empfahlen zunächst den Eisenbahnverwaltungen die Fortsetzung der Versuche mit der festen Stoßverbindung, ohne die Bestrebungen nach Vervollkommnung des schwebenden Stoßes aufzugeben. Insbesondere wurde auch die Aufnahme von Versuchen, welche eine Verringerung der Zahl der Geleisunterbrechungen bezwecken, angeregt.

Ähnlich lauten die Beschlüsse des vor Abhaltung des Kongresses tagenden Unterausschusses des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen in Beantwortung der ersterwähnten Frage. Da nach dem Stande des Oberbaues Mittel zur Beseitigung der schädlichen Einflüsse des Schienenstoßes nicht angegeben werden konnten, wurden außer dem festen Stoße auf Holzschwellen die Erprobung aller jener Anordnungen angeregt, die auf eine Vereinigung der Vorzüge des ruhenden mit jenen des schwebenden Stoßes hinzielen.

Die besondere Beachtung, welche die aufgeworfene Frage schon seit längerer Zeit in Fachkreisen gefunden, die Wichtigkeit ihrer gründlichen Bearbeitung, die in der Erkenntnis dessen, daß der Schienenstoß der schwächste Punkt des Geleises ist, liegt, hat eine ganze Reihe hervorragender Männer veranlaßt, sich mit deren Lösung näher zu beschäftigen. Es darf aber auch nicht wundernehmen, wenn bei dieser so mannigfache Faktoren berührenden Frage gerade der Reiz, etwas Neues zu schaffen, vielleicht auch die Hoffnung auf materiellen Vorteil vielfach auch Nichtfachleuten Anregung zur Vertiefung gab.

Ein Beweis hiefür ist in den zahlreichen Patentanmeldungen und Vorschlägen zur Verbesserung oder Neugestaltung der Stoßverbindungen zu sehen. Entbehren die von Laien gebrachten Anregungen zum Teile der theoretischen Begründung, so dürfen doch gerade hier die häufig nur dem praktischen Gefühle entspringenden Anregungen keineswegs unbeachtet bleiben.

Es soll nun im folgenden versucht werden, unter besonderer Zugrundelegung der vom Internationalen Eisenbahnkongresse zu Paris im Jahre 1900 gefaßten Beschlüsse die wichtigsten verschiedentlich veröffentlichten Neuerungen vorzuführen und so ein Bild des Werdeganges in der Entwicklung der Stoßverbindungen der letzten Jahre zu geben. Unter Erwägung theoretischer und praktischer Gesichtspunkte seien sie einer kurzen Kritik unterzogen.

Betrachtet man die jüngsten Bemühungen, die eine erhöhte Widerstandsfähigkeit des Geleises an seiner Unterbrechung erstreben, so fällt unwillkürlich der mit den eben erwähnten Beschlüssen im Einklang stehende Versuch auf, die als vorteilhaft anerkannten Eigenschaften des schwebenden Stoßes mit jenen des ruhenden zu vereinen. Dies gilt nicht nur von den Verbesserungsversuchen am Bestehenden, Alten, sondern auch von jenen Anordnungen, die als Neuerungen für sich angesehen werden müssen.

*) „Bulletin d. l. comm. intern. d. Congrès des chem. d. fer. 1900“, Seite 6327. Die Frage lautete: Welches sind die Fortschritte in den Systemen der Schienenstoßverbindungen insbesondere auf Linien, welche von Schnellzügen und von Lokomotiven mit hohen Raddrücken befahren werden?

Die bemerkenswertesten guten Eigenschaften und die ihnen entgegenstehenden Mängel der beiden Hauptvertreter aller heute gebräuchlichen Stoßanordnungen seien daher in aller Kürze wiedergegeben.

Beim schwebenden Stoße gilt wohl als besonderer Vorzug die Möglichkeit einer elastischen Übertragung der beim Befahren der Schienenunterbrechung unvermeidlichen Stöße auf zwei Schwellen sowie die einer leichteren Anordnung längerer, günstig geformter Laschen mit entsprechender Vermehrung der Berührungsflächen. Beim festen Stoße muß die rechnerisch leicht nachzuweisende, geringe Beanspruchung der Schienenenden und ihrer Verbindungsteile sowie die bedeutende Einschränkung der Stufenbildung als Vorteil angesehen werden.

Diesen Vorteilen stehen wieder Nachteile gegenüber. Sie liegen bei der erstgenannten Anordnung einerseits im leichteren Lockerwerden der schwer zu versichernden Einzelteile und in dem damit verbundenen Materialverschleiß, andererseits, wenn einmal eine Lockerung stattgefunden hat, in dem ungehinderten Spiele der Schienenenden und den schädlichen bleibenden Einsenkungen.

Bei der zweiten Verbindung sind die Nachteile vornehmlich in der bekannten Hammerwirkung und der damit verbundenen Formänderung von Schiene und Schwelle zu suchen.

A. Schwebende Stoßanordnungen.

Um eine Einteilung zu treffen, sollen zunächst jene Neuerungen in aller Kürze besprochen werden, die unter grundsätzlicher Beibehaltung des schwebenden Stoßes auf zwei Schwellen durch eine Stützung der Schienenenden eine Besserung der ihnen anhaftenden Fehler erhoffen.

Diese Unterstützung kann:

1. mittels der Lasche selbst;

2. mittels Teilen, die von ersterer getragen werden, und

3. endlich mittels einer Art Brücke erzielt werden, die, auf den beiden Stoßschwellen aufliegend, unter die Schiene gebracht wird.

1. Zu den ersten Anordnungen gehört zunächst die Fußlasche der Bauart „Phönix“*) (Abb. 1).

Abb. 1.

Sie hat den Zweck, nicht nur die Seitenanlageflächen, sondern durch Umschließung des Schienenfußes auch dessen Fläche nutzbar zu machen, und entspricht mithin einer oft gestellten Forderung nach Vermehrung der Berührungspunkte zwischen Schiene und Lasche. Den vielfach gebräuchlichen Doppelwinkellaschen scheinen die Fußlaschen in statischer Beziehung nicht überlegen.

Nach Aufzeichnungen A. Haarmanns**) sind die lotrechten Trägheits- und Widerstandsmomente fast die gleichen, ihre spezifischen Momente jedoch geringer.

Die Möglichkeit einer genauen Anpassung der drei Anlageflächen darf wohl mit Recht bezweifelt werden, da eine so feine Arbeit der Walze nicht vorausgesetzt werden kann.

Der Versuch, die Anlageflächen zu konzentrieren, dürfte wohl die raschere Abnützung der unteren Kante und mit ihr eine baldige Lockerung der Fußlasche und ihre üblen Folgeerscheinungen mit sich bringen (Abb. 2).

Abb. 2.

*) „Zeitschr. d. Öst. Ing.- u. Arch.-V.“ 1882, Seite 731.

**) A. Haarmann: „Das Eisenbahngeleise“, Kritischer Teil. 1902, Seite 217.

Weiters möge die Bochumer Schienenstoßverbindung angeführt werden*) (Abb. 3 bis 6).

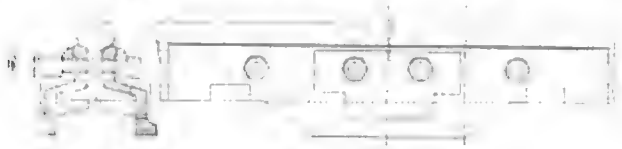


Abb. 3. Abb. 4.

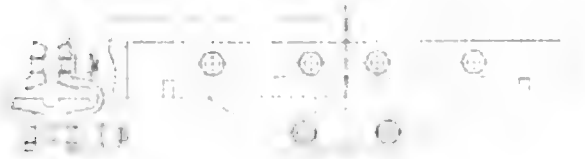


Abb. 5. Abb. 6.

Diese entspricht in vieler Beziehung und ist namentlich in ihrer jüngsten Gestalt (Abb. 3, 4) der eigenartigen Kombination von Seiten- und Fußlasche im Vereine mit der federnden Schraubensicherung geeignet, so manchem Übelstande zu steuern. Die unter die Lücke gebrachte T-förmige Stütze (Abb. 5, 6) kann gewiß, so lange eine feste Anpressung stattfindet, dem Spiele der Schienenenden in richtiger Weise entgegenwirken. Immerhin aber muß man annehmen, daß bei der großen Zahl der im Augenblicke geringster Lockerung einander reibenden Teile ein bedeutender Materialverschleiß eintritt.

Von einer Lösung der Stoßfrage mit Hilfe derartiger Laschenverbindungen kann daher wohl kaum gesprochen werden. Ein etwaiges Nachziehen der Schrauben oder das wiederholt versuchte Einlegen kleiner Metallplättchen zwischen die gelockerten Teile wird vielleicht für kurze Zeit der weiteren Zerstörung Einhalt tun, erscheint aber keineswegs geeignet, den Übelständen für die Dauer abzuhelfen.

Abb. 7.

Eher dürften jene Anordnungen den an eine gute Stoßverbindung gestellten Anforderungen genügen, die in Anlehnung an schon vor Jahren von Dr. H. Zimmermann**) gemachte Vorschläge eine innige Verbindung der Schienenfüße vor Augen haben.

Unter diesen sei vor allem der Fußklammerstoß genannt***) (Abb. 7).

Nicht nur theoretisch richtiger aufgebaut, erscheint er auch in seiner technischen Ausführung viel einfacher gehalten als die Fußlasche, was einen besonderen Vorteil ihr gegenüber bedeutet. Die dem Fuß der Schienenenden unterlegte Platte wird von zwei kräftigen Klammern umfaßt, die mittels stark angezogener Schrauben eine gute Kuppelung der Enden bewirken. Auch die Erhöhung des Widerstandsmomentes der Stoßverbindung im wagrechten Sinne und die richtige Art der Entlastung etwa angebrachter Seitenlaschen möge erwähnt werden. Mit alldem soll jedoch keineswegs behauptet werden, daß nicht auch hier im Laufe der Zeit eine Lösung der Verbindungsteile eintreten könne.

In ganz besonderer Weise lassen sich die eben hervorgehobenen Vorteile an einer zuerst bei Straßenbahnen, dann auch bei Hauptbahnen versuchsweise angewendeten Stoßverbindung, dem sogenannten Schienenschuh von Scheinig & Hofmann nachweisen†) (Abb. 8 bis 11).

*) „Schweizerische Bauztg." Bd. XXXVII, 1901, Seite 205.

**) Dr. H. Zimmermann: „Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstoßverbindung". „Zentralblatt der Bauverwtg." 1892.

***) „Ztschft. d. Öst. Ing.- u. Arch.-V." 1902, Seite 731.

†) „Ztschft. f. Transportw. u. Straßenb." 1902, Seite 121. „Öst. Wochschft. f. öff. Baudienst" 1901, Seite 731; 1902, Seite 434.

Bei ihm fällt vorerst der Mangel jedweder Schraubenverbindung und ihr Ersatz durch den Keil auf. Der in warmem Zustande mittels eines Hebels an die Füße der Schienenenden angedrückte Schuh umklammert dieselben nach Einfügung des Paßstückes und Eintreiben eines Keiles in anscheinend sicherer und dauerhafter Weise. Dabei soll eine gewisse Dilatationsfähigkeit gewahrt bleiben. Beachtung verdient die gute Verwendbarkeit sowohl für den festen (Abb. 10, 11) als auch für den schwebenden Stoß (Abb. 8, 9).

Abb. 8.

Abb 9.

Abb. 10.

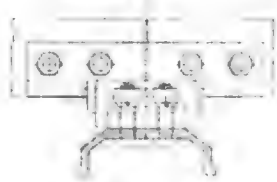


Abb. 11.

Zu den unter 2. zu erwähnenden Versuchen, die das Schienenende mittels eigener von den Laschen getragener Teile unterstützen, gehört zunächst der Schulersche Keil-*) und Dübelstoß**) (Abb. 12 bis 15).

Abb. 12.

Abb. 13. Schnitt a-b.

Abb. 14.

Abb. 15.

Die erste Anordnung (Abb. 12, 13) will mittels eines quer durch die gelochten Laschen gesteckten Keiles einen innigen Anschluß der Schiene mit der Lasche erreichen und damit die Gefahr eines größeren Verschleißes an den Anlageflächen hintanhalten. Der die Schienenenden stützende Keil hat aber auch die Aufgabe, eine elastische Aufnahme der Stoßkräfte zu vermitteln und bleibende Formänderungen der Schiene zu vermeiden. Denselben Zweck verfolgt die zweitgenannte Verbindung mittels eines auf aus den Laschen gestanzten Lappen ruhenden Dübels (Abb. 14). Auch die Vereinigung des Keilstoßes mit der von Zimmermann empfohlenen Keilstützenverlaschung fand Verwendung (Abb. 15).

Die unmittelbare Unterstützung der frei schwebenden Schienenenden, an und für sich nichts Neues, bedeutet eine Vereinigung des schwebenden Stoßes mit dem festen und

*) „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1900, Seite 279; 1903, Seite 169.

„Bull. d. l. comm. int. de Congrès des chem. d. fer" 1900, Seite 6429.

**) „Glasers Annalen f. Gew. u. Bauw." 1901, II., Seite 174.

entspricht so den Anforderungen an eine dauerhafte Stoßverbindung in vieler Beziehung.

Immerhin müssen beim Nachschlagen des im Laufe der Zeit einer gewissen Abnützung unterworfenen Keiles in den wagrechten Querschnitten des Schienensteges bedeutende Scherkräfte auftreten, die als Folgeerscheinung eine scharfe Einknickung des Schienenanlaufendes und Niederbiegung des Geleises überhaupt nach sich ziehen.*)

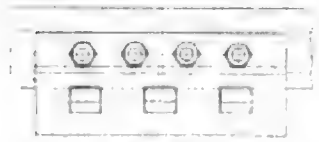


Abb. 16.

Schuler schlägt in letzter Zeit die Hinzufügung zweier weiterer Keile an den Laschenenden vor (Abb. 16), wodurch er die elastische Auflagerung in den wagrechten Laschenschenkeln und die Anlage in der ganzen Länge für die Stoßübertragung nutzbar zu machen gedenkt. Er entlastet damit die Endbolzen und den Mittelkeil und vergrößert die Länge der festen Verbindung.

3. finden sich Vorschläge, die von der Herstellung einer Brücke zwischen den benachbarten Stoßschwellen eine Besserung der für das rollende und liegende Material gleich nachteiligen Vorgänge am Stoße erwarten.

Abb. 17.

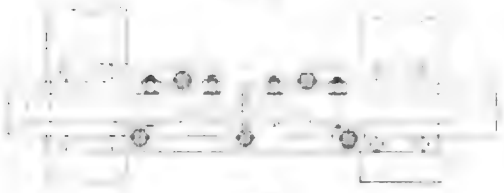


Abb. 18.

Die Brückenanordnung von Baum**) (Abb. 17, 18) gedenkt mittels einer auf den beiden eisernen Stoßschwellen aufgenieteten Unterlagsplatte und gleichzeitig angebrachten T-förmiger Brücke die entlastete Lasche zu ersetzen. Die nunmehr zu einem festen Rahmen vereinten Schwellen versprechen eine sichere Lage des Geleises und eine gute Druckübertragung der Stöße auf die Bettung.

Ferner gehört hieher eine von Stefaček empfohlene T-förmige Schienenstoßunterlage***) (Abb. 19 bis 21).

Letztere dient den Schienenenden gleichzeitig als Auflager, und will sie der Konstrukteur derart gehalten wissen, daß sie im Verein mit der Schiene die ganze in Frage kommende Last aufzunehmen vermag. Der Lasche fiele demnach außer der Aufgabe der Kontinuitätshaltung der Laufkante nur mehr jene der Verhütung des Wanderns zu.

Das Bestreben, die Lasche zu entlasten, liegt demnach beiden Anordnungen zugrunde. Da nun die meisten Übel in der Unfähigkeit der gebräuchlichen Lasche, eine dauernde Überführung der Vertikalkräfte und Biegungsmomente von einem Schienenende auf das andere zu ermöglichen, liegen, wäre die Entlastung als ein Vorteil zu betrachten. Hervorgehoben sei noch die gute Verwendbarkeit verplatteter Enden, die sich in der Praxis vielfach bewährten.

*) „Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbw." 1903, Seite 170.

**) „Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw." 1901, Seite 65, (D. R. P. Nr. 104233).
„Glasers Annalen f. Gew. u. Bauw." 1901, I., Seite 208.

***) „Öst. Wochenschr. f. öff. Baudienst" 1903, Seite 325.

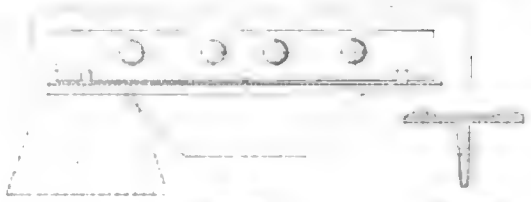


Abb. 19. Abb. 20.

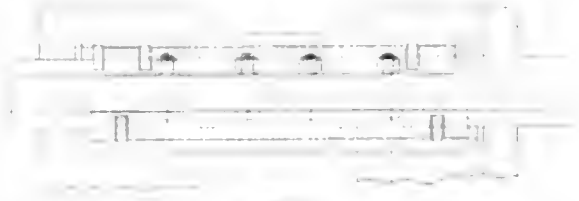


Abb. 21.

Neu und besonders erwähnenswert wäre ferner auch der Starkstoßoberbau A. Haarmanns*) (Abb. 22 bis 24) auf Holz- und Eisenschwellen, der die Anwendung des ruhenden Stoßes mit gleichzeitiger Druckübertragung auf beide Stoßschwellen bezweckt. Er erscheint als das Ergebnis reiflicher Überlegung und gründlicher Versuche, die insbesondere in dem gewählten Schienenquerschnitte ihren Ausdruck finden. Die massige, schwere Anordnung läßt gewiß auf eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit und längere Haltbarkeit schließen.

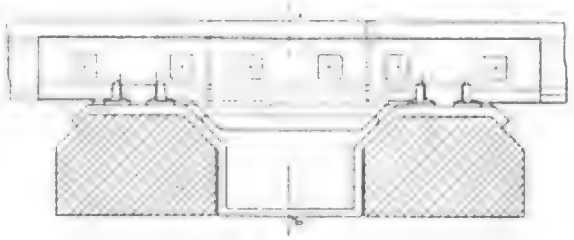


Abb. 22.

Abb. 23. Schnitt a-b.

Abb. 24.

Dennoch soll bemerkt werden, daß sowohl sie wie die vorgenannten Verbindungen im Widerspruche mit den Forderungen des ersten Oberbautheoretikers Dr. H. Zimmermann**) stehen, der es für entschieden fehlerhaft bezeichnet, die Schiene auf der ganzen Brückenlänge aufruhen zu lassen. Die Befürchtung hammerartiger Wirkungen des beim Sprung über die Stoßlücke aufschlagenden Rades erscheint umso gerechtfertigter als die bisher mit den verschiedenartigsten Brückenanordnungen gemachten Versuche, wenn sie auch anfangs die höchsten Hoffnungen erweckten, dauernd keine günstigen Erfolge ergaben.

*) A. Haarmann: „Das Eisenbahngleis", Kritischer Teil, 1902, Seite 226.

**) Dr. H. Zimmermann: „Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstoßverbindung", „Zentralbl. d. Bauverw." 1892, Seite 17.

B. Besondere Stoßanordnungen.

Die im weiteren anzuführenden Stoßverbindungen fallen nicht mehr in den Rahmen der erstgetroffenen Einteilung und müssen als solche für sich betrachtet werden.

Die Erwägung, daß die Reibungsarbeit der gegeneinander bewegten Schienenenden beim festen Blattstoß geringer sein müsse als beim schwebenden, führte Becherer-Knüttel auf den Gedanken ihrer zungenförmigen Ausgestaltung bei gleichzeitiger Lagerung auf beide Stoßschwellen*) (Abb. 25, 26).

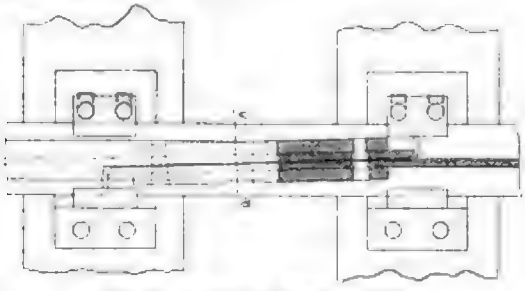


Abb. 25. Draufsicht und Horizontalschnitt.

Abb. 26. Schnitt c–d.

Hiedurch erhalten die Schienenenden den Vorteil, beim Hinübergleiten des Rades annähernd gleich belastet zu werden und so bei gleichartiger Durchbiegung ein gegenseitiges Aneinanderreiben zu vermindern. Die Lasche ist auch bei dieser Anordnung nicht tragend gedacht.

Es darf jedoch behauptet werden, daß die gleichartigen Beanspruchungen und Durchbiegungen in dem Augenblicke aufhören, da das rollende Material Abnützungen unterworfen wurde und die unrund gewordenen Tyres sowie der sogenannte falsche Flansch ihre schädliche Arbeit beginnen. Auch hat sich der schräge Blattstoß, und als solcher muß wohl in gewisser Beziehung die vorliegende Anordnung betrachtet werden, bei Dilatationsschwankungen nicht bewährt.

Die vielfach im Versuchsstadium stehende Stoßfangschiene führt das Rad mittels einer als Brücke ausgebildeten Schiene oder Lasche über die eigentliche Stoßlücke und trachtet so, eine unmittelbare Berührung der Schienenab- und -anlaufkanten zu vermeiden.

Jedenfalls widerstreiten sich die bisherigen Veröffentlichungen über deren Güte, weshalb nur kurz in der Anmerkung auf sie verwiesen werden soll.**) Auch bei dieser Anordnung müssen voraussichtlich die Folgen eines ausgefahrenen Rades, das dann entgegengesetzt allen Voraussetzungen über die Fangschiene oder Lasche gleitet, Erschütterungen, höhere Beanspruchungen und Abnützungen hervorrufen.

C. Der ununterbrochene Schienenstrang.

Schon in der ganzen Anlage der letztgenannten Stoßverbindungen tritt deutlich das Bestreben zutage, den eigentlichen Urheber aller Übel, die Lücke, zu beseitigen. Noch deutlicher kommt dies bei den Versuchen der lückenlosen Aneinanderreihung einzelner Geleisteile zum Ausdrucke.

Die schon seit längerer Zeit in Anwendung stehenden Methoden: die feste Aneinanderpressung und darauf folgende warme Vernietung der die Schienenenden verbindenden Laschen; das Verschweißen mittels hoher, bei der Verbrennung von Thermit erzielter Temperaturen (Dr. H. Goldschmid-Verfahren); die elektrische Schweißung und endlich das Umgießungsverfahren erfuhren in den letzten Jahren verschiedentliche Verbesserungen in der Art ihrer Durchführung.

Während das erste Verfahren Dr. Goldschmids darin bestand, die aneinander gepreßten Enden unter Zuhilfenahme der bei der Verbrennung einer Aluminiumeisenoxydmischung (Thermit) frei werdenden großen Wärme zu vereinen, findet bei dem neuen automatischen Verfahren*) eine gleichzeitige Umgießung des Stoßes mit Schmiedeeisen statt. Dabei muß eine eigentliche Verschweißung nicht miterfolgen. Die Laufbahn der Schiene bleibt hiebei frei. Eine Enthärtung des Kopfes soll trotz der gewaltigen Erwärmung nicht eintreten.

Ferner sei der sogenannte Falkstoß, die Umgießung der gereinigten Schienenenden mit dünnflüssigem Gußeisen unter Freilassung der Lauffläche, angeführt.**)

Die verschiedenartigsten Proben, denen man verschweißte und umgossene Stöße aussetzte***), lassen, wenn sie auch zum Teil recht günstig lauten, doch noch verschiedene Schwächen der Schweißstellen oder ihrer nächsten Umgebung erkennen. Aus diesem Grunde können die heute zur Anwendung gebrachten Verfahren kaum als völlige Lösung der Verschweißungsfrage bezeichnet werden. Ob und inwieweit alle sich durch das Fehlen einer Stoßlücke ergebenden hohen Spannungen †) und sonstigen Mängel namentlich im freiverlegten Geleise aufheben lassen, harrt noch der Aufklärung. Leider sind die diesbezüglich auf Hauptbahnen vorgenommenen Versuche, die allein eine solche geben könnten, noch nicht zur Veröffentlichung gekommen.

Dennoch lassen die besonders bei Straßenbahnen erzielten Erfolge hoffen, daß, wenn auch nicht eine gänzliche Vermeidung der Stoßlücke, so doch durch Vereinigung einzelner Schienen zu einem Ganzen eine Verringerung ihrer Zahl und damit schon ein bedeutender Vorteil erreicht werde.

Die am Pariser Kongresse gebrachten Anregungen zur Erprobung des ununterbrochenen Stranges auf Hauptbahnen werden befolgt gewiß neue Aufschlüsse bringen, Aufschlüsse, die rein theoretische Betrachtungen bei der Kompliziertheit der maßgebenden Faktoren nie geben können.

D. Die jüngsten Vorschläge zur Anwendung des festen Stoßes.

Die Erkenntnis einzelner Vorzüge des richtig ausgeführten festen Stoßes gegenüber dem schwebenden, eine Erkenntnis, die nach jahrelangem Verlassen dieser ursprünglichen Stoßanordnung sich zuerst nur schüchtern hervorwagte, trat nunmehr nach Veröffentlichung der Ergebnisse mit der schwebenden Verbindung am Pariser Kongreß deutlich hervor. Es ist nun selbstverständlich, daß sie bei weitem nicht in dem Maße eine neuerliche Umwälzung herbeiführen wird, wie sie im umgekehrten Falle, bei der Vorführung der Vorzüge des schwebenden Stoßes, eingetreten war. Trachtete man doch im Laufe der Jahre stetig zu verbessern, und versprach so manche Neuerung die schönsten Erfolge. Immerhin aber finden sich gerade in der Literatur der letzten Jahre Vorschläge, die ihre Verwandtschaft mit der festen Stoßanordnung nicht leugnen können.

*) „Zentralbl. d. Bauverw." 1902, Seite 157.

**) „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1900, Seite 82; 1904, Seite 81.
„Ztg. d. V. d. E.-V." 1901, Seite 175.
A. Haarmann: „Das Eisenbahngleis". Kritischer Teil. 1902, Seite 131.
„Zentralbl. d. Bauverw." 1902, Seite 157; 1903, Seite 561, 643.
„Öst. Wochenschr. f. öff. Baudienst" 1903, Seite 252.
„Glasers Ann. f. Gew. u. Bauw." 1904, Bd. 54, Seite 221.

*) „Mitt. d. V. deutsch. Straßen- und Kleinbahnverw." 1901, Seite 431.

**) „Ztschft. d. Öst. Ing.- u. Arch.-V." 1901, Seite 873.

***) M. Culloch: „Le rails continus". „Bull. d. l. Comm. int. d. Congrès d. chem. d. fer." 1899, Seite 32.
K. Beyer: „Die Schienenschweißung nach prakt. Ausführungen." „Ztschft. d. g. Lokal- u. Straßenbw." 1902, Seite 40, 72.

†) A. Stevart: „Le rail continu ou le joint soudé sur les grandes voies ferrées". „Bull. d. l. Comm. int. d. Congrès d. chem. d. fer" 1902, Seite 187.

Die aus der Theorie und den Versuchen geschöpfte Erkenntnis des günstigen Einflusses verminderter Schwellenentfernung im allgemeinen und am Stoß im besonderen führt zur tunlichsten Einschränkung dieser. So gibt denn der bereits von Couard 1897 empfohlene und von A. Wasiutinsky*) in seine hochinteressanten Untersuchungen aufgenommene Zweischwellenstoß (Abb. 27 und 28), die Mann an Mannrückung der Stoßschwellen, den natürlichen Übergang von der schwebenden zur festen Stoßverbindung.

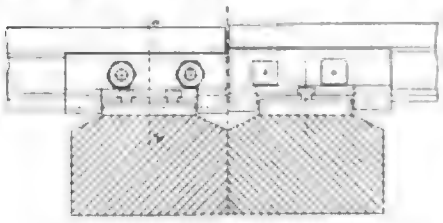


Abb. 27. Ansicht von innen.

Abb. 28. Schnitt a-b. von außen.

Neuerlich meldet R. Kolodziej**) von einer derartigen Anordnung, wobei die Schwellenentfernung von Mitte zu Mitte mit 25 *cm* angegeben wird. Es soll auf diese im späteren nochmals zurückgegriffen werden.

Eine weitere Anregung wäre die eines Schwebestoßes auf einer Schwelle von F. Baumgartner***). Sie deckt sich in ihrer Ausführung so ziemlich mit einem Versuche der italienischen Meridionalbahn (Abb. 29), von

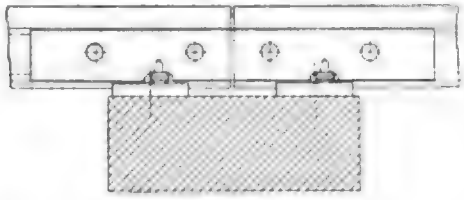


Abb. 29.

dem schon W. Ast in seinem ersterwähnten „Exposé" berichtet.†) Beide Schienenenden lagern auf einer 35—40 *cm* breiten Holzschwelle auf getrennten Unterlagsplatten, welch letztere bis auf eine Mindestentfernung von 5 *cm* aneinander gerückt werden. Die angewendeten Winkellaschen erhalten die zur Anbringung von Schrauben oder Nägeln nötigen Klinkungen, und können daher die bei den gebräuchlichen schwebenden Stößen in Anwendung stehenden Platten, Laschen und Befestigungsmittel ohneweiters zur Verwendung kommen.

Ferner sei die von G. Schmidt vorgeschlagene und gleichfalls in Erprobung stehende freitragend unterstützte Schienenstoßverbindung hervorgehoben††) (Abb. 30 bis 34). Sie ist gekennzeichnet durch eine in der Mitte vertiefte gemeinsame Unterlagsplatte. Diese, auf einer erbreiterten Stoßschwelle befestigt, gestattet es, die äußersten Schienenenden getrennt aufruhen zu lassen und dabei schwebend zu erhalten.

Die eben genannte Unterlagsplatte zeigt nach den Ausführungen G. Schmidts eine gewisse Übereinstimmung mit einer derzeit auf der Ofot- und Smaalens-Bahn in Verwendung befindlichen. Es ist das die auf normaler Schwelle verlegte gegossene Stoßplatte von A. Fleischer†††).

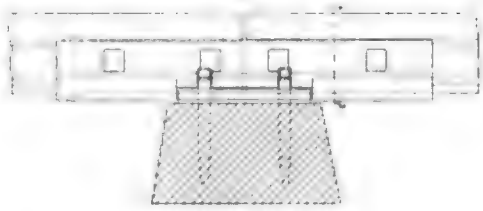


Abb. 30.

Abb. 31. Schnitt a-b.

Abb. 32.

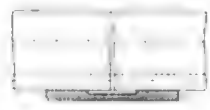


Abb. 34. Schnitt c-d.

Abb. 33. Schnitt e-f.

Beträgt bei der ersteren die Länge der Aussparung 70 *mm* und jene Schienenlagerung gleichfalls je 70 *mm*, so ist sie bei der zweitgenannten Anordnung mit 100 *mm*, bezw. 75 *mm* angegeben.

Endlich veröffentlichte Professor Skibinski eine von ihm im Jahre 1902 konstruierte gemeinsame Unterlagsplatte dieser Art, die sich gegenüber den vorerwähnten nur durch ihre Ausgestaltung als Hakenplatte unterscheidet*). Er beläßt die endgültige Wahl der obgenannten Ausmaße, die er mit 100 *mm* und 60 *mm*, bezw. 80 *mm* und 70 *mm* anrät, den Ergebnissen praktischer Verwendung.

Während Skibinski die zur Verbindung der Schienenenden verwendeten Laschen zur Verhinderung des Wanderns herbeizieht, sucht sie A. Fleischer durch Anbringung sogenannter Stemmlaschen über den Mittelschwellen von dieser Aufgabe zu befreien.

Gerade die letztangeführten Neuerungen, und als solche müssen sie wohl angesehen werden, sind geeignet, besonderes Interesse zu erwecken, weshalb auch ein wenig eingehender auf sie eingegangen werden soll. Sie sind es, welche die Vorschläge des Pariser Kongresses sich am weitestgehenden zunutze machten, da sie in konstruktiv einfachster Form die Vorteile beider Stoßarten zu vereinen trachten.

Stehen heute die Ergebnisse der mit dem freitragend unterstützten Stoße vorgenommenen Versuche auch noch zum Teile aus, und ist seine Verwendung eine viel zu kurze, um ein endgültiges Urteil abgeben zu können, so mögen dennoch alle jene Umstände angeführt werden, die eine günstige Beurteilung, wenigstens seines Grundgedankens zulassen. Daneben sollen aber etwa sich ergebende Bedenken nicht außer acht gelassen werden.

Zunächst wäre gerade die Einfachheit in der Art der Durchbildung als besonders günstiger Umstand hervorzuheben.

Wenn auch die Heilung verschiedenartiger Krankheiten verschiedener Heilmittel bedarf, so erscheint denn doch bei vielen Verbesserungsversuchen am Stoße in dieser Beziehung etwas zu viel des Guten getan worden zu sein. Ist ja allen Erfahrungen gemäß gerade die Neigung zur Kompliziertheit der Stoßanordnung oft mehr Schaden denn Nutzen bringend gewesen.

Im weiteren sind die Schienenenden nicht auf Druck allein und daher auf Stauchung wie beim alten ruhenden Stoß auf einer Unterlagsplatte, sondern auch auf Biegung beansprucht. Da nun mit dieser Beanspruchung eine elastische Aufnahme der einwirkenden Stoßkräfte er-

*) A. Wasiutinsky: „Beobachtungen über die elastischen Formänderungen des Eisenbahngleises." „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw." 1899.

**) „Öst. Wochenschrift f. öff. Baudienst" 1903, Seite 316.

***) „Öst. Wochenschrift f. öff. Baudienst" 1903, Seite 252.

†) W. Ast: „Bull. d. l. Comm. int. d. Congrès d. chem. d. fer" 1900, Seite 6387.

††) „Öst. Wochenschrift f. öff. Baudienst" 1903, Seite 543.

†††) „Öst. Wochenschrift f. öff. Baudienst" 1903, Seite 614.

*) „Öst. Wochenschrift f. öff. Baudienst" 1904, Seite 286.

hofft werden kann, darf zumindest auf eine bedeutende Einschmälerung der für Schiene und Schwelle schädlichen Hammerwirkung geschlossen werden.

Die theoretischen Untersuchungen ergaben, daß das Trägheitsmoment der Laschen am schwebenden Stoße bei der üblichen Schwellenentfernung von rund 500 *mm*, um den gestellten Anforderungen zu genügen, ungefähr 6—7mal so groß sein müßte als jenes der Schienen. Bei der bedeutend verringerten freien Stützweite kann nun gewiß behauptet werden, daß dem sonst nur schwer oder gar nicht Rechenschaft zu tragenden Verlangen nach einem entsprechenden Trägheitsmomente nunmehr Folge geleistet werden kann. Dies um so mehr, als beim freitragend unterstützten Stoße nicht nur das Spiel der Schienenenden an und für sich, sondern vornehmlich die Stufenbildung, hervorgerufen durch die im Augenblicke der äußersten Radstellung meistens überragende Anlaufschienenkante, verringert werden muß.

So erwiesen die genauen Messungen Wasiutinskys am gut verlaschten Zweischwellenstoß ein Überstehen von nur 0·005 *mm* per Tonne rollender Last, während an schwebenden Stoßverbindungen Überstände bis zu 0·052 *mm* per Tonne gemessen wurden*). Mit dieser Verminderung ergibt sich jene der dynamischen Wirkungen der Fahrbetriebsmittel, ein Umstand, der bei dem steten Bestreben nach Vergrößerung von Achslast und Fahrgeschwindigkeit besonders günstig hervortritt.

Demnach fällt der Lasche hauptsächlich die Aufgabe der Fluchthaltung zu. Dies dürfte ihr umso leichter werden, als bei derartigen Anordnungen mit entsprechend geringeren, wagrecht wirkenden Kräften und der durch sie hervorgerufenen seitlichen Stufenbildung am Kopf des Schienenendes zu rechnen wäre.

Die heute zur Verfügung stehenden, günstig geformten Unterlagsplatten und kräftigen Befestigungsmittel können gleichfalls zur Unterstützung der Lasche dienen.

Um die früheren Ausführungen zu ergänzen, sei erwähnt, daß die letztjährigen Verbesserungen auf dem Gebiete der Schienenbefestigung sich insbesondere auf die Verwendung großflächiger massiger Unterlagsplatten sowie Schwellenschrauben und Nägel verschiedenster Art in Hartholzdübeln,**) beziehen.

Endlich ist auch anzunehmen, daß der Übelstand der Schienenwanderung, der nach den Ausführungen W. Asts***) am festen Stoße in bedeutend geringerem Maße beobachtet wurde, am freitragend unterstützten weniger zum Ausdrucke kommt.

Dennoch wäre von der Verwendung der Lasche zur Verhinderung des Wanderns im Sinne Fleischers abzuraten und der Versuch, mittels von der Stoßverbindung gänzlich unabhängiger Sicherungsvorrichtungen dem Übel zu steuern, empfehlenswert.

Zu diesen Hilfsmitteln gehört neben der bereits vorgenannten Stemmlasche ein eigener Zapfenstuhl, wie ihn Haarmann bei Verlegung seines Starkstoli-Oberbaues vorschlägt (Abb. 35)†), die Verwendung von Klötzchen††) zwischen den dem Stoße benachbarten Schwellen, eine Kupplung der Schwellen mittels Flach- oder Winkeleisen, Langhölzern, die senkrecht auf diesen oder diagonal mit ihnen verschraubt erscheinen, endlich der Versuch eigens zu diesem Zwecke unter dem Schienenfuße angewalzter Längsrippen*) oder befestigter Stammplatten.

Abb. 35.

Über die erfolgte Anwendung und das Verhalten derartiger Anordnungen geben die erst kürzlich veröffentlichten Berichte W. Asts genauesten Aufschluß**).

Eines wiederholt beobachteten Umstandes, des Drehbestrebens der Stoßschwelle um ihre Längsachse, dessen Ursachen in der einseitigen Belastung und dem dadurch entstehenden Momente zu suchen sind, sei ferner Erwähnung getan.

Als Mittel zur Bekämpfung dieses Nachteiles ließe sich die Vereinigung der Stoßschwelle und der ihr nächstliegenden zu einem Ganzen mittels alter Schienen oder Winkeleisen nennen. Diese wären gleichlaufend mit dem Strange in geringer Entfernung von der Schiene anzubringen und müßten bei entsprechend guter Nagelung, bezw. Verschraubung mit den Schwellen nicht nur das Drehen vermindern, sondern vor allem auch die Steifheit des Geleises erhöhen.

Die einer derartigen Kupplung anhaftende Fähigkeit, Drücke zu übertragen, wäre mit jener der Brückenkonstruktionen zu vergleichen. Letztere tritt umso mehr hervor, wenn sie, sei sie nun aus Holz oder Eisen, unter den Querschwellen zur Durchführung gelangt. Ihr günstiger Einfluß auf das Hindern des Wanderns wurde bereits hervorgehoben.

Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß Hand in Hand mit der Versteifung des Stoßes auch eine solche des ganzen Geleises vor sich gehen müßte, was durch ein entsprechendes Näherrücken der Mittelschwellen zu erreichen wäre.

In Hinblick auf die letztgenannten Stoßverbindungen muß bemerkt werden, daß sich das eben besprochene Drehbestreben gerade bei erbreiterten Schwellen wiederholt recht unliebsam äußerte. Vielleicht läßt dies einen Rückschluß auf eine günstigere Verwendbarkeit der Zweischwellenanordnung ziehen.

Was die knappe Aneinanderreihung betrifft, so wurden zeitweise Zweifel über die gute Durchführbarkeit der hier nur einseitig auszuführenden Unterstopfung auf die ganze Breite der Schwelle laut. In dieser Beziehung verdienen wiederum die Ausführungen W. Asts***) und Collards†), die des letzteren in besonderer Bezugnahme auf die Mitteilungen der St. Gotthardsbahn, Beachtung. Die von dieser Bahnverwaltung vorgenommene Verringerung der Stoßschwellenentfernung auf 346 *cm* machte ein Unterstopfen von beiden Seiten unmöglich. Collard bezieht sich auf die erzielten Erfolge und erklärt die einseitige Unterstopfung nicht nur für gut ausführbar, sondern hebt noch hervor, daß sich die Schwellen in ihrer Lage sicher erhalten haben.

Ebenso stellt Kolodziej††) ein zufriedenstellendes Resultat seiner Anordnung fest.

Bedingung für die gute Ausführung der Stopfarbeit ist dabei freilich der genügend große Abstand der beiderseits anschließenden Mittelschwellen.

*) A. Wasiutinsky: „Betrachtungen über die elastischen Formänderungen des Eisenbahngleises". „Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw." 1899, Seite 323.

**) A. Haarmann: „Das Eisenbahngleis". Kritischer Teil. 1902, Seite 261.
„Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1903, Seite 105, 169, 195, 235, 256.
„Le Génie civil" 1903, Seite 60, 107.
„Zentralblatt d. Bauverw." 1903, Seite 497.
„Glasers Annalen f. Gew. u. Bauw." 1903, II., Seite 157.
„Bull. d. l. Comm. int. d. Congr. d. chem. d. fer" 1903, Seite 711.
„Rev. génér. d. chem. d. fer" 1904, I., Seite 51.

***) W. Ast: „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 12. Ergänzgsbd., 1900, Seite 165.

†) A. Haarmann: „Das Eisenbahngleis". Kritischer Teil. 1902, Seite 197, 215, 224, 226.

††) „Öst. Wochenschft. f. öff. Baudienst" 1903, Seite 68.

*) „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1901, Seite 81.

**) „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 1903, 13. Ergänzgsbd., Seite 18.

***) W. Ast: „Bericht, betreffend die Frage der Anordnung des Schienenstoßes". „Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw." 12. Ergänzgsbd. 1900, Seite 17.

† M. Collard: „Notes sur les déformations permanentes de la voie". „Revue générale des chemins de fer" 1897, Seite 40.

†† „Öst. Wochenschft. f. öff. Baudienst" 1903, Seite 317.

Es ist fraglos, daß, sobald die Wirkung der freitragenden Schienenenden verschwindet und diese ihre Elastizität verlieren, die Hammerwirkung des niedergehenden Rades und mit ihr die schädliche Materialbeanspruchung beginnt.

Die Gefahr ihres Eintretens ist vornehmlich an den Anordnungen mit gemeinsamer Unterlagsplatte vorhanden, da die zur Formänderung der Schiene verwendete lebendige Kraft des Rades umso größer sein wird, je massiger die den Stoß tragenden Teile, also Platte und Schwelle, sind. Das Erbreitern der Stoßschwelle kann demnach, trotzdem der Bettungsdruck ein günstigerer wird, unter Umständen auch in dieser Beziehung nachteilig wirken.

Es erscheint nun überaus schwer, theoretische Untersuchungen über das elastische Verhalten des Schienenendes vorzunehmen. Nicht nur daß dieses als teilweise eingespannter Träger zu betrachten ist, daher die Bestimmung der freien Stützlänge gewisse Schwierigkeiten bietet, sondern es stellt vor allem die Wahl der Größe und Art der angreifenden und widerstehenden Kräfte sowie ihrer Angriffspunkte kaum zu lösende Aufgaben.

Die richtige Ermittlung der Länge des frei schwebenden Endes wird daher wohl am besten der praktischen Erprobung überlassen bleiben.

Um sich aber dennoch ein ungefähres Bild der Inanspruchnahme der besprochenen freischwebend unterstützten Stoßverbindungen machen und gewisse Vergleiche zwischen ihr und den heute gebräuchlichen schwebenden vornehmen zu können, wurde in der folgenden Tabelle das Verhalten der unverlaschten Schienenenden unter einer ruhend gedachten Radlast von 8000 *kg* für zwei Stahlschienensysteme ermittelt.

Den Berechnungen liegen die von Dr. H. Zimmermann*) aufgestellten Formeln für die gesamte Einsenkung des Schienenendes bei äußerster Radstellung zugrunde, und ist hiebei auf eine Annäherung der Stoßschwellen bis zum Augenblicke des Nebeneinanderliegens Bedacht genommen worden. Als Abstand der Mittelstütze von der Endstütze wurden 600 *mm* in besonderer Rücksichtnahme der Schwellenaustellung Coüards**) gewählt.

So zeigt sich denn, daß selbst bei einer Beanspruchung des unverlaschten Schienenendes durch eine Last von $P = 16.000\ kg$ die Inanspruchnahme am Zweischwellenstoß unter dem Maße der Zulässigkeit, die für Stahlschienen gewiß mit 1300 kg/cm^2 angenommen werden darf, bleibt.

Stahlschienen-system	Auf die horizontale Schwerpunktsachse bezogen		Auf die vertikale Schwerpunktsachse bezogen		Gewicht per laufendes Meter	Quer-schnitts-fläche
	Trägheits-moment cm^4	Wider-standsmom. cm^3	Trägheits-moment cm^4	Wider-standsmom. cm^3	in kg	in cm^2
A	925·0	144·6	178·0	32·4	35·6	45·6
B	1141·5	205·3	256·5	41·4	44·15	56·6

Schienensystem	Freitragende Länge der Schienenenden in cm	Gesamteinsenkung y_0 für Holzschwellen unter einem Schwellensenkungsdrucke von $D = 10\,t$ in cm	Gesamteinsenkung y_0 für Eisenschwellen unter einem Schwellensenkungsdrucke von $D = 16\,t$ in cm	Biegungsmoment bei äußerster Lastanstellung M in kg/cm	Inanspruchnahme $S = \frac{M}{W}$ in kg/cm^2	Die von der Einspannung aus gerechnete Durchbiegung $\delta_E = \frac{P z^3}{3 E J}$, $E = 2,300.000$ in cm	Biegsamkeit $\frac{\delta_E}{z}$
A	25	1·814	1·160	200.000	1383·0	0·02047	0·00081
	15	1·237	0·780	104.000	719·2	0·00287	0·00022
	10	1·120	0·703	80.000	553·2	0·00131	0·00013
B	25	1·789	1·134	200.000	974·2	0·01313	0·00052
	15	1·232	0·774	104.000	505·5	0·00184	0·00014
	10	1·117	0·700	80.000	389·6	0·00084	0·00008

Was die Biegsamkeit anbelangt, so fände sich bei weiterer Verringerung der freien Stützweite von 10 *cm* auf 7 *cm* bei dem System *A* $\frac{\delta_E}{z} = 0{\cdot}00007$, bei dem System *B* $\frac{\delta_E}{z} = 0{\cdot}00004$.

Vergleicht man damit die obigen Tafelwerte, so ist der gewaltige Einfluß, den die Verkürzung mit sich bringt, deutlich erkennbar, ein Umstand, der die Wichtigkeit der richtigen Ermittlung der frei schwebenden Schienenlänge bestätigt.

Ob nun etwa eine der freitragend unterstützten Stoßverbindungen trotz der scheinbaren Vorteile gegenüber bisher in Verwendung gekommenen Anordnungen auch in allen Punkten sich so erweisen wird, wie es für das rollende und das gesamte Oberbau-Material wünschenswert erscheint, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Hier müssen Versuch und praktische Anwendung Klarheit schaffen. An dieser Stelle möge nur noch der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, daß im Interesse der Sache die erzielten Versuchsergebnisse der Öffentlichkeit nicht vorenthalten werden.

Prag, im Oktober 1904.

*) Dr. H. Zimmermann: „Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues". Berlin 1888, Seite 261.
„Handb. d. Ing.-Wissensch." 5. Bd., 2. Abt. 1897, Seite 56.

**) M. Coüard: „Note sur les déformations permanentes de la voie". „Revue générale des chemins de fer" 1897, Seite 38.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 269 v. 1905.

BERICHT
über die 19. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 8. April 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und fährt dann fort: „Der Wissenschaftliche Klub zeigt uns die Neuwahl seines Präsidiums an; demselben gehören an als Präsident Se. Exzellenz Herr Dr. Ernest v. Koerber, als Vize-Präsidenten die Herren Hofrat Dr. Franz Ritter v. Le Monnier und Georg Freiherr v. Plenker; ferner fungieren die Herren Ernst Lohwag als General-Sekretär, Professor Dr. Alfred Tauber als dessen Stellvertreter und Fabriksbesitzer Max Hlawatschek als Kassier. Ich gebe der sicheren Erwartung Ausdruck, daß die angenehmen Beziehungen, in welchen wir zu dem Wissenschaftlichen Klub seit mehr als 25 Jahren stehen, auch unter der neuen Leitung erhalten bleiben. Insbesondere begrüßen wir nebst unserem früheren Herrn Ministerpräsidenten als I. Vize-Präsidenten Herrn Hofrat v. Le Monnier, welcher wiederholt unser Vortragsprogramm in fesselnder Weise bereichert hat.

Der Elektrotechnische Verein hat unsern Vereinskollegen Herrn Direktor Ludwig Gebhart zu seinem Präsidenten gewählt. Wir können sicher erwarten, daß unsere freundschaftlichen Beziehungen zu den in mancher Richtung zielverwandten Vereine unter der neuen Führung fortbestehen werden.

Von dem Werke „Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts", welches von unserem Vereine herausgegeben wird, ist, wie den Herren bekannt sein dürfte, vor einigen Wochen der erste Band erschienen und an die Subskribenten verteilt worden. Ein kleiner Vorrat dieses allseits als sehr gelungen anerkannten Werkes steht noch zu unserer Verfügung, und sind wir in der Lage, Exemplare desselben an unsere Mitglieder zu dem Preise von K 55 für beide Bände (mit Postzusendung K 60) gegenüber einem Ladenpreise von K 72 abgeben zu können. Den Mitarbeitern an dem Werke stehen, insoweit dieselben ihr Bezugsrecht noch nicht ausgeübt haben sollten, auch fernerhin einzelne Exemplare zu dem Subskriptionspreise von K 25 (bezw. K 26) über Anweisung des Redakteurs des Werkes zur Verfügung, solange der vorhandene Vorrat reicht".

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Ingenieur Otto Hönigsberg ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Untersuchung durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte zur Aufklärung schwieriger Beanspruchungsfälle".

Der Vortragende führt die von ihm angegebene Versuchseinrichtung, das Ergebnis mehrjähriger Arbeit, der Versammlung vor und zeigt an derselben die Erscheinungen im Falle verschiedener Formen der Biegungs- und Knickungsbeanspruchung an Modellen eines Zugprobestabes, eines Zementprobekörpers u. dgl. Die auszugsweise Wiedergabe des Vortrages, welchem die Versammlung lebhaftes Interesse entgegenbringt, kann an dieser Stelle unterbleiben, da derselbe vollinhaltlich demnächst in der „Zeitschrift" erscheinen soll.

Der Vorsitzende schließt nach 8½ Uhr abends, begleitet vom Beifalle der Anwesenden, die Sitzung mit den Worten: „Ich danke Herrn Ingenieur Hönigsberg aufs beste für seine so hoch interessanten von gründlichem wissenschaftlichem Studium Zeugnis gebenden Ausführungen und kann nur die Hoffnung aussprechen, daß es ihm und durch ihn angeregt auch anderen gelingen werde, uns eine weitere tiefe Erkenntnis der Wirkung der Naturkräfte zu verschaffen." *C. v. Popp.*

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 29. Dezember 1904.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Ober-Bergrat Anton Rücker ein, den angekündigten Vortrag „Über die neueren Kohlenaufschlüsse im Gonobitzer Becken" zu halten, welcher seinerzeit ausführlich erscheinen soll.

Nach Schluß des Vortrages drückt der Vorsitzende Herrn Ober-Bergrat Rücker für seine interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen den verbindlichsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kieslinger.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Johann Hermanek, Honorar-Dozent für Hydromechanik an der Technischen Hochschule in Wien, zum außerordentlichen Professor dieses Faches an der genannten Hochschule ernannt und anbefohlen, daß Herrn Militär-Bauingenieur Alois Götz in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekannt gegeben werde.

Herr Architekt Anton Weber, welcher als Delegierter unseres Vereines dem VI. Internationalen Architekten-Kongresse beigewohnt hat, wurde von der Sociedad Central de Arquitectos in Madrid zum „Membre honoraire correspondant" ernannt.

† Johann Langer, k. k. Regierungsrat, Maschinen-Direktor der österr. Nordwestbahn i. P. (Mitglied seit 1873), ist am 3. d. M. im 79. Lebensjahre nach langem schweren Leiden gestorben.

† Wilhelm Heyne, k. k. Regierungsrat, o. ö. Professor i. P. (Mitglied seit 1873), ist am 5. d. M. im 76. Lebensjahre einem Schlaganfalle erlegen.

Offene Stellen.

29. Bei der Stadtgemeinde Reichenberg kommt die Stelle eines Ingenieurs oder auch eines Bauadjunkten zur Besetzung. Für die Gehaltsbezüge gelten die gleichen Bestimmungen wie für die k. k. Staatsbaubeamten derselben Stellung. Gesuche mit dem Nachweise der deutschen Nationalität, der mit gutem Erfolge abgelegten II. Staatsprüfung an der Hochbau- oder Ingenieurabteilung einer technischen Hochschule und der praktischen Betätigung im Ingenieur- und Hochbaufache sind bis 1. Mai l. J. beim dortigen Stadtrate einzureichen.

30. An der k. k. Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke gelangen mit Beginn des Schuljahres 1905/1906 folgende Lehrstellen zur Besetzung: *a*) eine Lehrstelle für Mathematik und Physik, *b*) eine Lehrstelle für darstellende Geometrie und Mathematik und *c*) eine Lehrstelle für die mechanisch-technischen Fächer. Mit diesen Lehrstellen ist der Gehalt der IX. Rangsklasse von K 2800, die Aktivitätszulage von K 1000 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Bewerber um diese Lehrstellen haben ihre, an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtenden, ordnungsmäßig gestempelten Gesuche mit einem curriculum vitae sowie den Studien- und Verwendungszeugnissen zu belegen und eventuell auf dem vorgeschriebenen Dienstwege, bis 10. Mai l. J. bei der Direktion der Anstalt (Wien I Schellinggasse 13) einzubringen. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Neubau einer Schießplatzanlage am Feliferhof bei Graz im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.047 findet am 17. April l. J., vormittags 10 Uhr, in der Baukanzlei der Militärbauabteilung in Graz, Elisabethstraße 18, eine schriftliche Offertverhandlung statt. Vertragsbedingungen sowie Baubehelfe liegen in der genannten Baukanzlei zur Einsicht auf.

2. Seitens des Magistrates Wien gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Umbau des Hauptunratskanales in der Komödiengasse, zwischen O.-Nr. 2 und der Zirkusgasse im II. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 2278·87 (Offertverhandlung 17. April l. J., vormittags 10 Uhr); *b*) Umbau des Hauptunratskanales in der Idagasse von O.-Nr. 10 bis zum Mariahilfergürtel im XV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 3744·18 (Offertverhandlung 18. April l. J., vormittags 10 Uhr); *c*) Neubau von Hauptunratskanälen in der Friedlgasse von O.-Nr. 6 bis zur Weinberggasse und in der Hutweidengasse zwischen der Flotow- und Ohkirchergasse im XIX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.815·08 (Offertverhandlung 19. April l. J., vormittags 10 Uhr); *d*) Umbau des Hauptunratskanales in der Johannagasse von O.-Nr. 33 bis zur Siebenbrunnengasse im V. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.235·54 (Offertverhandlung 20. April l. J., vormittags 10 Uhr) und *e*) Umbau der Hauptunratskanäle in der Wilhelmstraße, Dörfelgasse, Murlingengasse von O.-Nr. 57 bis zur Dörfelgasse, Hofmeistergasse und Eichenstraße von O.-Nr. 74 bis zur Hofmeistergasse im XII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 53.756·98 (Offertverhandlung 21. April l. J., vormittags 10 Uhr). Pläne, Profile, Ausmaße, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Vergebung des Baues der 3188 m langen Bezirksstraße Tiefenbach-Oberbrand im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.200. Anbote sind bis 19. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Bezirksstraßenausschuß St. Joachimstal einzubringen. Vadium K 1510.

4. Die israelitische Kultusgemeinde in Kispest vergibt im Offertwege den Bau eines Tempels im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.000. Anbote sind bis 20. April l. J. bei der Kultusgemeinde einzubringen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

5. Vergebung des Baues einer Volksschule samt Lehrerwohnung in Egyek im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.013·01. Anbote sind bis 20. April l. J. bei der dortigen Gemeindevorstehung einzubringen, woselbst auch Plan, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 10%.

6. Für die Regulierung und Pflasterung des Wiedener- und Margaretengürtels im IV., V. und X. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 66.766 und K 2500 Pauschale, Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.716·82 und K 1000 Pauschale und Geländerlieferung im veranschlagten Kostenbetrage von K 2766·96 und K 200 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Am Rangierbahnhofe in Salzburg der Linie Salzburg-Wörgl gelangen verschiedene Hochbauten, und zwar: ein Werkstättengebäude mit Materialmagazin und Bureauanbau; ein zweifächriger Kohlenschuppen; ein Requisitenhaus für die Desinfektionsanlage mit zwei zugehörigen Düngergruben; ein freistehender Arbeiterabort und ein Bahnerhaltungsmagazin zur Ausführung, und werden die einschlägigen Baumeisterarbeiten und Lieferungen samt allen Gerüstungen und der zugehörigen Kanalisation im Offertwege vergeben. Die annäherungsweisen Kosten sind mit K 39.435 veranschlagt. Anbote sind bis 21. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die Offertformulare, Bedingnisse, Kostenanschläge und Projektspläne liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg zur Einsichtnahme auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 2000.

8. Das k. u. k. Marine-Land- und Wasserbauamt in Pola vergibt im Offertwege die Lieferung von Steinzeugrohren. Anbote sind bis 23. April l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

9. Wegen Lieferung von 87 kleinen Eisenbahnwagen zum Transporte von Geleisematerial findet am 26. April l. J. an der Brüsseler Börse eine Offertverhandlung statt. Weitere Auskünfte

können beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien in Erfahrung gebracht werden.

10. Die Großgemeinde Siklós (Kom. Baranya) beabsichtigt zum Zwecke der öffentlichen Beleuchtung sowie der Beleuchtung der Privatgebäude eine elektrische Zentralanlage erbauen zu lassen. Anbote, welche auf die Bauarbeiten und auf die maschinelle Einrichtung separat zu lauten haben, sind bis 26. April l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Gemeindevorstehung einzureichen, bei welcher auch Pläne und sonstige Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

11. Wegen Vergebung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in der Station Arad findet am 27. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der Maschinendirektion der k. u. Staatsbahnen in Budapest eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertunterlagen erliegen bei der Fachabteilung X der Direktion der k. u. Staatsbahnen.

12. Die Lieferung und Aufstellung von vier neuen Eisenkonstruktionen von 10·30 *m* Stützweite samt Geländer an Stelle der bestehenden Tragkonstruktionen, System Schiffkorn, der Überfahrtsbrücken in Km. 12·892, 123·527, 179·896 und 191·194 der Linie Lemberg—Itzkany im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 32.000 wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 29. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Stanislau einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die bezügliche Planskizze und nähere Bestimmungen für die Einbringung der Offerte eingesehen werden können.

13. Die beim Baue der Wasserleitung für die Ortschaft Mösel im politischen Bezirk Gottschee (Krain) mit K 38.000 veranschlagten Arbeiten und Lieferungen werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 1. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können.

14. Vergebung des Baues eines allgemeinen Krankenhauses in Makó. Anbote sind bis 2. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespannamte in Makó einzureichen. Pläne, Vorausmaße, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim dortigen Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 10%.

15. Wegen Vergebung des Baues je eines Schulgebäudes in Anina im veranschlagten Kostenbetrage von K 79.860 und in Stajerlak im veranschlagten Kostenbetrage von K 85.764·17 findet am 4. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Lugos eine Offertverhandlung statt. Pläne, Vorausmaße und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

16. Die Direktion der österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege den Bau eines Beamtenwohngebäudes und eines Kaserngebäudes in der Station Altpaka im veranschlagten Kostenbetrage von K 85.000. Nähere Angaben hierüber sowie Einsichtnahme der Pläne und Kostenanschläge beim Betriebsinspektorate Nimburg.

Eingelangte Bücher.

10.047 **E. M. Lilien. Ein Beitrag zur Geschichte der zeichnenden Künste.** Von Dr. E. A. Regener. 8°. 227 S. m. Abb. Goslar 1905, Lattmann (M 8).

10.048 **Die Wohlfahrtseinrichtungen der Gußstahlfabrik von Fried. Krupp zu Essen a. d. Ruhr.** Von Dpl. Arch. K. Hinträger. 8°. 5 S. m. 3 Taf. Wien 1904, Selbstverlag.

10.049 **Einflußlinien für die Beanspruchung gerader Fachwerkträger durch horizontale Kräfte.** Von W. Ritter v. Balickl. 4°. 4 S. m. 2 Taf. Wien 1904, Selbstverlag.

10.050 **Die Rekonstruktion der elektrischen Bahn Mödling—Hinterbrühl** unter besonderer Berücksichtigung der Kraftgasmaschinenanlage. 4°. 16 S. m. 14 Abb. Wien 1904, Selbstverlag der Südbahn-Gesellschaft.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 286 v. 1905.

der 20. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 15. April 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der außerordentlichen Hauptversammlung vom 18. März l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Ausschusses betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen. Berichterstatter Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun.
5. Ersatzwahl in den
   a) ständigen Reiseausschuß.
   b) ständigen Zeitungsausschuß.

Hierauf Vortrag des Herrn Konstrukteur Dr. Oswald Meyer: „Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien".

Zur Ausstellung gelangen:

a) durch Herrn Arch. J. Sowinski: „Hermetisch schließendes Patentfenster, System Wróbleski";

b) durch die Firma H. Ehrlich in Wien die „Auto-Balance"-Tür.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 18. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Oberkommissär Anton Makovsky: „Der Luftballon und das Flugproblem"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Vorläufige Mitteilung.

Herr Ingenieur Hönigsberg beabsichtigt, im Anschlusse an seinen in der Vollversammlung vom 8. d. M. gehaltenen Experimentalvortrag über Untersuchung beanspruchter durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte, diejenigen Herren, welche an diesen Untersuchungen Interesse nehmen, zur Besichtigung der Versuche im mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule einzuladen. Veranlassung hiezu ist der Umstand, daß die optische Anordnung für die Projektion im großen Saal geändert werden mußte und hiedurch das Wesen der Erscheinungen nicht entsprechend zur Darstellung gebracht werden konnte. Die erforderliche Genehmigung der akademischen Behörden kann der Osterferien wegen erst Anfang Mai eingeholt werden, und wird sodann nähere Mitteilung erfolgen.

Z. 286 v. 1905.

III. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach §6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das II. Quartal 1905 am 1. April fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 1. April 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Z. 287 v. 1905.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Der Verwaltungsrat hat den Schluß der laufenden Vortrags-Session auf Samstag den 29. d. M. festgesetzt.

Wien, 8. April 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 16. Wien, Freitag, den 21. April 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die mittlere Profilgeschwindigkeit in natürlichen und künstlichen Gerinnen.

Von Ingenieur **Johann Hermanek**, Dozent an der Technischen Hochschule in Wien.

Von den zahlreichen Vorschlägen, die bisher gemacht worden sind zur Berechnung der durch ein gegebenes Flußprofil bei bekanntem Gefälle sekundlich abfließenden Wassermenge, sind in der Anwendung die Formeln von Ganguillet-Kutter und die von Bazin die gebräuchlichsten. Beide Formeln haben die Bauart der Formel nach Chezy für die mittlere Geschwindigkeit $v = k\sqrt{r\,i}$, unter r den sogenannten Flußradius, i das Oberflächengefälle und k einen empirischen Koeffizienten verstanden. Beide Autoren haben angestrebt, für den Koeffizienten k eine solche Detaillierung zu finden, daß derselbe für alle vorkommenden Kategorien der Gerinne brauchbare Werte von v ergibt.

Den Formeln haftet jedoch der Mangel an, daß der Koeffizient k von wählbaren Rauhigkeitskoeffizienten abhängig ist, und daß durch den Flußradius allein das Querprofil nicht genügend charakterisiert ist. In neuester Zeit hat Siedek[1]) eine Formel für den Abfluß in natürlichen Gerinnen aufgestellt, bei welcher er unter Einführung der Flußbreite und der mittleren Tiefe von dem Grundsatze ausging, nur Koeffizienten einzuführen, welche nicht gewählt werden, sondern welche durch die gegebenen Dimensionen bestimmbar sind.[2])

Auch Christen[3]) hat bei seiner sogenannten Gleichgewichtsformel für natürliche Gerinne, welche die Form hat

$$v = 6{\cdot}307 \times \sqrt[3]{t\,i} \times \sqrt[8]{b},$$

die Breite und mittlere Tiefe eingeführt und dieselbe von speziellen Koeffizienten ganz unabhängig gemacht.

Bei Siedek erscheint die Flußbreite im ersten Glied seiner Formel im Nenner. Dadurch würde mit zunehmender Flußbreite bei sonst gleichen Verhältnissen die Geschwindigkeit kleiner werden, was ein Widerspruch wäre. Die zum Grundwert hinzugefügten Korrektionsglieder gleichen diesen Übelstand jedoch aus. Die Gesamtformel nach Siedek ist aber sehr umfangreich und im Gebrauch umständlich. Die Formel nach Christen ist wohl einfach in ihrer Bauart, aber die Form, wie die Flußbreite Berücksichtigung findet, steht im Widerspruch mit der Erfahrung und mit der Überlegung; denn wenn die Breite gegenüber der mittleren Tiefe eine bestimmte Grenze erreicht hat, ist die Abflußgeschwindigkeit bei gleicher Tiefe gegen eine Vergrößerung der Flußbreite ganz unempfindlich, und es besteht kein wesentlicher Unterschied der Geschwindigkeit, ob das Gerinne etwa 200 oder 300 m breit ist, wenn Gefälle und die mittlere Tiefe gleich bleiben. Man sieht dies sehr deutlich aus den unten folgenden graphischen Darstellungen.

Die vorliegende Untersuchung verfolgt nun den Zweck, eine Formel aufzustellen für die mittlere Profilgeschwindigkeit, welche unter Berücksichtigung der maßgebenden Einflüsse eine möglichst einfache Bauart besitzt, und welche möglichst unmittelbar auf Grund der durchgeführten Messungen entwickelt ist. Es wurde im vornhinein darauf verzichtet, etwa durch rein theoretische Entwicklungen zu einer Formel zu gelangen; denn die vielfachen Einflüsse, welche sich bei der Bewegung des Wassers in Gerinnen, besonders natürlicher Gestalt, geltend machen, sind unmöglich in einer rein theoretischen Form festzustellen. Gelingt dies doch in befriedigender Weise auch nicht, wenn nur die äußere und innere Reibung allein berücksichtigt werden sollte, weil der präzise mathematische Ausdruck für die Art fehlt, in der sich die Reibung geltend macht.

Es erschien deshalb angezeigt, von der einfachen Formel nach de Chezy

$$v = k\sqrt{t\,i}$$

unter Einführung der mittleren Tiefe statt des Flußradius auszugehen, deren Form hinsichtlich des Wurzelausdruckes doch einigermaßen theoretisch motiviert ist, und für den veränderlichen, theoretisch nicht feststellbaren Koeffizienten k einen einfachen, direkt auf der Erfahrung begründeten Ausdruck zu finden.

Bazin wurde bei seinen Untersuchungen dazu geführt, in der Geschwindigkeitsformel nebst dem Rauhigkeitskoeffizienten eine Abhängigkeit von k bloß von dem Flußradius einzuführen, während Ganguillet und Kutter in ihrem Ausdrucke für k auch das Oberflächengefälle aufnahmen, in ihrer vereinfachten Formel aber wieder ausschieden.

Im folgenden soll nun untersucht werden, ob und in welcher Art der Koeffizient k abhängig ist von der mittleren Tiefe, der Flußbreite und dem Gefälle.

Um den Einfluß des Gefälles und der Flußbreite festzustellen, wurden Messungen an Gerinnen möglichst gleicher mittlerer Tiefe ausgewählt und zu den Gefällen i, bezw. den Breiten b als Abszissen die zugehörigen Koeffizienten k als Ordinaten aufgetragen. Dadurch ergaben sich die nachstehenden zwei Gruppen von graphischen Darstellungen, und zwar Abb. $1\,a$—g für die Gefälle und Abb. $2\,a$—g für die Breiten. Aus dem Graphikon für das Gefälle ist ersichtlich, daß bei Wassertiefen von 1 m und 1·50 m bei kleinem Gefälle eine Zunahme von k einzutreten scheint. Dieses Verhalten besteht aber bei größeren Wassertiefen nicht. An einzelnen Messungen bei künstlichen, regelmäßigen Gerinnen zeigte sich wieder umgekehrt die Tendenz einer Zunahme von k mit wachsendem i.

Eine gesetzmäßige Abhängigkeit von i läßt sich aber weder bei den künstlichen noch bei den natürlichen Gerinnen feststellen, und kann, besonders für natürliche Gerinne, k als von i unabhängig betrachtet werden.

---

[1]) Richard Siedek. Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit in Flüssen und Strömen; desgleichen in Bächen und künstlichen Gerinnen. Wien 1901 und 1903, Wilhelm Braumüller.

[2]) Die Formel nach Siedek lautet:

$$r = \frac{T\sqrt{J}}{\sqrt{B}\sqrt[20]{0{\cdot}001}} + \frac{T-Tn}{\alpha} + \frac{J-Jn}{\beta(J+Jn)} + \frac{T\sqrt{J}}{\sqrt[20]{B}\sqrt{0{\cdot}001}} \cdot \frac{Tn-T}{\gamma}.$$

Hierin sind α, β, γ die aus besonderen Tabellen zu entnehmenden Koeffizienten.

[3]) T. Christen. Das Gesetz der Translation des Wassers in regelmäßigen Kanälen, Flüssen und Röhren. Leipzig 1903, Wilhelm Engelmann.

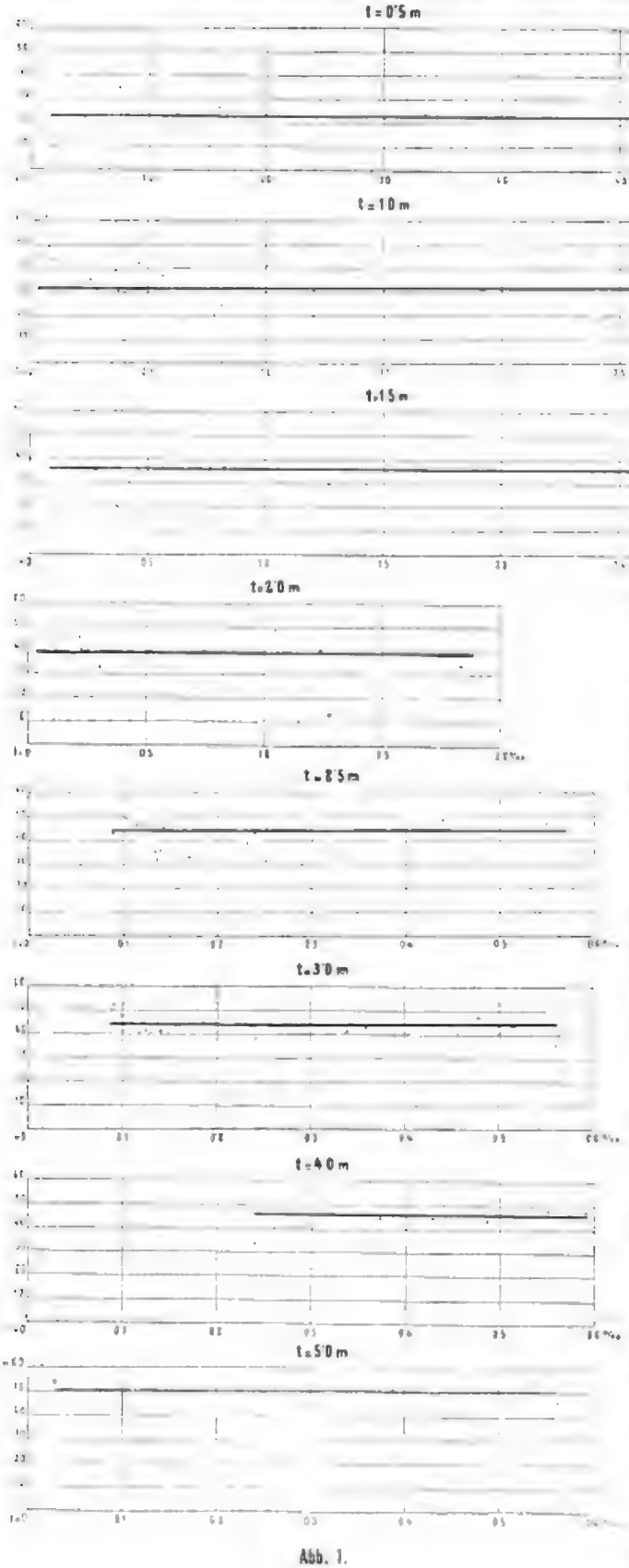


Abb. 1.

Das Graphikon für die Breiten zeigt gleichfalls, daß eine gesetzmäßige Abhängigkeit von der Flußbreite nicht besteht. Dabei muß wohl nicht übersehen werden, daß die Breite gegenüber der mittleren Tiefe sehr namhafte Werte besitzt und deshalb ihr Einfluß verschwindet; es ist bei den natürlichen Gerinnen, welche in die Untersuchung einbezogen wurden, das Verhältnis von Flußbreite zur mittleren Tiefe nirgends kleiner als 10. Zweifellos müßte aber bei geringeren Breiten und gleichbleibenden Wassertiefen ein Einfluß in dem Sinne einer Verkleinerung von k auftreten, eine Erscheinung, welche bei den künstlichen Gerinnen sehr deutlich und gesetzmäßig zum Ausdrucke kommt.

Die Form, in welcher die Flußbreite auf k Einfluß nimmt, läßt sich in folgender Art feststellen.

Denkt man sich ein Gerinne durchwegs gleicher Tiefe und unendlicher Breite, so müßte in jedem Vertikalschnitte die mittlere Geschwindigkeit gleich sein, und die auf eine Breite b sekundlich abfließende Wassermenge Q wäre gegeben durch den Inhalt jenes Prismas, dessen Höhe t, dessen mittlere Dicke gleich der mittleren Geschwindigkeit v und dessen Länge b ist, also

$$Q = b \,.\, t \,.\, v.$$

Wenn aber in der endlichen Entfernung b Uferwände bestehen, so wird die sekundlich abfließende Wassermenge durch den Einfluß der Ufer verringert um einen sekundlichen Wasserkörper von der Tiefe t, dessen Dimensionen in der Flußrichtung gemessen an den Ufern am größten und in einer bestimmten Entfernung von demselben verschwindend sind.

Dieser Wasserkörper kann als Inhalt eines Prismas ausgedrückt werden in der Form

$$Q'' = t \,.\, b' \,.\, v,$$

wenn unter b' die auf die Geschwindigkeit v reduzierte Breite desselben verstanden wird. b' wird umso größer, je größer die Wassertiefe ist, und kann empirisch geschrieben werden

$$b' = \alpha\, t,$$

wobei α ein von den Gerinnsverhältnissen abhängiger Koeffizient ist, der durch den Versuch ermittelt werden muß.

Es ist sonach

$$Q'' = \alpha\, t \,.\, t \,.\, v$$

und die nunmehr abfließende Wassermenge

$$Q' = b\, t\, v - \alpha\, t^2\, v = b \,.\, t \,.\, v \,.\, \left(1 - \alpha \,.\, \frac{t}{b}\right) = b \,.\, t \,.\, v',$$

wobei v' die nunmehrige mittlere Profilgeschwindigkeit bedeutet von dem Betrage

$$v' = v \,.\, \left(1 - \alpha \,.\, \frac{t}{b}\right).$$

v' erscheint nun abhängig von dem Verhältnis der mittleren Tiefe zur Breite und geht in die Geschwindigkeit v über, wenn $\frac{t}{b}$ verschwindet.

Der der Geschwindigkeit v' entsprechende Koeffizient k' hat nun die Form

$$k' = k \left(1 - \alpha \,.\, \frac{t}{b}\right) = k \,.\, (1 - \alpha\, n).$$

Aus verschiedenen Messungen an künstlichen Gerinnen kann α wie weiter unten folgt, mit dem Betrage von 0·25 bestimmt werden. Der Koeffizient k' wird nach vorstehender

Formel der Null gleich für n gleich $\frac{1}{\varkappa}$, d. i. $b = \varkappa t = \frac{1}{4} t$.

Strenge genommen sollte $k' = 0$ erst für $b = 0$ werden, das heißt, die Kurve der k' sollte von dem Ursprunge beginnen. Die obige Beziehung versagt also für Gerinne, bei welchen die mittlere Tiefe wesentlich größer ist als die Breite. Solche Gerinne sind aber für die Anwendung ohne Belang.

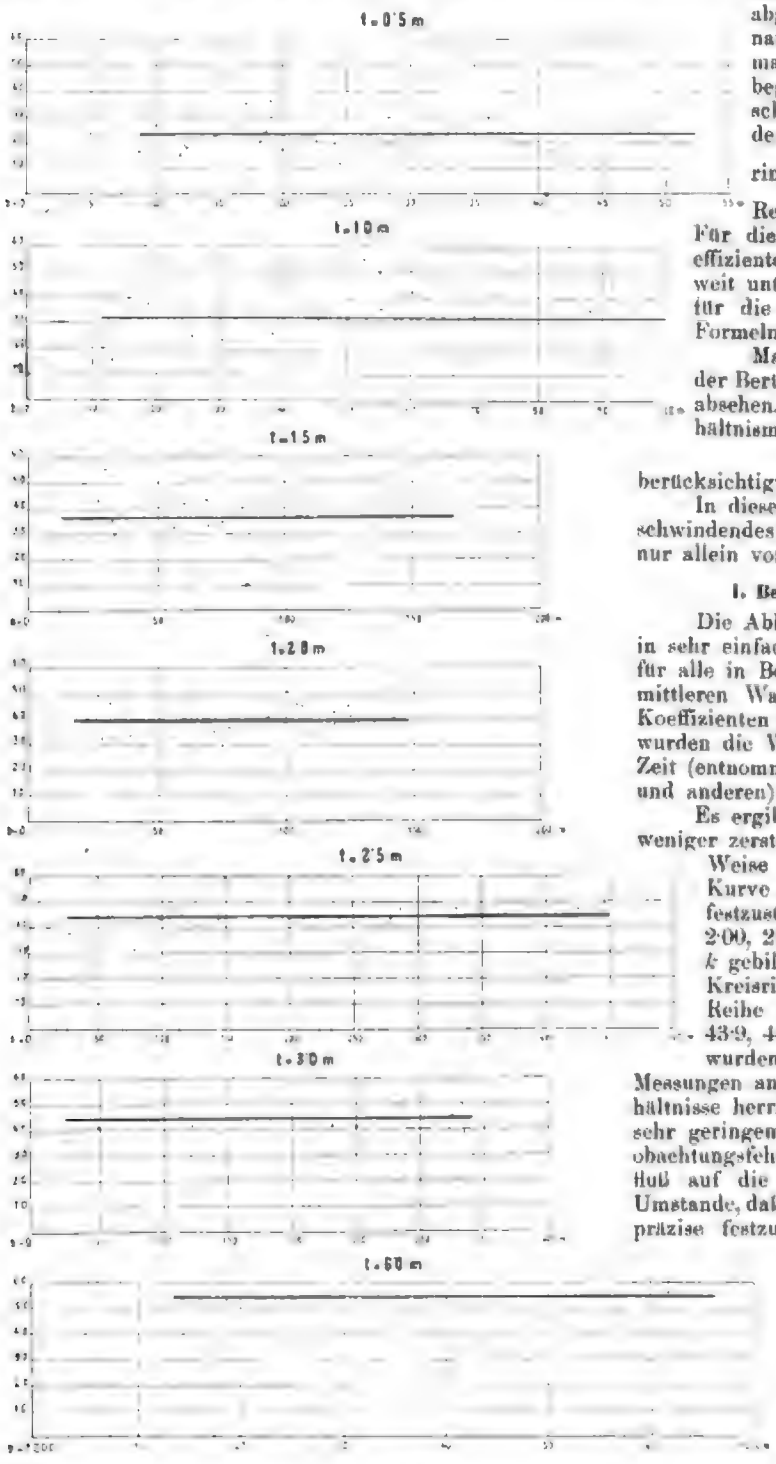


Abb. 2.

Der Koeffizient $\varkappa$ könnte am präzisesten bestimmt werden durch Vergleichung der Werte k' an ganz gleichartigen Gerinnen gleicher Wassertiefe und verschiedener Breite. Solche Versuche liegen aber nicht vor und wären auch kostspielig und sehr schwer präzise durchführbar; man kann aber $\varkappa$ auch bestimmen aus den Messungen an künstlichen Gerinnen rechteckiger Form für verschiedene Wassertiefen. Den aus den künstlichen Gerinnen abgeleiteten Wert für $\varkappa$ könnte man auch für natürliche Gerinne zugrunde legen, ohne daß man fürchten müßte, einen fühlbaren Fehler zu begehen; jedoch tritt, wie schon aus den graphischen Darstellungen für die Breiten ersichtlich, der Einfluß der Flußbreite bei natürlichen Gerinnen vollständig zurück, weil $n = \frac{t}{b}$ in der Regel sehr klein und kaum größer als $^1/_{10}$ ist. Für diesen Wert ist aber der Einfluß auf den Koeffizienten nur mehr $2^1/_2\,\%$, ein Betrag, welcher schon weit unter der überhaupt zu fordernden Fehlergrenze für die Berechnung der Abflußverhältnisse aus den Formeln liegt.

Man kann schin bei natürlichen Gerinnen von der Berücksichtigung der Flußbreite in der Regel ganz absehen. Ihr Einfluß kann, wenn erforderlich, bei verhältnismäßig tiefen Profilen durch die Form

$$k' = k\,(1 - \alpha\, n)$$

berücksichtigt werden.

In dieser Formel stellt dann aber k den für ein verschwindendes Verhältnis n gültigen Koeffizienten dar, welcher nur allein von der Tiefe t abhängig bleibt.

1. Bestimmung von k für natürliche Gerinne.

Die Abhängigkeit des Koeffizienten k läßt sich nun in sehr einfacher Art zur Darstellung bringen, indem man für alle in Betracht zu ziehenden Flußmessungen für die mittleren Wassertiefen t als Abszissen die zugehörigen Koeffizienten k als Ordinaten aufträgt. Auf diese Weise wurden die Werte k von über 800 Messungen der neueren Zeit (entnommen aus den Broschüren Siedek, Christen und anderen) eingetragen.

Es ergibt sich damit eine große Zahl von mehr oder weniger zerstreuten Punkten, welche in deutlich kennbarer Weise sich um eine vom Ursprunge ausgehende Kurve gruppieren. Um den Charakter dieser Kurve festzustellen, wurden für Tiefen $t = 0{\cdot}50,\ 1{\cdot}00,\ 1{\cdot}50,\ 2{\cdot}00,\ 2{\cdot}50,\ 3{\cdot}00,\ 4{\cdot}0,\ 5{\cdot}0,\ 6{\cdot}0\,m$ die Mittelwerte der k gebildet, welche in dem Graphikon (Abb. 3) durch Kreisringe gezeichnet sind. Es ergaben sich der Reihe nach die Werte $k = 22{\cdot}9,\ 31{\cdot}7,\ 36{\cdot}0,\ 39{\cdot}3,\ 43{\cdot}9,\ 44{\cdot}1,\ 46{\cdot}2,\ 51{\cdot}5,\ 54{\cdot}2$. Bei dieser Mittelbildung wurden weit verstreute Punkte ausgeschieden, welche Messungen angehören, bei denen offenbar abnormale Verhältnisse herrschten. Dies gilt besonders von Gerinnen mit sehr geringem Oberflächengefälle, bei welchen geringe Beobachtungsfehler schon einen namhaften prozentuellen Einfluß auf die Genauigkeit des Resultates üben. Aus dem Umstande, daß das Oberflächengefälle überhaupt sehr schwer präzise festzustellen ist und daß auch in vielen Fällen nicht ein solches Profil zu finden ist, in welchem die Bewegung als eine vollkommen gleichförmige aufgefaßt werden kann, entstehen zweifellos die Unregelmäßigkeiten, welche den Wert von k störend beeinflussen müssen und welche bei kleineren Wassertiefen weit mehr zum Ausdrucke kommen. Darauf sind die relativ größeren Abweichungen der einzelnen Beobachtungen in der Zone der kleineren Wassertiefen zurückzuführen.

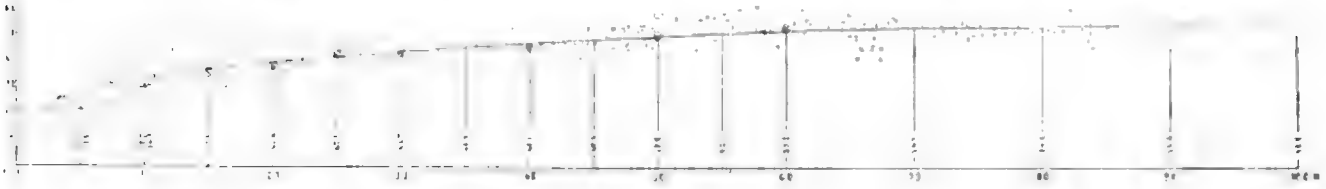


Abb. 3.

Die störenden Einflüsse können sich aber nun ebensogut im positiven wie im negativen Sinne auf den Wert von n bezw. k geltend machen, und kann jener Wert von k, welcher dem Mittel der Beobachtungen entspricht, als jener Wert angesehen werden, welcher sich möglichst dem wahren Wert nähert, der den mittleren, in solchen Gerinnen herrschenden Verhältnissen entspricht.

Naturgemäß kann es sich ja überhaupt bei der Aufstellung von Formeln für die Abflußverhältnisse nur um mittlere Verhältnisse handeln und muß im vorhinein mit der Tatsache gerechnet werden, daß die so ermittelten Werte von dem Wert eines speziellen Falles mehr oder weniger abweichen. Diese Abweichung wird aber gerade durch das vorliegende Verfahren, bei welchem aus möglichst vielen verläßlichen Beobachtungen entsprechende Mittelwerte gebildet werden, im Durchschnitt die geringste sein. Es muß hier noch bemerkt werden, daß selbst bei genau demselben Profil und bei gleicher Wassertiefe und gleichem Gefälle die mittlere Geschwindigkeit variieren kann, je nach dem Zeitpunkte, zu welchem die Beobachtung im Vergleich zu den unmittelbar vorangegangenen Wasserstandsverhältnissen durchgeführt wird, weil ja von den letzteren auch der Rauhigkeitsgrad der Sohle abhängig ist. Die vorliegende Untersuchung muß sohin als für stationäre Zustände geltend aufgefaßt werden.

Die Kurve, welche den mittleren Werten der k entspricht, läßt sich in der Form

$$k = a \,.\, \sqrt[n]{t}$$

schreiben.

Wenn die Flußbreite zu berücksichtigen wäre, hätte man

$$k' = a \,.\, \sqrt[n]{t} \,.\, (1 - \alpha n).$$

Bezüglich des Exponenten n ergibt sich, daß für Wassertiefen bis zu 6 m eine Parabel vierter Ordnung sich am besten den berechneten Mittelwerten der k anschmiegt, so zwar, daß der Koeffizient den Wert annimmt:

$$k = a \sqrt[4]{t} = 34 \sqrt[4]{t} \quad \ldots \ldots \quad 1).$$

Für Wassertiefen über 6 m (bis zu 20 m entsprechend den Messungen am Mississippi) könnte eine Parabel höherer (zehnter) Ordnung zugrunde gelegt werden; diese würde aber in dieser Zone so wenig von einer Geraden abweichen, daß es empfehlenswerter erscheint, die letztere zu akzeptieren in der einfachen Form:

$$k = 50{\cdot}2 + \frac{1}{2} t \quad \ldots \ldots \quad 2).$$

Die Formel 1) gibt für Wassertiefen bis 1·50 m Werte, welche höher liegen als die aus den Messungen an natürlichen Wasserläufen gefundenen Mittelwerte (Abb. 4). Die letzteren betragen für

$t =$	0·50	1·00	1·50 m,
$k_m =$	22·6	31·7	36·0,

während nach 1) sich ergibt

$k =$	28·9	34·0	37·6.

Die Differenzen

$\Delta k =$	+ 5·7	+ 2·3	+ 1·6

nehmen mit größerer Tiefe ab.

Dagegen stehen die k_1 in sehr guter Übereinstimmung mit den Werten, welche sich aus Messungen an künstlichen Gerinnen mit natürlicher Böschung und Sohle ergeben. Aus diesem Umstande geht hervor, daß es bei natürlichen Gerinnen mit geringer Wassertiefe die Unregelmäßigkeit des Bettes ist, welche den Widerstand erhöht und damit den Wert k verringert und dies umso empfindlicher, je kleiner die Wassertiefe ist.

Bei größeren Tiefen und naturgemäß größeren Profilen tritt dagegen der Einfluß der Unregelmäßigkeit des Profiles gegenüber einem künstlich angelegten zurück und nähern sich daher auch die Werte k, so daß sie bei größeren Wassertiefen (über 1·50 m) als zusammenfallend angesehen werden dürfen.

Für die Tiefen bis zu 1·50 m empfiehlt es sich jedoch, eine Unterscheidung zwischen künstlichen Erdprofilen und natürlichen Gerinnen zu machen und für erstere die Formel 1), für letztere die Beziehung

$$k = 30{\cdot}7 \sqrt{t} \quad \ldots \ldots \quad 3)$$

entsprechend einer Parabel zweiter Ordnung einzuführen, welche Werte gibt, welche am besten mit den Messungen übereinstimmen (Abb. 4).

Es ist für

$t =$	0·50	1·0	1·5 m.
$k_m =$	22·9	31·7	36·0.

nach Gleichung 3)

$k =$	21·7	30·7	37·6.

die Differenzen

$\Delta k =$	— 1·2	— 1·0	+ 1·6.

Die Übereinstimmung der nach den Formeln 1), 2) und 3) berechneten k mit den Beobachtungen ist eine sehr befriedigende, was ja auch natürlich ist, weil k aus den Mittelwerten der Beobachtung direkt abgeleitet ist.

Es ist deshalb wohl überflüssig, an allen den verschiedenen, zahlreichen Beobachtungen die Übereinstimmung der nach der Formel berechneten Geschwindigkeit mit der gemessenen nachzuweisen. Es seien hier nur einzelne Fälle angeführt und mit den Resultaten nach Siedek und Christen verglichen. (Siehe die Tabelle.)

Wird in die Geschwindigkeitsformel:

$$v = k \,.\, \sqrt{t} \,.\, i$$

der im vorstehenden gefundene Wert

$$k = a \,.\, t^m$$

eingeführt, so wird

$$v = a \,.\, t^m \,.\, \sqrt{i}.$$

Durch diese Formel wird die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Tiefe unmittelbar zum Ausdruck gebracht, und ist danach für dasselbe Profil bei gleichem Gefälle, aber verschiedenen Wassertiefen das Verhältnis der mittleren Geschwindigkeiten

$$\frac{v_1}{v} = \left(\frac{t_1}{t}\right)^m,$$

eine Formel, welche in dieser Bauart von Harlacher auf Grund seiner Messungen an der Elbe aufgestellt wurde. Harlacher hat den Exponenten $m = 0{\cdot}64$ gefunden. Nach

Verzeichnis einiger ausgeführter Flußmessungen.

			t	i	b	$\sqrt{ti}$	k	Geschwindigkeit: gerechnet	Geschwindigkeit: gemessen	Differenz: nach Rechr.	Differenz: Siedek	Differenz: Christen
1	Emme	Kirchberg	1·985	0·00420	38·7	0·0913	40·3	3·68	3·45	− 0·23	0·13	− 1·59
2	Vorderrhein	Stanz	0·384	0·00295	23·0	0·0337	19·0	0·64	0·64	0·00	0·11	+ 0·25
3	Elbe	Tetschen	2·88	0·000730	145·0	0·0459	44·3	2·04	1·75	+ 0·29	0·14	− 0·37
4	„	„	1·08	0·000510	105·4	0·0235	31·9	0·75	0·81	− 0·06	0·02	+ 0·05
5	Neckar	Klingenberg	1·98	0·00022	52·6	0·0206	40·0	0·82	0·58	+ 0·24	0·33	+ 0·15
6	Wolga	Szamora	4·453	0·000024	1115·2	0·0163	49·4	0·51	0·56	− 0·05	0·07	+ 0·10
7	„	„	8·965	0·000044	134·8	0·0198	54·7	1·08	1·09	− 0·01	0·05	0·09
8	„	„	11·54	0·000051	1386·6	0·0242	56·0	1·36	1·26	+ 0·10	0·04	0·13
9	Donaukanal	Wien	3·47	0·000351	49·8	0·0349	46·4	1·62	1·40	+ 0·22	0·25	− 0·18
10	„	„	4·77	0·000391	53·8	0·0431	50·2	2·16	1·98	+ 0·18	0·10	− 0·81
11	„	„	5·94	0·000360	59·8	0·0462	58·0	2·45	2·62	+ 0·17	0·37	− 1·38
12	Donau	Kuchelau	2·39	0·000550	286·5	0·0364	42·2	1·54	1·69	− 0·15	− 0·30	− 0·10
13	„	„	3·28	0·000550	280·0	0·0424	45·8	1·94	1·91	0·00	− 0·27	− 0·51
14	„	„	4·22	0·000486	428·0	0·0452	48·7	2·20	2·02	+ 0·18	+ 0·13	− 0·46
15	„	K. F. Josef-Brücke	3·58	0·000508	232·1	0·0426	47·2	2·01	2·01	0·00	+ 0·16	− 0·59
16	„	„	4·94	0·000500	804·5	0·0497	50·2	2·49	2·49	0·00	+ 0·03	− 0·68

den im vorstehenden gefundenen Beziehungen ist derselbe nicht konstant, sondern nimmt mit zunehmender Wassertiefe ab.

Gemäß der für die Kurve der k eingelegten Parabel wäre für $t = 0 - 1{\cdot}50\ m$

$$m = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1{\cdot}00,$$

für Wassertiefen von $t = 1{\cdot}50 - 6{\cdot}00\ m$

$$m = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = 0{\cdot}75$$

und für Tiefen über $6{\cdot}00\ m$

$$m = 0{\cdot}1 + \frac{1}{2} = 0{\cdot}60.$$

Würde man bei den Beispielen der vorstehenden Tabelle aus dem gegebenen v, a, t und i den Exponenten m rechnen, so würden sich nur geringe Abweichungen von dem Werte $m = \frac{3}{4}$ ergeben können, nachdem zwischen der gemessenen und der nach der Formel

$$v = 34 \sqrt[4]{t} . \sqrt{ti} = 34\, t^{\frac{1}{4}}\, i^{\frac{1}{2}}$$

berechneten Geschwindigkeit nur geringe Unterschiede bestehen.

In der vorstehenden Untersuchung ist die Form des Gerinnes durch Einführung der Breite und mittleren Tiefe charakterisiert. Im allgemeinen genügen diese Bestimmungsstücke auch bei Profilen einfacher Form. Würde man die Profilform präziser einführen, so wäre eine Teilung des Profils nach Sektionen von dem Flächeninhalte $f_1, f_2 \ldots$ und den Tiefen $t_1, t_2 \ldots$ vorzunehmen, und man hätte dann zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit:

$$v = \frac{\Sigma f . v}{\Sigma f} = \frac{\Sigma f . k . \sqrt{t . i}}{\Sigma f} = \frac{a . \sqrt{i} . \Sigma f . t^m}{\Sigma f}.$$

Es wäre dies auch ein genauerer, wenn auch mühsamerer Weg, um aus durchgeführten Messungen, unter genauer Berücksichtigung der Form des Profils, die Koeffizienten a, bezw. k zu ermitteln. Es wurde im Sinne der vorstehenden Formel für zwei Messungen im Donaustrome die Rechnung durchgeführt, und zwar für das Meßprofil *I* Kuchelau und für das Profil *II* 3·4 *km* oberhalb der Reichsbrücke der Messungen des Österr. hydrographischen Zentralbureaus vom Frühjahre 1897. Das Profil *I* weist mehr Unregelmäßigkeiten auf als das Profil *II*. Die Teilung der Profile wurde nach den bei der hydrometrischen Aufnahme gewählten Vertikalen angenommen. Die nach der vorstehenden Formel gerechnete mittlere Geschwindigkeit ergab sich bei Profil *I* mit $v_1 = 2{\cdot}08$, während nach der einfachen Formel 2) sich ergibt $v = 1{\cdot}94$, d. i. eine Differenz von $+ 0{\cdot}14\ m = 7{\cdot}7\%$; bei Profil *II* ergab sich die Geschwindigkeit $v_1 = 2{\cdot}12\ m$, nach Formel 2) ist $v = 2{\cdot}04\ m$, sohin besteht die Differenz $\Delta v = 0{\cdot}08\ m = 3{\cdot}94\%$.

Bei Berücksichtigung der Profilform gegenüber der Rechnung mit der mittleren Tiefe des ganzen Profils ergeben sich, wie man sieht, noch keine sehr bedeutenden Differenzen, und man kann sich mit Rücksicht auf den sonst erreichbaren Genauigkeitsgrad mit der einfacheren Methode der mittleren Tiefe begnügen. Nur wenn die Profilform besonders unregelmäßig oder das Profil ein kombiniertes wäre — etwa neben dem Hauptprofile liegende Inundationsprofile — müßte die Rechnung mit Profilteilung durchgeführt werden.

II. Bestimmung von k bei künstlichen Gerinnen.

Sehr interessant gestaltet sich die Untersuchung für die künstlichen Gerinne nach den Experimenten Bazins, Kutters und anderer. Bei den Versuchen Bazins betrugen die Profilbreiten bis $2\ m$, die Wassertiefen bis zirka $0{\cdot}50\ m$. Wenn man bei den Gerinnen mit glatten Wandungen (Zementverputz, gehobelte Bretter) die Koeffizienten k der Formel $v = k . \sqrt{t . i}$ rechnet, so scheinen sich dieselben von der Wassertiefe als nahezu unabhängig zu erweisen. Nur wenn das Verhältnis der Wassertiefe zur Breite einen größeren Wert erreicht, beginnt k wegen des Einflusses der Wandung abzunehmen; dies gilt besonders bei den rechteckigen Profilen. Je rauher aber die Profilwandungen sind, je mehr sie sich dem Zustand der Sohlenbeschaffenheit bei natürlichen Gerinnen nähern, desto mehr zeigt sich k mit den mittleren Tiefen veränderlich.

Wenn man die Werte k aus den verschiedenen Versuchen bestimmt, so ergeben sich sehr deutlich sieben verschiedene Gruppen von Koeffizienten, welche bei Wassertiefen von 0·40 die nachstehenden Werte haben:

für geschliffenen Zementverputz . . . . . $k_6 = 70$,
„ gewöhnlichen Zementverputz, glatte Quadern $k_5 = 63$,
„ gehobelte Holzwände, gutes Quadermauerwerk . . . . . $k_4 = 57$,
„ verfugtes Ziegelmauerwerk . . . . . $k_3 = 50$,
„ bestocktes Bruchsteinmauerwerk, rauhe Bretter $k_2 = 42$,
„ gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk . . . . $k_1 = 35$,
„ Erdkanäle mit natürlichen Wandungen . . $k_0 = 28$.

Der letztere Wert $k_0 = 28$ fällt in die Kurve der $k_0 = 34 . \sqrt[4]{t}$. Hier ruft also die Regelmäßigkeit des Gerinnes, trotzdem die Wandungen einen Rauhigkeitsgrad besitzen wie bei natürlichen Wasserläufen, eine namhafte Erhöhung des

Koeffizienten k hervor, welcher für

$$t = 0{\cdot}40 \text{ von } k_0' = 30{\cdot}7 \,.\, \sqrt{0{\cdot}40} = 19{\cdot}3$$

auf $k_0 = 28$ steigt.

Aus Bazins Versuchen an regelmäßigen Gerinnen rechteckiger Form läßt sich der Einfluß der Gerinnbreite auf die Abflußverhältnisse entwickeln. Bei den segmentförmigen und trapezförmigen Gerinnen kommt der Einfluß der Wasserspiegelbreite nicht so scharf zur Geltung, weil mit zunehmender Wassertiefe auch die Breite zunimmt. Bei den Versuchen Serie Nr. 18 war das Gerinne mit gehobeltem Holz ausgekleidet, die Wasserspiegelbreite betrug 1·20 m, die Wassertiefen 0·081—0·446 m. Wenn nun die Beziehung

$$k' = k \,.\, (1 - \alpha\, n)$$

auf diese Versuche angewendet wird, und wenn das vorläufig unbekannte k innerhalb der Wassertiefen 0·271 bis 0·446 m als konstant angenommen wird, was mit großer Näherung Geltung hat, so bekommt man ebensoviele Gleichungen obiger Form, als Messungen bei verschiedenen Wassertiefen vorliegen, und man kann k aus je zwei Gleichungen eliminieren und dadurch eine Anzahl von Werten für α bestimmen, aus welchen sich ein ausgeglichener Mittelwert von $\alpha = 0{\cdot}25$ ergibt. Bei den Versuchen Serie 19 ($b = 0{\cdot}80\,m$, $t = 0{\cdot}08 - 0{\cdot}47\,m$) ergibt sich im Mittel $\alpha = 0{\cdot}237$.

Aus der weiteren Untersuchung folgt aber, daß die Werte k für künstliche Gerinne nicht konstant sind, sondern mit der Wassertiefe gleichfalls zunehmen. Diese Zunahme ist eine umso langsamere; je glatter die Wandungen sind, und beträgt bei den Gerinnen mit Holzverkleidung innerhalb der Versuchsgrenzen so wenig, daß durch diese Veränderlichkeit von k der berechnete Wert von α nur unmerklich beeinflußt würde.

Dieser Wert α hat wohl eigentlich nur Geltung für Gerinne mit Holzverkleidung; wenn man aber bei rechteckigen Gerinnen anderer Wandbeschaffenheit, bei welchen genügende Beobachtungen zur direkten Berechnung von α nicht bestehen, den Wert $\alpha = 0{\cdot}25$ zugrunde legt, erhält man sehr gute Übereinstimmungen. So war z. B. bei den Messungen im Gerinne der Wiener Hochquellenleitung in Guntramsdorf bei

$$b = 1{\cdot}37\,m, \qquad i = 0{\cdot}000562,$$

bei einer Wassertiefe $t = 0{\cdot}866$ die gemessene Geschwindigkeit $v = 1{\cdot}129$, daher $k' = 51{\cdot}2$.

$$\text{Für } n = \frac{t}{b} = 0{\cdot}633, \quad \alpha = 0{\cdot}25 \text{ wird } k = 60{\cdot}8.$$

Bei derselben Leistung war bei der Messung in Brunn bei

$$b = 1{\cdot}50\,m, \quad t = 0{\cdot}869\,m, \quad n = 0{\cdot}58.$$
$$i = 0{\cdot}000430, \quad v = 1{\cdot}028, \quad k' = 53{\cdot}2$$

und daraus $k = 62{\cdot}2$.

Das Gerinne der Hochquellenleitung ist in Zementverputz hergestellt, und entspricht diesem der Wert von $k = 63$.

Ein anderes Beispiel ist der Kanal de St. Maur. Das Gerinne von $i = 0{\cdot}000115$ Gefälle besitzt 3·90 m Wassertiefe bei 9 m Breite, daher $n = 0{\cdot}433$. Der aus der Messung folgende Koeffizient ist $k' = 43{\cdot}5$ und daraus $k = 48{\cdot}8$. Aus der unten folgenden graphischen Darstellung würde diesem Falle der Wert $k = 51{\cdot}0$ entsprechen.

Aus dem Verlaufe der Koeffizienten k ist zu ersehen, daß dieselben nicht nur für natürliche, sondern auch für künstliche Gerinne mit der Tiefe veränderlich sind. Diese Veränderlichkeit ist umso geringer, einen je höhern Grad von Glattheit die Wandungen besitzen, und sie scheint bei den Gerinnen mit ganz glatten Wänden nicht mehr zu bestehen. Allerdings fehlen hier Beobachtungen für Wassertiefen von genügend weit auseinander liegenden Grenzen; besonders für Gerinne aus geschliffenem Zement bestehen Beobachtungen nur von Bazin bis zu einer Wassertiefe von 0·50 m. Für sehr kleine Wassertiefen von einigen Zentimetern ist aber die Veränderlichkeit des Koeffizienten k nach den Beobachtungen Bazins feststehend, und fällt die Kurve der k in dieser Zone rasch ab.

Aus Vorstehendem und im Zusammenhalte mit der Kurve für die natürlichen Gerinne, welcher sich die Kurven der k für die künstlichen Gerinne umsomehr nähern, je rauher das Gerinne ist, ergibt sich, daß die Koeffizienten für die Gerinne verschiedener Rauhigkeitsgrade, analog wie für die natürlichen Gerinne, durch parabolische Kurven dargestellt werden können, welche umso größere Werte geben, je glatter das Gerinne einerseits und je größer die Wassertiefe andererseits ist; jedoch wird mit zunehmender Glattheit des Gerinnes die Zunahme der k mit der Tiefe immer geringer. Diese Zunahme ist bei der obersten Kurve schon so gering, daß sie innerhalb der Beobachtungsgrenzen kaum mehr konstatierbar ist; wenn nun trotzdem eine Veränderlichkeit mit der Wassertiefe auch hier angenommen werden muß, so ist kein Zweifel, daß dieselbe eine sehr geringe wäre.

Dies geht aus folgendem hervor: Mit zunehmender Wassertiefe verschwindet der Einfluß der Rauhigkeit des Gerinnes immer mehr und die Koeffizienten k nähern sich einander, so zwar, daß anzunehmen wäre, daß sie für sehr große oder unendliche Wassertiefen demselben gemeinsamen Werte zustreben, welcher Art immer auch die Wandung des Gerinnes wäre.

Nun ergab die Messung am Mississippi bei der schon bedeutenden Tiefe von 20 m $k = 60$. Wenn ein Gerinne in solchen Tiefen in geschliffenem Zementverputz gedacht wird, so müßte der Koeffizient k mindestens dem Werte für die geringen Wassertiefen $k = 70$ gleich sein.

Wird dieser Minimalwert $k = 70$ angenommen, so würde die oberste Kurve mit der Kurve für die natürlichen Gerinne bei einer Wassertiefe von mindestens 40 m zusammentreffen. Es ist sicher, daß es bei solcher Wassertiefe keine Rolle spielen würde, welcher Art die Sohle wäre, aber selbst wenn etwa für eine Wassertiefe von 40 m der oberste Wert von k noch um 10 höher, also $k = 80$ angenommen würde, so würde dies für den Verlauf der Kurve im Bereiche der für solche Wandbeschaffenheit praktisch möglichen Wassertiefen von ganz verschwindendem Einflusse sein; denn die Zunahme von k wäre per Meter Wassertiefe 0·25, also bei einer Wassertiefe von 4·0 m der Wert $k = 71$, bei $t = 8\,m$ $k = 72$ u. s. w.

Man sieht, daß in dem Bereiche des praktisch Möglichen die Frage der Veränderlichkeit der k für die oberste Kategorie keine Rolle spielt, und daß man den Koeffizienten mit dem Betrage von 70 als konstant annehmen kann.

Man ist dann sicher, keine zu günstige Annahme für die Grenzwerte zu machen, und ist sicher, daß man auch für die übrigen Gerinnkategorien auf diese Weise für Dimensionen, für welche derzeit Beobachtungen überhaupt fehlen, Werte der k bekommt, welche gewiß nicht zu günstig sind, die aber doch nur um ein Geringes unter dem wahren Werte liegen können. In der Abb. 4 sind die Kurven der k für verschiedene Wandbeschaffenheit eingezeichnet. Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Unterschiede der k von einer Gruppe zur anderen nahezu dieselben sind. Es ergeben sich, wie oben bemerkt, für Wassertiefen $t = 0{\cdot}40\,m$ die Werte für k von 70, 63, 57, 50, 42, 35 und 28.

Wenn man in Kategorie 3 und 4 den Wert k um eine Einheit erniedrigt, so sind die Differenzen durchaus die gleichen, und man braucht nur das Intervall zwischen der Kurve k_0 und k_4 in sechs gleiche Teile zu teilen, um die übrigen Kurven zu erhalten. Aus dem so gebildeten Graphikon kann man direkt den betreffenden Wert von k

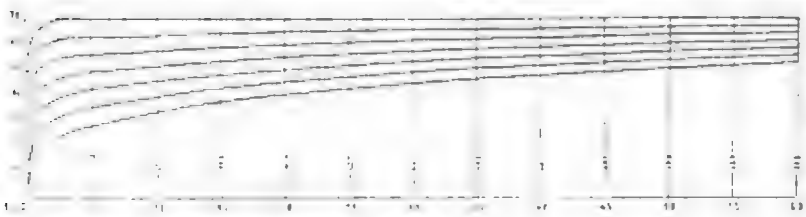


Abb. 4.

entnehmen. Es läßt sich aber der Wert k auch sehr einfach durch die Formel ausdrücken:

$$k_m = k_0 + \frac{m}{6}(70 - k_0),$$

wobei $k_0 = 34 \cdot \sqrt{i}$ der Koeffizient für die natürlichen Gerinne und m die Ordnungsziffer der Wandkategorie ist, u. zw.:

$m = 0$ für natürliche Wandbeschaffenheit,
$m = 1$ „ gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk,
$m = 2$ „ bestocktes Bruchsteinmauerwerk, rauhe Bretter,
$m = 3$ „ verfugtes Ziegelmauerwerk,
$m = 4$ „ gehobelte Bretter und Quadermauerwerk,
$m = 5$ „ Zementverputz und sehr glattes Quadermauerwerk,
$m = 6$ „ geschliffenen Zementverputz.

Ist das Gerinne gegenüber der Wassertiefe schmal, so reduziert sich k noch in dem Verhältnisse $k' = k \cdot (1 - \alpha n)$, wobei $\alpha = 1/4$ und $n = \frac{t}{b}$.

Schließlich wären noch die Gerinne zu untersuchen, bei welchen die Uferwandungen künstlich hergestellt, gemauert oder mit Brettern verkleidet sind, die aber natürliche Sohle besitzen.

Bei diesen Gerinnen erhöht sich der Koeffizient gegenüber den natürlichen Gerinnen, weniger infolge der größeren Glattheit des Ufers als infolge der größeren Regelmäßigkeit des Profiles gegenüber dem natürlichen Gerinne, und es tritt das Gerinne, je nach der Beschaffenheit der Sohle, in die Kategorie 1 oder 2 ein.*) Diese Verhältnisse entsprechen den Versuchen Bazins, Serie 5 und 27, bei welchen die Wandungen mit Kies verschiedener Größe (1—2 *cm*, bezw. 3—4 *cm* Korngröße) belegt waren, und bei welchen sich die Koeffizienten mit 37—44, bezw. 30—35 ergeben; die einen entsprechen der Kategorie 2, die anderen der Kategorie 1.

Bei gröberem Kies in der Sohle oder bei Unregelmäßigkeiten treten die mit gemauerten Wänden versehenen Profile in die Kategorie 0 der regelmäßigen Erdkanäle zurück.

Die vorliegende Untersuchung ergibt, daß der Koeffizient k der Formel für die mittlere Profilgeschwindigkeit $v = k \cdot \sqrt{t \cdot i}$ in einfacher Weise von der mittleren Wassertiefe und von dem Verhältnisse n der Wassertiefe zur Gerinnbreite abhängt. Die letztere Abhängigkeit kommt nur zum Ausdrucke für verhältnismäßig schmale Profile. Die gewonnenen Ausdrücke bedürfen keiner erst zu bestimmenden Koeffizienten; sie sind einfach und bequem in der Form und Anwendung und geben Werte, welche mit den Erfahrungsziffern in jeder nur wünschenswerten Übereinstimmung sind.

Wien, im Dezember 1904.

*) Siehe Siedek, Seite 34—35, Nr. 6. Dorfbach: Wände glatter Stein, Sohle feiner Kies, $t = 0{\cdot}11$, $k = 35{\cdot}3$. Ferner Nr. 12. Farnenbach: Vertikale Wände aus Stein, Sohle feiner Kies, $t = 0{\cdot}176$, $k = 37{\cdot}2$. Beide Profile entsprechen Kategorie 2. Nr. 13. Canal du Trient: $t = 0{\cdot}633$, $k = 39{\cdot}6$ entspricht Kategorie 1.

Bremsschlitten Patent Schön.

Um im Verschubdienste abgestoßene und ablaufende Eisenbahnwagen an bestimmten Stellen zum Stillstande zu bringen, und zwar möglichst dicht vor den Wagen, welche schon in dem betreffenden Geleise stehen, und mit welchen sie zu verbinden sind, dienen als zuverlässigste und wirksamste Mittel gut wirkende und leicht zu handhabende Bremsen, insbesondere auch Hebelbremsen, deren Bedienung nicht ganz gefahrlos erscheint. Zum Bremsen der Wagen dienen ferner Vorlegebremsen, Bremsknüppel, Hemm- oder Bremsschuhe, Rollbremsschuhe sowie Geleisebremsen und schließlich in speziellen Fällen die Sandgeleise. Eine dankenswerte Zusammenstellung ist unter anderem in der „Eisenbahntechnik der Gegenwart" von Blum, Borries und Barkhausen, III. Band, 2. Hälfte, 1902, gegeben. Um auf stärkeren Gefällen entlaufene, also in rascher Bewegung befindliche Bahnfahrzeuge auf verhältnismäßig kurzer Wegstrecke zum Stehen zu bringen, ist bisher auf den österreichischen Bahnen vielfach der Seemannsche Bremsschuh in Verwendung, und sind die Bahnwächter mit solchen und der entsprechenden Instruktion hiefür ausgerüstet. Eine neue denselben Zweck verfolgende Einrichtung von Franz Schön in Linz a. d. D., welche erhöhten Ansprüchen zu genügen scheint, ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Diese die rollende Reibung der Fahrzeuge in eine gleitende Reibung umwandelnde schlittenartige Vorrichtung besteht aus zwei gegenseitig mit Eisenrundstangen verspreizten, auf den Schienen gemeinsam verschiebbaren Auflaufkeilpaaren, welche auf das Geleise frei aufsetzbar sind, und welche auf derjenigen Seite, die in der Richtung des ankommenden Fahrzeuges von diesem weiter absteht, durch Hemmklötze überhöht und die dem gewöhnlichen Durchmesser der Räder der Eisenbahnfahrzeuge angepaßt sind.

Die Keilpaare sind in ihrer Konstruktion gleich. Jeder Keil besteht aus dem Auflaufteile, an diesem befindet sich anschließend ein umgekehrtes U-Eisen, das in seiner Innenseite ein Eichenholzfutter birgt, dessen untere Seite einen Schmirgelanstrich trägt. Der der Geleisemitte zugekehrte Winkelansatz des U-Eisens ist belassen, während der äußere Winkel um jenes Maß gekürzt ist, das ein anstandsloses Passieren von Weichen, Wegübersetzungen u. s. w. zuläßt. Das im U-Eisen lagernde Eichenholz steigt nach rückwärts etwas an, die Enden des U-Eisens sowie des Holzes sind abgerundet, um kleine Hindernisse an der Oberbaukonstruktion passieren zu können. Der Schmirgelanstrich soll die Reibung vergrößern.

Zwischen den Verbindungsstangenmuttern und den Keilpaaren ist jener Spielraum belassen, der für die Einstellung des Bremsschlittens entsprechend der jeweiligen Spurerweiterung oder auch nur Normalspur notwendig ist, und soll der Bremsschlitten auch Bögen anstandslos passieren.

Die Verbindungsstangen sind derart angeordnet, daß die vordere Stange bei den Auflaufkeilen dem Aufsteigen des Rades nicht hinderlich und die rückwärtige durch Abkröpfung von etwa herabhängenden Ketten u. s. w. tunlichst geschützt ist.

Die Auflaufkeile sind an den Innenkanten abgerundet und derart flach gestreckt, daß ein Auflaufen des Fahrzeuges erfolgen muß und ein Vorsichherschieben des Bremsschlittens durch ein Fahrzeug ausgeschlossen erscheint.

Ein auf dem einen Keile angebrachtes Winkeleisen dient dazu, beim Einschieben des Bremsschlittens von einer seitlich angeordneten Bühne aus die Keilpaare leicht und zuverlässig auf die beiden Schienenstränge aufzubringen.

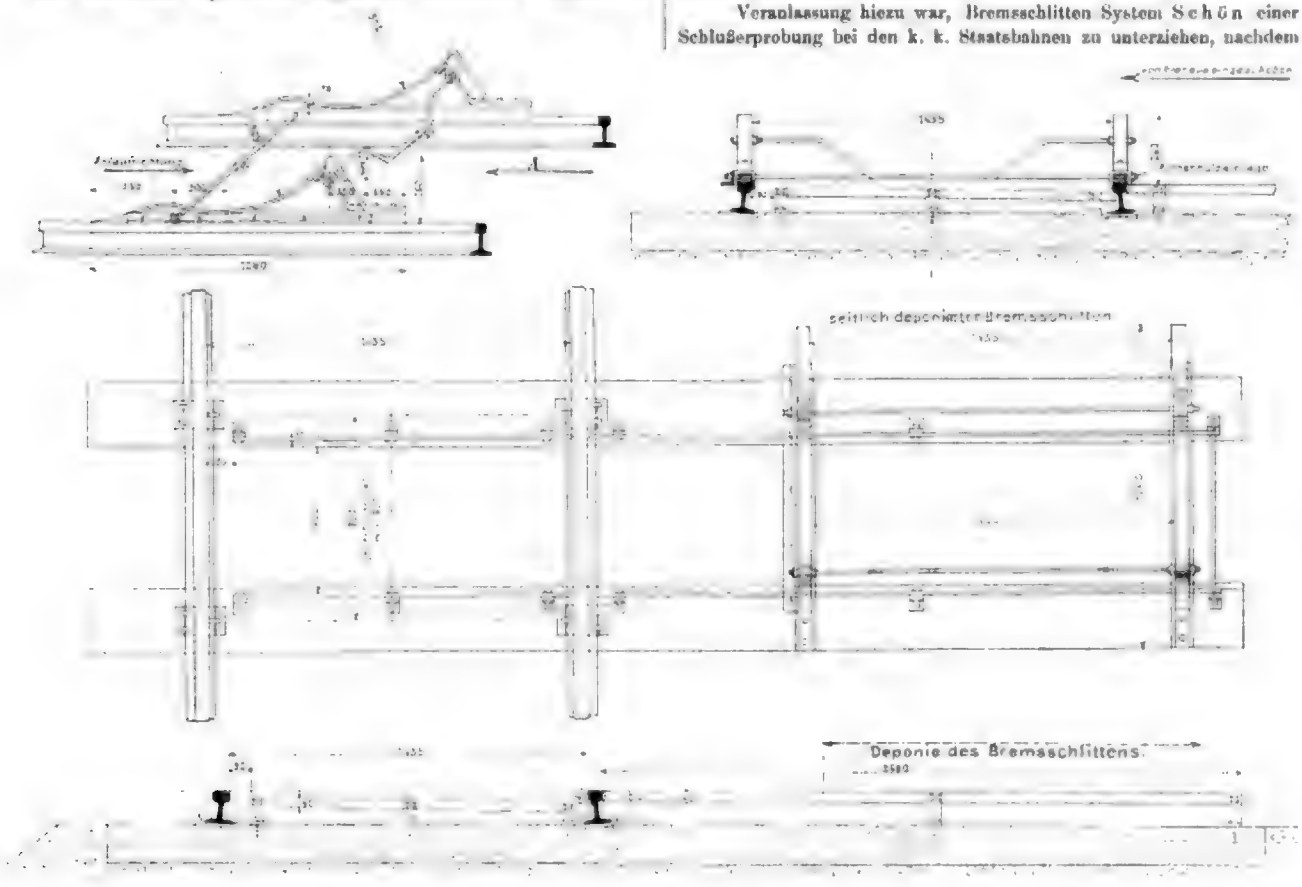
Ein entlaufenes Fahrzeug läuft beim Anlangen an den Bremsschlitten über die beiden Auflaufkeile hinweg, setzt sich in den dem Radreifen angepaßten Teile des Bremsschlittens fest, drückt nun mit seinem ganzen Gewichte auf denselben und schiebt den Bremsschlitten insolange weiter, bis die lebendige Kraft des Fahrzeuges durch den

Reibungswiderstand des Bremsschlittens vernichtet ist. Der Bremsschlitten kann leicht auf das Geleise gebracht und ebenso leicht von denselben abgehoben, werden, und ist derselbe naturgemäß mit den Spitzen der Auflaufkeile gegen die zu gewärtigenden entlaufenen Fahrzeuge zu kehren.

Zur besonders leichten Auf- und Abbringung des Bremsschlittens vom Geleise ist, der jeweiligen Situation entsprechend, rechts oder links der Bahn (eventuell auch beiderseits) eine Verschiebungsbühne anzuordnen, und dient dieselbe auch als Deponierungsplatz für den Bremsschlitten.

Diese Bühne ist wohl am zweckentsprechendsten in der in der Zeichnung ersichtlichen Art aus hochkantig gestellten Flacheisen herzustellen.

Die einfache Handhabung des Bremsschlittens kann von dem hiezu bestimmten Organe nach aufgestellter Instruktion vorgenommen



werden, ohne daß dasselbe das Geleise betritt oder überschreitet. Eventuell kann der Bremsschlitten mittels einer demselben beigegebenen Gabel eingeschoben werden.

In Stations-, Magazins- und Rampengeleisen kann die Anordnung einer seitlichen Bühne entfallen, da für Fälle, in welchen ein oftmaliges Auf- und Abbringen des Bremsschlittens im Geleise notwendig ist, Bremsschlitten Verwendung finden, die im Gewichte leichter gehalten sind. Diese leichteren Bremsschlitten werden wie gewöhnliche Bremsvorlagen gehandhabt.

In Bögen muß die Radialstellung des Schlittens zufolge der ungleichen Längen der beiden Schienenstränge beachtet werden, und zwar hat der Auflaufkeil jener Schlittenhälfte, welcher auf dem inneren niederen Strange liegt, um zirka 10 *cm* nach vorwärts, d. i. in jene Richtung, in welcher sich die entlaufenen Fahrzeuge bewegen, verschoben zu werden. Der bei der Konstruktion des Bremsschlittens belassene Spielraum läßt keine größere, mithin auch keine unrichtige Verschiebung zu.

Bei den Fahrten von der Geraden in den Bogen oder umgekehrt nimmt der Bremsschlitten die im Geleise bedingte Spurweite von selbst an.

Außer seiner Hauptverwendung für entrollte (durchgegangene) Fahrzeuge kann der Bremsschlitten auch als Bremsunterlage in Stationen, bei Magazins- und Rampengeleisen, als Vorlage vor Prellböcken, Geleiseabschlüssen diverser Art, auf Abrollgeleisen in Rangierbahnhöfen, auf Sandgeleisen, deren Längen bedeutend reduziert werden können, und als Geleisesperrbaum in Neben- und Industriegeleisen verwendet werden.

Aus den kommissionellen Erprobungen*) sei nach Angabe des Erfinders folgendes hervorgehoben:

Am 6. Oktober 1904 fanden auf der Verbindungskurve und dem Rangierbahnhofe nächst Salzburg Erprobungen statt, entrollte Eisenbahnfahrzeuge aufzuhalten.

Veranlassung hiezu war, Bremsschlitten System Schön einer Schlußerprobung bei den k. k. Staatsbahnen zu unterziehen, nachdem mit diesen Schlitten bereits seit geraumer Zeit bei verschiedenen anderen Bahnen Erprobungen in bedeutenden Gefällen (20 bis 28‰) und mit Geschwindigkeiten bis zu 80 *km* pro Stunde mit einem bis sechs beladenen Wagen erfolgreich vorgenommen wurden. Die Erprobungen fanden diesmal mit einem bis fünf beladenen Wagen in Gegenwart von Vertretern der k. k. General-Inspektion, des k. k. Eisenbahnministeriums, der k. k. Staatsbahn-Direktionen u. s. w. statt.

Die im Gefälle von 11‰ teils bloß frei rollen gelassenen, teils mit Lokomotivkraft abgestoßenen Wagen wurden in fünf Versuchen mit Schönschen Bremsschlitten und in drei Versuchen mit Seemannschen Bremsschuhen zum Stillstande gebracht. Hiebei erwies sich, daß bei den Schönschen Bremsschlitten die Fahrzeuge in äußerst kurzer Zeit bei ganz geringen Bremswegen zuverlässlich zum Stillstande kommen, ohne Schaden an den Fahrzeugen oder deren Ladung zu verursachen. Die Wagen (in der Anzahl 1 bis 5), die mit gesteigerten

*) Siehe u. a. „Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen" Nr. 25 und 29, Jahrgang 1904.

Geschwindigkeiten von zirka 26 bis 60 *km* pro Stunde auf die Schönschen Bremsschlitten glatt auflieten, wurden im ersten Versuche auf 11 *m* Weglänge in 2½ Sekunden, im vierten Versuche (fünf Wagen zirka 60 *km*) in 41 Sekunden auf 292 *m* Weglänge ruhig zum Stillstande gebracht.

Hiebei muß erwähnt werden, daß trotz des Umstandes, als die Versuche unter ungünstigen Verhältnissen (Regenfall) unternommen wurden, dieselben für die Schönschen Bremsschlitten mit befriedigenden Resultaten endeten. Zudem blieben die Bremsschlitten trotz mehrfacher Verwendung vollständig intakt.

Bezüglich der unter einem vorgenommenen Versuche mit Bremsschuhen System Seemann muß erwähnt werden, daß dieselben mehr einer Vorführung derselben galten, nachdem dieselben eine Aufstellung einnahmen, die der Wirklichkeit nicht entspricht, da bisher in den betreffenden Bahnstrecken nur bei jedem Bahnwächter ein Schuh aufgestellt wird und somit die kilometrische Entfernung der Schuhe voneinander eine ganz bedeutend größere ist (zirka 15 *km*).

Die knappe Aneinanderreihung der Bremsschuhe bei diesen Versuchen erfolgte nur aus Sicherheitsrücksichten, und waren daher auch die Bremswege dieser Schuhe keine selbständigen und somit auch nicht vergleichbar.

Diese Versuche endeten mit der vollständigen Demolierung der Seemannschen Bremsschuhe.

Die Fahrzeuge kamen beim dritten Versuche (fünf Wagen, 60 *km* Geschwindigkeit) nur aus dem Grunde auf einem Wege von zirka 700 *m* zum Stillstande, weil aus Sicherheitsgründen auf ganz kurze Entfernung (300 *m* voneinander, in Wirklichkeit jedoch mindestens auf zwei Wächterentfernung verlegt) zwei Bremsschuhe aufgestellt wurden, dieselben sich somit in der Wirkung unterstützten. Zudem schoben die Fahrzeuge zwei gleichfalls aus Sicherheitsrücksichten vorgelegte und verklammerte Schwellenstapel auf zirka 200 *m* vor sich her, dieselben endlich beim Passieren von Weichen zerwerfend. Nunmehr kamen die Wagen durch die sich verstemmenden Schwellen zum Stillstande.

Ein Bremsschuh zerbrach beim Passieren eines Weichen-Herzstückes in Trümmer und war somit funktionslos; der zweite Bremsschuh ward gleichfalls demoliert und unbrauchbar unter den Schwellen gefunden.

Versuche mit Bremsschlitten System Schwind wurden wegen des langen Bremsweges unterlassen.

Der Schönsche Bremsschlitten findet nach Angabe dermalen Verwendung auf österreichischen Eisenbahnen, in Industriegeleisen privater Unternehmungen, bei der k. u. k. Militärbahn Banjaluka—Doberlin, der Szamosvölgyer Eisenbahn und der Schantung-Eisenbahn in China.

Vz. Pollack.

Über die Dichtung von Bauwerken aus Beton.

Seit der Beton als Baumaterial Stein und Ziegel mehr und mehr verdrängt, tritt die Frage immer häufiger in den Vordergrund, durch welche Mittel Betonmauerwerk wasserundurchlässig gemacht werden könne. Keines der zahlreichen bekannten Verfahren war von einem derartigen Erfolge begleitet, daß dessen allgemeine Anwendung die notwendige Folge gewesen wäre. Es ist fraglich, ob der Zusatz von Alaun, Seife und anderen fremden Bestandteilen die Güte des Materials nicht ungünstig beeinflußt. Falls sich das nach patentiertem Verfahren kürzlich von einem Stettiner Portland-Zementwerke hergestellte Fabrikat, von dem behauptet wird, daß es gegen Frost und Hitze, gegen heißes Wasser, Seewasser und wässerige Säuren unempfindlich sei, bewähren sollte, ist die eingangs erwähnte Frage für alle Zeiten gelöst.

Im Jänner dieses Jahres war sie Gegenstand eines von Ingenieur W. H. Finley zu Indianopolis gehaltenen Vortrages, dessen wesentlicher Inhalt einem Berichte der „Engineering News" entnommen und hier wiedergegeben ist.

Ingenieur Finley betont die Notwendigkeit, Bruchstein- und Betonmauerwerk überall dort für Wasser undurchlässig zu machen, wo ein Eindringen desselben für möglich oder wahrscheinlich gilt, und glaubt, daß die Lebensdauer eines solchen Bauwerkes großenteils von dem Maße der in dieser Art geübten Vorsicht abhängig ist. Eine in Chicago durchgeführte Untersuchung erst kürzlich errichteter Widerlager und Stützmauern aus Beton ergab die Tatsache, daß Sickerwasser an mehreren Stellen in den Mauerwerkskörper gedrungen war, namentlich aber längs jener Flächen, welche die einheitliche Aufführung des Bauwerkes unterbrachen. Dieser bei Betonbauten häufig beobachtete Übelstand könnte durch eine sorgfältige Abdichtung der erdseitigen Mauerflucht mit Asphalt vermieden werden.

Im Jahre 1862 errichtete Bruchsteingewölbe, die infolge des Eindringens von Wasser einem raschen Verfalle entgegengingen, wurden beispielsweise auf folgende Art wiederhergestellt. Sie wurden erst bloßgelegt, der zerstörte Stein wurde durch guten ersetzt, die Außenlaibung des Bogens mit Beton abgedeckt und dieser durch eine Asphaltlage sorgfältig gedichtet. Die Untersuchung einer großen Zahl undichter Gewölbe hat ergeben, daß die Hinterfüllung von Beton das Eindringen des Wassers nicht hinderte. Dieser wurde nun gut abgerieben und mit einer Lage Asphalt versehen. Die jetzt in Amerika fast allgemein angewendete Methode besteht darin, den Beton — falls er vollkommen trocken ist — vorerst mit einer Lösung von Asphalt in Steinöl zu streichen und hierauf mit einer Asphaltmasse abzudecken, die aus 1 Teil Asphalt und 4 Teilen Sand besteht; diese Decklage wird mit heißen Eisen geglättet und sorgfältig in alle Vertiefungen gedrückt. Besteht das Hinterfüllungsmaterial aus scharfkantigem Steinmaterial, dann ist es vorteilhaft, auf die Asphaltschichte zunächst gut gewaschenen Dachkies zu bringen, damit die scharfen Steinkanten die Asphaltlage nicht zu beschädigen vermögen. Heißer Asphalt haftet nur sehr schwer auf vollkommen trockenem Beton; er hebt sich im abgekühlten Zustande von selber ab, wenn der Beton nicht künstlich — etwa durch heißen Sand — erwärmt wird. In solchen Fällen wird der Anstrich mit einer Lösung von Asphalt in Steinöl vorzuziehen sein.

Der verwendete Asphalt soll von der besten Sorte sein, d. h. frei von allen Teerprodukten, und soll sich, durch 10 Stunden einer Temperatur von 150° C ausgesetzt, nicht mehr als bis zu ½% seines Volumens verflüchtigen. Es darf weder von einer 20%igen Ammoniaklösung oder einer 30%igen Salzsäurelösung, noch von einer 20%igen Schwefelsäurelösung oder gesättigten Lösung von Kochsalz angegriffen werden.

Je nach der Beschaffenheit des zu dichtenden Konstruktionsmateriales ist der geforderte Schmelz- und Erstarrungspunkt des verwendeten Asphaltes von verschiedener Höhe. So darf der Schmelzpunkt des Asphaltes nicht unter 100° C liegen, wenn er zur Dichtung von den Sonnenstrahlen unmittelbar ausgesetzten Metallbestandteilen dienen soll. Auch darf sich eine sehr dünne Schichte dieses auf Glas gegossenen Asphaltes bei 26° C nicht als spröde erweisen. Für den zur Abdeckung von Gewölben, Widerlagern, Stütz- und Fundamentmauern gebrauchten Asphalt genügt ein Schmelzpunkt von 85° C. Unter einer Belastung von 2·6 *kg/cm²* und bei einer Temperatur von 54° C soll die Asphaltschichte keine bedeutenden Sprünge zeigen. Seine Dehnbarkeit muß der Asphalt auf metallischen Konstruktionsteilen noch bei — 26° C, auf Mauerwerkskörpern noch bei — 18° C im vollen Maße beibehalten.

Metalloberflächen müssen vor Aufbringen des Asphaltes sorgfältig von Rost, Hammerschlag und sonstigen fremden Bestandteilen gereinigt, bezw. mit Öl abgerieben werden. Letzteres ist sonach durch Anwendung von Benzin oder eines anderen Lösungsmittels vollständig zu entfernen. Um den Asphalt auf der glatten Oberfläche zum Haften zu bringen, wird man den Konstruktionsteil am zweckmäßigsten mit heißem, später abzubürstendem Sande erwärmen.

Der Asphalt wird in Kesseln bei einer Temperatur zum Schmelzen gebracht, die 232° C nicht übersteigt. Andernfalls brennt er an, oder er „verpecht"; der früher bläuliche Rauch wird gelblich, und die Masse muß durch Zusatz von Asphalt verdünnt werden. Der Brei hat genügend gekocht, wenn an einem reinen Holzstückchen kein Asphalt kleben bleibt.

Soll Asphalt auf Metallbestandteile aufgebracht werden, so wird die erste dünne Asphaltlage mit Eimern auf die Oberfläche gegossen und sorgfältig eben gestrichen. Die zweite Lage besteht aus einer

Mischung von Asphalt und reinem, sehr trockenem Sande (1 Volumteil Asphalt und 3—4 Volumteile Sand). Diese in Kesseln bereitete Mischung wird dann auf die erste Asphaltlage gebracht und mit heißen Glätteisen geebnet. Die dritte und letzte Lage besteht wieder aus reinem Asphalt, auf welchen man zur Erhärtung der Oberfläche gewaschenen Dachkies, gesiebten Sand oder reinen Steingrus streuen wird. Die Dicke der einzelnen Lagen beträgt je nach der Art des Bauwerkes 2—5 *cm*.

Asphalt-Beton wird am vorteilhaftesten aus 1 Teil Asphalt, 2 Teilen Sand und 3 Teilen gesiebten Kalksteins bestehen. Die auf die beschriebene Art hergestellte Asphaltdichtung hat sich selbst unter Wasserdruck bewährt. So wurde vor kurzem die Reparatur eines Steinreservoirs in folgender Weise vorgenommen: Ziegel wurden erhitzt, bis alle Feuchtigkeit entwichen war, dann in flüssigen Asphalt getaucht und vor der Reservoirwand verlegt. Die Fugen wurden mit Asphaltbeton ausgefüllt, der aus 4 Teilen Asphalt und 1 Teil gesiebten Kalksteins bestand. Die Ziegel waren in Unterbrechungen im bestehenden Mauerwerk verankert. Diese eigenartige Dichtung soll sich vorzüglich bewährt haben.

Der Vortragende hebt zum Schlusse noch hervor, daß trotz der besten Abdichtung auf eine sorgfältige Entwässerung Bedacht zu nehmen sei.

Ing. *Nähr.*

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Sächsischer Ingenieur- und Architekten-Verein in Dresden.

In der Wochenversammlung vom 20. März l. J. sprach Herr Baurat Dr. Fritz v. Emperger über „Haftfestigkeit in Verbundbalken". Ausgehend von der Zahl Bauschingers (40 *kg/cm²*), deren Richtigkeit nach den Versuchen von Bach kaum mehr bezweifelt werden kann, besprach der Vortragende jene Kräfte, die den Zusammenhang im Balken aus Beton und Eisen aufrecht erhalten. Auf Grund mannigfacher Versuche aus aller Herren Länder, die Redner durch eigene Arbeiten zu einem vollständigen Systeme ergänzt hatte, wies derselbe nach, daß es nicht angeht, eine auch nur annähernd gleiche Ziffer im gebogenen Balken als vorhanden anzunehmen und sich auf ihre Wirksamkeit zur Verbindung von Unter- wie Obergurt, bezw. zur Übertragung der Kräfte von einem Rundeisenstabe auf den andern zu verlassen. Es zeigt sich hier dieselbe Abweichung wie bei der Zug- und Druckfestigkeit, wo es auch nicht angeht, die aus direkten Versuchen gewonnene Zahl ohneweiters in die Rechnung einzusetzen. Der Vortragende nennt 16 *kg/cm²* als die im Mittel vorhandene Haftfestigkeit und weist ihr gesetzmäßiges Auftreten in ganzen Versuchsreihen nach, bei welchen der Bruch durch Herausziehen des Eisens aus dem Beton eintritt, wobei er seine Ausführungen durch viele Tabellen und Bruchbilder unterstützt. Von besonderem Interesse sind seine Hinweise auf die analogen Erscheinungen bei den Versuchen des II. Gewölbeausschusses des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, sowie seine Parallelversuche mit Rundeisen und sogenannten Thacher-Eisen. Er gibt demgemäß die für die Haftfestigkeit höchstens zulässige Ziffer mit 4 *kg/cm²* an und erörtert jene Vorkehrungen, die ihm zur sichern Verbindung der beiden Materialien notwendig erscheinen. Er erinnert schließlich an die Entwicklung der Theorie des Eisenbrückenbaues, die ihre wertvollsten Lehren aus Brückeneinstürzen geschöpft hat, was heute, da der Eisenbrückenbau als eine abgeklärte Wissenschaft dasteht, nur zu häufig vergessen wird, während jeder im Versuchswege erzielte Fortschritt in der Erkenntnis der viel jüngeren Eisenbetonbauten von Seite der Eisenleute zu einer Waffe gegen denselben mißbraucht wird.

Der Vorsitzende der Versammlung, Ober-Baurat Andrae dankt dem Redner, daß derselbe dem Dresdener Vereine Gelegenheit gegeben hat, in dieser aktuellsten Frage seine allseits anerkannte maßgebende Meinung zu hören. Es schloß sich hieran eine lebhafte Debatte, an der sich die Herren Geheimrat Köpke, Regierungs-Baumeister Gehler und Ingenieur Wortmann beteiligten.

Verein für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens in Wien.

Am 10. April l. J. sprach Herr beh. aut. Bau-Ingenieur J. Fogowitz, n.-ö. Landeseisenbahn-Direktor, über: „Einige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lokalbahnen in bezug auf Veranlagung, Bau und Betrieb derselben."

Auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete des Baues und Betriebes von Lokalbahnen entwickelte der Vortragende vorerst die wirtschaftlich lokalen Vorbedingungen, welche bei Herstellung einer Lokalbahn in sehr genauer Weise ermittelt werden müssen. Es sind dies in erster Reihe die Attraktionsgebiete der Lokalbahnen, und widmete derselbe dieser höchst wichtigen Materie eine eingehende Besprechung, wobei er die verschiedenen Gesichtspunkte, welche hier in Frage kommen, an der Hand von praktischen Beispielen einer Erörterung unterzog. Die Tarifrage, welche bei den Hauptbahnen nach ganz anderen Grundsätzen behandelt werden müsse als bei Hauptbahnen, ist eine für den wirtschaftlichen Effekt ganz besonders wichtige Aufgabe, und muß dieser Gegenstand im allgemeinen in viel sorgfältigerer Weise individualisiert werden wie bei Hauptbahnen, umsomehr als die Transportkosten spezifisch mit Rücksicht auf die kürzeren Transportlängen bei Lokalbahnen stets höher als bei den Hauptbahnen sein werden. Die sodann vom Vortragenden in erschöpfender Art beleuchtete Frage der technischen Ausgestaltung der Lokalbahnen bietet eines der schwierigsten Probleme, um die für die ökonomische Betriebsführung und entsprechende Verzinsung des Anlagekapitales notwendigen Vorbedingungen zu schaffen. In seinen weiteren Ausführungen beschäftigte sich der Vortragende mit der Tragweite der militärischen Anforderungen bei Lokalbahnen, durch welche in der Regel eine Rentabilität des Unternehmens oft ganz unterbunden wird. In bezug auf die Betriebsführung der Lokalbahnen durch die Anschlußbahn äußert sich der ungünstige Einfluß der betriebführenden Verwaltung teils in der schablonenhaften Behandlung der Lokalbahnverhältnisse, teils in der Unterschätzung der Wichtigkeit der Bahnen niederer Ordnung. Nach Ansicht des Redners kann nur in der Verkleinerung der Verkehrseinheit der Lokalbahn den ökonomischen und wirtschaftlichen Zwecken Rechnung getragen werden, und würden die diesbezüglichen Bestrebungen durch Einführung des Motorwagenbetriebes eine befriedigende Lösung ergeben. In seinem Schlußworte betonte Direktor Fogowitz, daß nur durch das Zusammenwirken aller maßgebenden Faktoren eine rationelle Entwicklung der Lokalbahnen ermöglicht werden könne und in dieser Richtung ein anerkennenswerter Erfolg bereits bei den niederösterreichischen Lokalbahnen zu verzeichnen sei.

Anknüpfend an die Ausführungen des Vortragenden besprach sodann in längerer Rede der Vereinspräsident E. A. Ziffer die dermalen in bezug auf die technische Ausgestaltung, Betriebsführung und Tariferstellung bei den Lokalbahnen obwaltenden Verhältnisse, wobei er in kurzen Umrissen seine Anschauungen niederlegte, nach denen eine Reform des Bahnwesens niederer Ordnung anzustreben wäre.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 286 v. 1905.

der 20. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905

Samstag den 15. April 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher k. k. Generalinspektor Gustav Gerstel.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 146 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der außerordentlichen Hauptversammlung vom 18. März l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Klunzinger und v. Wielemans.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

3. Der Vorsitzende: „Zufolge der in der diesjährigen ordent-

lichen Hauptversammlung beschlossenen Änderung der Satzungen haben weiters ihren Mitgliedsbeitrag abgelöst die Herren Konstantin Ritter Psary v. Psarski, Anton Adolf Schmoll v. Eisenwerth, Alois Stanč, Dpl. Ing. Albert Stör, Josef Nemelka, Artur Rudolff, Adolf Titze, Luigi Faccanoni, Anton Krones, Dr. August Fillunger und Sigmund Taussig. Ich lade die Herren ein, auch weiter von den einschlägigen Bestimmungen Gebrauch zu machen.

Der Zentralverein für Fluß- und Kanalschiffahrt vormals Donauverein hat in dieser Woche das 25. Jahr seines Bestandes abgeschlossen. Ich habe aus diesem Anlasse dem Vereine, welcher für die Wasserstraßen Österreichs bereits so Ersprießliches geleistet hat, unsere wärmsten Glückwünsche zum Ausdrucke gebracht. (Beifall.)

Die Herren werden sich erinnern, daß wir über Antrag des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens im Dezember v. J. eine Eingabe an das Ministerium des Innern gerichtet haben, worin Bedenken wegen der Hochwassergefahr für Wien ausgesprochen wurden und diesbezüglich um Beantwortung einiger Fragen seitens des hydrographischen Zentralbureaus gebeten wurde. Diese Eingabe ist in der Zeitschrift Nr. 7 laufenden Jahrganges veröffentlicht. Ich muß leider konstatieren, daß bis heute eine Antwort in dieser Angelegenheit nicht erfolgt ist.

Herr Ingenieur Hönigsberg beabsichtigt, im Anschluß an seinen in der vorwöchentlichen Vollversammlung gehaltenen Experimentalvortrag über Untersuchung beanspruchter durchsichtiger Körper in polarisiertem Lichte, diejenigen Herren, welche an diesen Untersuchungen Interesse nehmen, zur Besichtigung der Versuche im mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule einzuladen. Veranlassung hiezu ist der Umstand, daß die optische Anordnung für die Projektion hier im großen Saale geändert werden mußte und hiedurch das Wesen der Erscheinungen, wie die Herren sich erinnern, nicht entsprechend zur Darstellung gebracht werden konnte. Die Genehmigung der akademischen Behörden kann der Osterferien wegen erst Anfang Mai eingeholt werden, und wird sodann nähere Mitteilung erfolgen."

4. Herr Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun erstattet den Bericht des Ausschusses betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen (siehe Beilage), welcher ohne Debatte von der Versammlung zur Kenntnis genommen wird.

Der Vorsitzende spricht dem Ausschusse und ganz besonders dem Herrn Berichterstatter den wärmsten Dank für die eingehende und umfangreiche Arbeit aus. (Beifall.)

5. Auf Antrag des Herrn Professor Ludwig Czischek erfolgt die Ersatzwahl in den ständigen Reiseausschuß und in den ständigen Zeitungsausschuß durch Zuruf. Es werden gewählt die Herren Baurat Paul Kortz in den Reiseausschuß und Inspektor Fritz Krauß in den Zeitungsausschuß.

Der Vorsitzende schließt, da sich niemand zum Worte meldet, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Konstrukteur Dr. Oswald Meyer ein, die angekündigten Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu machen.

Der Vortragende behandelt an der Hand von Tabellen und Diagrammen von ihm durchgeführte Arbeiten und führt schließlich eine Reihe von Lichtbildern vor, welche die Arbeitsmethoden und Ergebnisse erläutern.

Der Vorsitzende dankt unter dem Beifalle der Anwesenden dem Vortragenden für seine Ausführungen.

Schluß der Sitzung 8¾ Uhr Abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Beilage *B.*

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 19. März bis 15. April 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Bertrand Ernst, Direktor des Eisenwerkes Kladno;
Heyne-Wilhelm, k. k. Regierungsrat, o. ö. Professor in P. in Graz;
Langer Johann, k. k. Regierungsrat, Maschinendirektor der österr. Nordwestbahn i. P. in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Rieger Rudolf, k. k. Forstinspektionskommissär in Landeck;
Sugg Gustav, Inspektor der städtischen Feuerwehr in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Grimm Julius, Ingenieur, Hilfslehrer an der k. k. Staatsgewerbeschule im I. Bezirke in Wien;
Gromann Alfred, k. k. Bau-Adjunkt der n.-ö. Statthalterei in Wien;
Hamann Julius, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien;
Krasser Josef Maria, Ingenieur in Wien;
Lissau Julius, Ingenieuradjunkt der österr. Nordwestbahn in Wien;
Müller Anton, k. k. Bau-Adjunkt der Bezirkshauptmannschaft in Graz;
Schulhof Bernhard, Ingenieur in Holitz.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 11. November 1904.

An Stelle des verhinderten Obmannes eröffnet Ober-Ingenieur Attilio Rella die Versammlung mit einer kurzen Begrüßung der nach Ablauf des Sommers wieder erschienenen Mitglieder und mit kurzen geschäftlichen Mitteilungen. Hierauf hält Herr Ingenieur Albert Freudenthal einen Vortrag: „Über Wasserleitungen in den Komitaten Ogulin und Gospic in Kroatien". Derselbe bespricht die Wasserleitungen in Sušak, Fiume, Porto-Ré und Cirkvenica, deren Projektierung, bezw. Ausführung er im Auftrage der kroatischen Regierung als Ingenieur und Bauunternehmer übernommen hat, und wies darauf hin, in welch vorzüglicher Art und Weise die kroatische Regierung für die Wasserversorgung der von sehr armer Bevölkerung bewohnten Orte Anstalten getroffen hat, zu welchem Zwecke ein durch Verkauf von Grenzwäldern herrührender Fonds benützt wird.

Die Komitate Ogulin und Gospic besitzen fast ausschließlich Karstcharakter, insbesondere an der Küste, daher die Wasserverhältnisse sehr ungünstige sind. Überschwemmungen im Frühjahre und nach ausgiebigen Niederschlägen wechseln mit Wassermangel, welcher sich besonders im Sommer und Herbste fühlbar macht, und müssen die Bewohner zu den in ausgebreiteter Anwendung befindlichen Zisternen oft Kilometer weit um Wasser gehen.

Fiume bezieht sein Wasser aus der Zvirquelle, einer mächtigen Quelle, welche sich in den Fluß Recina ergießt, der die Grenze zwischen Ungarn und Kroatien bildet. Am gegenüberliegenden kroatischen Ufer dieses Flusses etwas weiter abwärts wird das Wasser zur Versorgung von Sušak und des hochgelegenen Ortes Tersato einer Quelle entnommen.

Typhusfälle, die in Sušak vorgekommen sind, wurden dem Wasserleitungswasser zugeschrieben; deshalb wurde Redner von der kroatischen Regierung im Jahre 1895 ersucht, das Wasser zu untersuchen und Vorschläge zur Vermeidung solcher Fälle zu machen. Es ergab sich bei Untersuchung, daß in jenen Fällen, in welchen die Quelle zu wenig Wasser lieferte dem Pumpschachte Wasser aus der Recina zufloß, welches durch Abwässer einer oberhalb gelegenen Papierfabrik verunreinigt wird. Da eine Abhilfe der Örtlichkeit halber nur durch Filter möglich war, diese aber bedeutende Kosten erfordert hätten, und da die Pumpenanlage ohnedies nicht mehr genügte, schritt die Gemeinde zum Ankauf anderer Quellen nahe der Bucht von Martinšcica, 4 *km* südlich von Sušak, und arbeitete Redner im Jahre 1900 für das betreffende Wasserwerk ein Projekt aus. Die Temperatur des Wassers dieser Quelle hielt sich nahezu unveränderlich auf 8·5° C. Der Wasserbedarf von Sušak wurde mit 12 Sek./*l* angenommen.

Die Quellen werden durch eine Abmauerung gesammelt und durch ein 250 *mm* im Lichten weites gußeisernes Rohr zu einem Reservoir geleitet, von wo aus das Wasser durch eine Pumpanlage gehoben wird. Wegen der großen Höhendifferenzen wurde das Versorgungsgebiet in drei Zonen geteilt, deren Reservoire 70, 110 und 150 *m* hoch zu liegen kommen. Das Projekt gelangt im Frühjahre 1905 zur Ausführung.

Porto-Ré besitzt zur Wasserversorgung bisher nur Zisternen. Die ausgeführten Studien für eine andere Wasserversorgung scheiterten bis heute an den verhältnismäßig zu hohen Kosten, welche die Zuführung von geeigneten Quellen erfordern.

Zur Wasserversorgung von Cirkvenice wird das Wasser aus dem Tale des Dubracinabaches entnommen. Der Bau der Wasserleitung wurde vom Redner im Jahre 1895 begonnen.

Die Entnahme der zufließenden Quellen erfolgt mittels Brunnen. Von dort wird das Wasser mit Pumpen gehoben und mit einer 175 *mm* lichten Rohrleitung zum Orte geführt. Unterwegs zweigt ein Rohr zu einem 78 *m* hohen Reservoir ab, und ist die Einrichtung in gleicher Weise wie bei der vom Redner im Jahre 1877 in Agram ausgeführten Wasserversorgungsanlage so getroffen, daß, so lange gepumpt wird, das Wasser direkt nach Cirkvenice gelangt und nur außer der Betriebszeit der Pumpen vom Reservoir bezogen wird. Ein anderes vom Redner ausgearbeitetes Projekt zur Versorgung von Cirkvenice aus der Kucinaquelle unterblieb bisher wegen verschiedener Schwierigkeiten, dann weil sich erstere Wasserleitung bisher als genügend erwies. Nach Schluß der Vortrages dankte der Vorsitzende dem Vortragenden für seine Ausführungen.

Für den Obmann: *A. Rella.* Der Schriftführer: *Alex. Sveetz.*

Bericht über die Versammlung vom 14. Dezember 1904.

Der Obmann teilt das Vortrags- und Exkursionsprogramm für die nächste Zeit mit.

Hierauf hält Herr Ober-Ingenieur Attilio Rella einen Vortrag: „Über Entwicklung und gegenwärtigen Stand der Städteassanierungsfrage im Lichte der Verhandlungen des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege".

Dieser Verein ist im Jahre 1873 aus der Sektion für Hygiene des Vereines der Naturforscher und Ärzte in Frankfurt a. M. entstanden und zählte gleich bei der Gründung 280 Mitglieder, darunter 43 Bürgermeister und Verwaltungsbeamte, wuchs sehr rasch auf 1000 Mitglieder und zählt nun schon seit über ein Dezennium rund 1500 Mitglieder, wovon rund die Hälfte dem ärztlichen Stande angehört und worunter sich weiters rund 250 Bürgermeister und Verwaltungsbeamte und fast ebensoviele Techniker befinden.

Der Vortragende erwähnt, wie in diesem Vereine sich alle hervorragenden Autoritäten auf hygienischem Gebiete zusammengefunden haben und betont besonders, daß seiner Ansicht nach das Geheimnis der so ersprießlichen Tätigkeit dieses Vereines und seines hohen Ansehens in ganz Deutschland in innigen Zusammenwirken der Männer der Wissenschaft und Forschung, welche zuerst Aufklärung über das Wesen der Hygiene verbreiteten, der Männer der Propaganda und Belehrung, der Ärzte, Professoren und Lehrer, welche das Verständnis der Hygiene in weiteste Kreise trugen mit den Männern der Verwaltung, welche nach richtiger Erkenntnis der Lehren der Hygiene gemeinsam mit den Männern der Tat, den Technikern, an die zielbewußte Ausführung der hygienischen Werke schritten. Der Vortragende bemüht sich in seinen Darstellungen stets auf diese so wertvolle Wechselwirkung hinzuweisen, und fordert, die österreichischen Verhältnisse berührend, die Fachkollegen auf, sich ebenfalls an die „Österreichische Gesellschaft für Gesundheitspflege" anzuschließen, damit auch in unserer Monarchie durch dieses so notwendige Zusammenarbeiten die öffentliche Gesundheitspflege bestens gefördert werde. Der Vortragende weist auf die großen Schwierigkeiten hin, welche auf diesem Gebiete, besonders am Anfange, zu überwinden waren, auf die harten Kämpfe gegen Dummheit, anerzogene Unwissenheit, althergebrachte Vorurteile, Mißtrauen, Gleichgiltigkeit etc., welche von den ersten Mitgliedern, die sich in den Dienst der Göttin Hygiea stellten, mit Begeisterung und Glauben geführt wurden.

Unter wiederholtem Hinweise auf die Lehren Pettenkofers hebt der Vortragende die Ziele der Hygiene hervor, die in der endlichen sicheren Besiegung des unerbitterlichen Feindes der Menschheit, des Todes, bestehen und zeigt, wie Altmeister Pettenkofer seine Jünger anzueifern verstand durch die statistische Beweisführung der erreichten Erfolge.

Einen Rückblick auf die erste stürmische Tätigkeit des Vereines werfend, erläutert der Vortragende besonders die Prinzipien der hygienischen Wissenschaft, welche in der gründlichen Erforschung der Geheimnisse der Natur, in der vollen Erfassung und richtigen Anwendung der Naturgesetze und Naturkräfte liegen, und bemüht sich in weiterem Verlaufe seiner Darlegungen stets immer wieder zu zeigen, daß die Natur, wenn sie richtig verstanden, uns auch die Mittel an die Hand gibt, die hygienischen Werke erfolgsicher und rationell zu entwerfen und durchzuführen, und die großen Schwierigkeiten, die den kommunalen Verwaltungen bei der unschädlichen Entfernung aller Abstoffe des Haushaltes, der Industrie etc. erwachsen, voll zu überwinden.

Der Vortragende will ganz besonders diese Hauptgrundsätze bei der sogenannten „Reinigung städtischer Abstoffe" verwendet sehen im Gegensatze zu der Anwendung künstlicher chemischer Verfahren, die sich nirgends mit Erfolg behaupten konnten und zu großen Kalamitäten führten.

Im weiteren Verlaufe seiner Betrachtungen über die Tätigkeit dieses in Deutschland so angesehenen Vereines weist Redner auf die erste Entwicklung der Hilfswissenschaften der Hygiene, wie Chemie, Mikroskopie, Bakteriologie, Epidemiologie, Ätiologie und Biologie der Infektionskrankheiten hin, durch welche erst die Hygiene als selbständige Wissenschaft entstand, und deutet auf die erste Hauptanforderung der neuen Wissenschaft hin, welche nach Erbringung der untrüglichsten Beweise, in welchem innigen Zusammenhange der Mensch mit Luft, Wasser und Boden steht, zu den ersten und größten hygienischen Werken führten, d. i. zu den Stadtregulierungen und Stadterweiterungen, den Wasserversorgungen und Kanalisationen.

Das ganze große Gebiet der Hygiene, welches in den jährlichen Hauptversammlungen des „Deutschen Vereines für Gesundheitspflege" volle Würdigung fand, teilt Redner übersichtlich in mehrere Abschnitte unter stetem Hinweise auf die aus der Theorie sich ergebenden Praxis sowie auf jene Probleme, die erst durch die Praxis entstanden, und beleuchtet so die stete Wechselbeziehung wissenschaftlich-theoretischer und praktisch-technischer Arbeit.

Auf die Städtesanierung übergehend bespricht der Vortragende die vielen Verhandlungen des „Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege", die statutenmäßig jedes Jahr in einer anderen Stadt abgehalten die hygienischen Tagesfragen einer Klärung und Lösung zuführten, und erörtert die einzelnen großen Probleme, welche in dieser Frage in den letzten drei Dezennien bereits voll aufgeklärt und diejenigen die nun nach erzielter Klärung bald einer endlichen Lösung zugeführt werden dürften.

Unter den letzteren kommt Redner auf das sogenannte biologische System für die Reinigung städtischer Abstoffe zu sprechen und auf die Mittel, die Rückstände des städtischen Haushaltes hygienisch ungefährlich zu machen.

Ganz besonders bei diesen hygienisch so wichtigen und für die Stadtverwaltung verantwortungsvollen Aufgaben kommt es darauf an, wie der Vortragende zu zeigen trachtete, die von der Natur uns gegebenen Hilfsmittel richtig aufzufassen und richtig anzuwenden.

Durch zwei Beispiele, welche die Grenze der Gesamtarbeit darstellen, d. i. direkte Einmündung der Kanalisation in die Gewässer, wodurch die gesamtreinigende Arbeit durch die sogenannte Selbstreinigung der Gewässer erfolgt, und „Berieselung", wo die gesamte reinigende Arbeit durch den Boden vollzogen wird, bemüht sich der Vortragende zu beweisen, daß die Hilfsmittel, welche uns durch die Naturgesetze und Naturkräfte gegeben sind, für die Lösung der Aufgabe genügen und analysierte alle diese Naturkräfte unter besonderer Hervorhebung, welche Aufgaben den physikalischen Vorgängen einerseits und den chemischen und biologischen Prozessen andererseits zugewiesen sind.

Von diesen Gesichtspunkten betrachtet ergibt sich in streng logischer Folge die Anordnung der verschiedenen Reinigungsmethoden, je nach den verschiedenen Anforderungen, und die Erkenntnis, daß die Hauptrichtschnur für den richtigen Entwurf solcher Werke in der sorgfältigsten Berücksichtigung aller örtlichen Verhältnisse liege, wobei vor dem gefährlichen Verallgemeinern (Generalisieren) bei der Projektsverfassung zu warnen ist.

Der Vortragende hebt noch besonders hervor, wie unrichtig es sei, die von der Natur uns gegebenen Mittel nicht für jede einzelne

geforderte Leistung auch einzeln zur Arbeit heranzuziehen und so z. B. bei dem biologischen Verfahren nicht genügende Sorge für Sedimentation zu treffen und fordert für den Erfolg, daß stets die günstigsten Bedingungen von dem Ingenieur geschaffen werden, damit die von der Natur uns gegebenen Bekämpfungsmittel zu ihrer größten Entfaltung gelangen können, denn nur dann wird man, des inneren Wesens der ausgeführten Werke bewußt, mit den geringst möglichen Mitteln rationellst die größtmöglichen Leistungen erreichen.

Mit nochmaligem warmen Appell an die Fachkollegen, sich in der vor zwei Dezennien von dem weitblickenden genialen Billroth gegründeten österreichischen Gesellschaft zur Förderung der gesundheitstechnischen Anlagen, in welcher alle Faktoren vereinigt sind, welche sich die Förderung der Sanitätswerke zur Aufgabe gemacht haben, bei der Arbeit zu treffen, endet Ober-Ingenieur Rella seine Ausführungen.

Der Obmann schließt hierauf die Versammlung, indem er dem Redner für seinen anregenden und geistvollen Vortrag den wärmsten Dank ausspricht.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 11. Jänner 1905.

Nach Bekanntgabe des Vortragsprogrammes der nächsten Versammlungen und nach Vornahme von Wahlvorschlägen für den Verwaltungsrat und den Wettbewerbungsausschuß hält Herr Architekt Ludwig Höfler den angekündigten Vortrag „Über die städtische Kanalisation (Kläranlage) und Wasserversorgung in Mödling".

Der Inhalt des Vortrages wird mit den bei Besichtigung der Anlage noch erhaltenen ergänzenden Mitteilungen s. Z. an anderer Stelle des Blattes ausführlich gebracht werden.

Nach Schluß des Vortrages richteten die Herren Ober-Baurat Stadtbau-Direktor Berger, Baurat Riedl und Ober-Ingenieur Bodensehor verschiedene Anfragen an den Vortragenden, deren Beantwortung in den ausführlichen Bericht über die beschriebenen Anlagen aufgenommen wurde. Sodann dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und bittet denselben, bei der in Aussicht genommenen Exkursion als Führer dienen zu wollen.

Der Obmann: *F. Berger.* Der Schriftführer: *Alex. Suetz.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Viktor Mayer, Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen im Handelsministerium, zum Ober-Baurate ernannt und Herrn Kommerzialrat Adolf Wiesenburg Edler v. Hochsee, Fabriksbesitzer in Wien, die Annahme des königl. dänischen Honorar-Generalkonsulates bewilligt und dem bezüglichen Bestallungsdiplome das Allerhöchste Exequatur erteilt.

Der Minister des Innern hat Herrn Ingenieur Viktor Dal Lago v. Sterntold zum Ober-Ingenieur für den Staatsbaudienst in Tirol und Vorarlberg ernannt.

Herrn Chef-Ingenieur Hugo v. Kager, Bauleiter am Simplon-Tunnel in Brieg, wurde anläßlich des gelungenen Durchstiches des Simplon von der Universität Lausanne die Doktorswürde der Philosophie honoris causa verliehen.

† **Kamillo Sitte.** Montag den 17. d. M. fand vormittags am Zentralfriedhofe die feierliche Enthüllung des Denkmales bei dem von der Stadt Wien Kamillo Sitte gewidmeten Ehrengrabe statt. Der Feier wohnte eine große Zahl von Vereinsmitgliedern bei; der Vereinsvorsteher-Stellvertreter Chef-Architekt Bach legte namens des Vereines einen Kranz nieder und würdigte die Bedeutung des verstorbenen Kollegen in längerer Rede, deren Inhalt wir demnächst bringen werden.

Hygiene der Schulgebäude. Im Resümee meines Berichtes über den I. Internationalen schulhygienischen Kongreß in Nürnberg 1904, publiziert in der Wochenschrift „Das Österreichische Sanitätswesen", Beilage zu Nr. 44 vom 3. November 1904, habe ich hervorgehoben, daß die amerikanischen Schulhausbauten auf einer hohen Stufe der Vollendung stehen, weshalb es eigentlich bedauert werden muß, daß dieselben auf diesem Kongresse beinahe gar keine Erwähnung fanden. Die großartigen Fortschritte der Amerikaner auch auf diesem Gebiete erklären sich wohl auch aus den hiefür aufgewendeten Geldmitteln. Nach einer mir eben zugekommenen Zusammenstellung*) entfallen auf den Einwohner in den Vereinigten Staaten Amerikas M 5·67, in Frankreich M 2·94, in Österreich M 2·60, in England und Preußen dagegen nur M 2·10. Noch besser werden die Bestrebungen der schulfreundlichen Kreise in den Vereinigten Staaten illustriert durch nachstehende Verordnung betreffend die Heizung, Beleuchtung und Lüftung von öffentlichen Schulgebäuden, die vom Komitee für Schulgesetzgebung (bestehend aus je einem Mitgliede jedes Staates und Territoriums der Vereinigten Staaten) aufgestellt und vom Departement für Schulverwaltung der National Educational Association bei seiner Tagung in Minneapolis am 11. Juli 1902 angenommen und der National Educational Association zur Schlußfassung unterbreitet worden ist. Dieselbe lautet:

Verordnung, enthaltend Vorschriften über Heizung, Beleuchtung und Lüftung von öffentlichen Schulgebäuden und Strafen bei Übertretungen derselben.

§ 1. Es wird durch das Volk des Staates als Gesetz erklärt . . Es soll von jetzt an als gesetzwidrig gelten, für die Errichtung eines öffentlichen Schulgebäudes einen Vertrag abzuschließen oder ein Schulgebäude, bezw. ein anderes Gebäude, welches später für Schulzwecke verwendet werden soll, zu bauen, wenn dieses Gebäude hinsichtlich seiner Beleuchtung, Heizung und Lüftung mit den Bestimmungen dieser Verordnung nicht in voller Übereinstimmung steht.

§ 2. Alle künftighin erbauten Schulgebäude oder Gebäude, welche später für Schulzwecke umgestaltet werden sollen, müssen die Belichtung durch Fenster erhalten, welche in einer rückwärtigen oder seitlichen Mauer eines Klassen- oder Lehrzimmers angebracht sind und deren Glasfläche nicht weniger als $^1/_5$ der Bodenfläche des betreffenden Raumes beträgt; alle Pulte und Sitze sollen so angeordnet sein, daß die Fenster links oder rückwärts der Schüler sind.

§ 3. Alle Klassen- und Lehrzimmer sollen nicht weniger als 15 Quadratfuß = 1·4 m^2 Bodenfläche und nicht weniger als 180 Kubikfuß = 5·04 m^3 Luftraum per Schüler aufweisen.

§ 4. Alle öffentlichen Schulhäuser oder Schulgebäude mit mehr als drei Räumen, sowie jedes von nun ab erbaute oder für Schulzwecke umgebaute Gebäude soll ausgestattet sein mit solchen Heizungs- und Lüftungseinrichtungen, welche es ermöglichen, *a*) die warme Luft, wenn erforderlich, mit Leichtigkeit in jedes Klassen- oder Lehrzimmer in einer Höhe von wenigstens 8 Fuß = 2·4 *m* über dem Fußboden einzuführen, *b*) die verdorbene Luft im Fußbodenniveau fortzuschaffen. Diese Einrichtungen sollen so getroffen sein, daß die erforderliche Temperatur von 70° F = 20° C in jedem Raume auch bei kältestem Wetter erreicht wird, und der Luftwechsel in jedem Raume, bestimmt durch kombinierte Durchschnittsmessungen bei dem Eintritts- und Austrittsöffnungen, wenigstens ein achtmaliger pro Stunde ist, ohne daß hiebei die Temperatur herabginge oder ein merkbarer Zug in oder unterhalb der Höhe der Brustlinie entsteht.

§ 5. Alle Klosetts und Pissoirs müssen so hergestellt sein, daß eine absolute Trennung der sie benützenden Schüler vorhanden ist. Sie müssen ferner mit Abzugsöffnungen versehen sein, die derart angebracht sind, daß alle schlechten Gase unterhalb des Brustlinienniveaus abgeführt werden

§ 6. Jeder Vertrag für den Bau oder Umbau irgend eines Schulgebäudes, welcher nicht diesen hier festgesetzten Bedingungen entspricht, soll ungültig sein; und jeder Schulvorstand, sowie jeder

*) Armin v. Domitrovich: Regeneration des physischen Bestandes der Nation. Ratschläge an die führenden Kreise der Deutschen Nation. Leipzig 1905. Verlag von Georg Wigand

Unternehmer, welcher die Bestimmungen und Bedingungen dieser Verordnung verletzt, indem er einen auf die Errichtung, bezw. Umwandlung eines Schulhauses oder Schulgebäudes Bezug habenden Vertrag abschließt oder annimmt, der nicht in Übereinstimmung mit dieser Verordnung steht, soll eines Vergehens für schuldig erkannt werden und einer Strafe von nicht weniger als 200 Dollar = K 1000 und nicht mehr als 1000 Dollar = K 5000 für jeden Fall unterliegen.

A. G. Stradal.

Mitteilung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker.

Umfang der Berechtigung der beh. aut. Bau-Ingenieure in geometrischen Arbeiten. Eine Landesbehörde hatte aus Anlaß eines Einzelfalles einem beh. aut. Bau-Ingenieur die Vornahme von geometrischen Vermessungen und die Verfassung von Situationsplänen zum Zwecke von grundbücherlichen Eintragungen untersagt. Über einen Rekurs hat das Ministerium des Innern jedoch entschieden, daß ein beh. aut. Bau-Ingenieur zu geometrischen Arbeiten (Messungen, Aufnahmen, Berechnungen, Plänen) jedoch nur insoferne befugt sei, als deren Vornahme mit der Ausführung von Straßen-, Wasser-, Brücken- und Eisenbahnbauten einschließlich der damit in unmittelbarer Verbindung stehenden Hochbauten im Zusammenhange stehe. Das Ministerium des Innern hat hiebei weiters ausgesprochen, daß die Bestimmung des § 23 des Gesetzes vom 23. Mai 1883, R.-G.-Bl. Nr. 83, ebenso wie die Bestimmung des § 1 des Gesetzes vom 23. Mai 1883, R.-G.-Bl. Nr. 82, welche die von einem beh. aut. Privat-Techniker verfaßten und beglaubigten geometrischen Pläne (Situationspläne) erwähnen, auch auf die von beh. aut. Bau-Ingenieuren verfaßten Pläne Anwendung finden, insoferne die Vornahme solcher geometrischer Arbeiten im Sinne der vorstehenden Ausführung im Rahmen des Befugnisses eines beh. aut. Bau-Ingenieurs gelegen ist. Wir veröffentlichen diese Entscheidung, nachdem sie für beh. aut. Bau-Ingenieure nicht ohne Interesse ist, und fügen noch den Wortlaut der bezogenen Gesetzesstellen bei. Der erste Absatz des Gesetzes vom 23. Mai 1883, R.-G.-Bl. Nr. 82, welches die teilweise Änderung der § 74 und 76 des allgemeinen Grundbuchgesetzes betrifft — welcher Absatz allein in Betracht kommt — lautet: „Die grundbücherliche Teilung einer Katastralparzelle kann, soweit es sich nicht um eine Parzelle handelt, deren Begrenzungslinien entweder ein Quadrat oder ein Rechteck mit einer Breite von höchstens 20 *m* bilden, und die Teilung nach aliquoten Teilen der Parzelle vorgenommen werden soll, nur auf Grund des von einem Vermessungsbeamten des Katasters oder einem autorisierten Privat-Techniker verfaßten und beglaubigten geometrischen Planes (Situationsplanes) erfolgen. Der letzte Absatz des § 23 des Gesetzes vom 23. Mai 1883, R.-G.-Bl. Nr. 83, welches die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters betrifft — welcher Absatz allein in Betracht kommt — lautet: „Die Vermessung durch den Vermessungsbeamten bei Grundteilungen hat zu unterbleiben: *a)* wenn es sich um eine Parzelle handelt, deren Begrenzungslinien entweder ein Quadrat oder ein Rechteck mit einer Breite von höchstens 20 *m* bilden, und die Teilung nach aliquoten Teilen der Parzelle vorgenommen werden soll; *b)* wenn von der Partei ein durch einen beh. aut. Privat-Techniker verfaßter und beglaubigter geometrischer Plan (Situationsplan) beigebracht wird und in beiden Fällen (*a* und *b*) die Bedingungen der vom Finanzministerium im Einvernehmen mit dem Justizministerium diesfalls zu erlassenden Vorschriften erfüllt sind." Diese Vorschriften sind in der Verordnung der Ministerien der Justiz und der Finanzen vom 1. Juni 1883, R.-G.-Bl. Nr. 86, enthalten.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates März 1905.

Art der Leistung (Längen in *m*)	Tunnel-Seite	Tenerch (lang 6770 *m*) Nord	Tenerch (lang 6770 *m*) Süd	Tauern (lang 8135 *m*) Nord	Tauern (lang 8135 *m*) Süd	Karawanken (lang 7976 *m*) Nord	Karawanken (lang 7976 *m*) Süd	Wocheiner (lang 6330 *m*) Nord	Wocheiner (lang 6330 *m*) Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 28. Februar	1913·8	2198·7	2456·9	881·6	4592·8	5080·2	—	—
	Monatsleistung	122·8	160·5	142·2	20·7	53·6	—	—	
	Stollenlänge am 31. März	2036·6	2359·2	2036·1	902·3	4646·4	5080·2	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Sohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 28. Februar	1671·0	1972·0	837·0	—	4455·0	5002·5		
	Monatsleistung	88·0	119·0	50·0	—	40·0			
	Gesamtleistung am 31. März	1759·0	2091·0	887·0	—	4495·0	[illegible]		
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 28. Februar	1352·0	1725·0	709·0	—	4110·0	2283·0	—	—
	Monatsleistung	64·0	56·0	34·0	—	50·0	25·0		
	Gesamtleistung am 31. März	1416·0	1781·0	743·0	—	4160·0	2376·0	—	—
	In Arbeit am 31. März	242·0	80·0	48·0	—	92·0	162·0	—	—
	„ „ „ 28. Februar	230·0	156·0	48·0	—	94·0	144·0		
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 28. Februar	1352·0	1641·0	693·0	—	3978·0	2134·0		
	Monatsleistung	56·0	100·0	19·0	—	116·0	82·0	—	—
	Gesamtleistung am 31. März	1408·0	1741·0	712·0	—	4094·0	2216·0	—	—
	In Arbeit am 31. März	208·0	88·0	27·0	—	66·0	162·0	—	—
	„ „ „ 28. Februar	204·0	70·0	14·0	—	132·0	186·0		
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 28. Februar	1032·0	64·0	310·0	—	279·0	1155·0	—	—
	Monatsleistung	4·0	—	—	—	18·0	—		
	Gesamtleistung am 31. März	1036·0	64·0	310·0	—	297·0	1155·0	—	—
	In Arbeit am 31. März	—	—	—	—	10·0	27·0	—	—
	„ „ „ 28. Februar	—	—	—	—	8·0	9·0		
6. Kanal.	Gesamtleistung am 28. Februar	1444·0	855·0	471·0	—	1951·0	1480·0	3128·0	2306·0
	Monatsleistung	52·0	—	50·0	—	290·0	48·0	825·0	35·4
	Gesamtleistung am 31. März	1496·0	855·0	521·0	—	2241·0	1528·0	3753·0	2342·0
	In Arbeit am 31. März	—	—	519	—	677·0	—	1890	—
	„ „ „ 28. Februar	—	—	—	—	3614·0	—	2580	200
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 28. Februar	760	1310	2380	—	6760	1450·0	1852·0	20060
	Monatsleistung	—	—	160	—	5410	—	7780	1960
	Gesamtleistung am 31. März	760	1310	2850	—	12170	1450·0	26100	22020

[1] Dunkelgrauer harter Kalk mit Kalkspatadern. Kein Druck, kein Einbau, nachträglich 3·0 *m* hinter Ort Firstverzug; Wasserzudrang am Mundloche 250 bis 270 Sek./l; Gesteinsbohrung über Druckluftbohrmaschinen, System Gatti.

[2] Bis 2210 *m* grauschwarzer blätteriger Kalkschiefer mit weißen Kalkspatadern, 70 *m* mächtiges fluid grauschwarzen Sandsteines; 2210·5 bis 2236 Hasel gebirge mit Gips und Anhydrit; dazwischen 2250 bis 2272 feste Anhydrit; von 2236 bis 2240 Anhydrit und schwarzer bituminöser Kalk und Haselgebirge; 2240 Werfener Schiefer; bei 2252 tritt Kalk als Einlagerung auf; zuletzt schwarzer Kalk. Wasserzudrang am Mundloche 270 Sek./l; kein Druck, kein Einbau; Druckluftbohrung, System Ingersoll-Sargent.

[3] Grauschwarzer (Forellengneus) gepreßt, knorpelig, hart, glimmerarm, gequetscht, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (Brandt'sche Drehbohrmaschinen); Wasserzudrang am Mundloche 12 bis 15 Sek./l.

[4] Harter Gneis, geklüftet, stellenweise chloritbältig, Brust und Decke meist naß; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

Vortrieb am 13. März wieder aufgenommen. Schwarzer fetter [illegible] dunkelblätteriger Tonschiefer mit Quarzlinsen, welch letzterer etwas [illegible] Wasser [illegible] kein Druck, leichter Einbau. Maschinenbohrung (Siemens & Halske).

[5] Seit 14. Dezember 1904 Vortrieb eingestellt; Verbruch eingetreten [illegible] der Sperrmauer, vor 3501 steht [illegible] 14 Sek./l Wasser ab, beim Mundloche [illegible] 20 Sek./l.

[6] Wasserzudrang am Mundloche [illegible] bis [illegible] Sek./l.

Allgemeine Bautätigkeit in Wien im Jahre 1904.

Bezirk	Genehmigte: Parzellierungen	Unterabteilungen	Baulinien-Bestimmungen	Straß.-Niveau-Best.	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Aufbauten	Hiev. entfall. auf: Industrie-bauten in isolierter Lage	in nicht isolierter Lage	Zusammen	Betriebsanlagen	Anzeige	Bau-Eingestattungen	Planausscheidungen	Baubewilligungen
I.	1	2	—	—	14	4	6	2	—	—	—	38	71	317	49	108
II.	4	4	—	—	49	7	67	2	1	8	9	122	11	211	73	219
III.	6	30	—	—	45	11	26	5	—	1	1	44	17	146	83	240
IV.	—	6	—	—	18	8	22	3	—	—	—	68	21	138	85	182
V.	2	6	—	—	29	4	21	3	—	1	1	81	8	102	51	156
VI.	—	2	—	—	8	16	22	2	—	4	4	79	31	114	58	204
VII.	—	5	—	—	3	18	23	3	—	7	7	127	23	153	40	113
VIII.	2	3	—	—	21	7	5	1	1		1	66	9	52	40	75
IX.	—	12	—	—	22	15	25	3	—	3	3	60	15	182	60	191
X.	6	1	—	—	74	11	39	9	4	105	109	56	5	211	67	250
XI.	1	2	—	—	37	3	31	—	1	—	1	8	2	50	17	76
XII.	7	2	—	—	31	6	8	3	—	—	—	37	1	190	34	121
XIII.	13	21	—	—	148	31	68	10	—	—	—	65	2	280	75	188
XIV.	—	6	—	—	25	8	27	6	—	1	1	80	3	78	20	73
XV.	—	1	—	—	4	5	9	3	—	—	—	88	2	84	18	55
XVI.	4	14	—	—	67	22	46	17	—	—	—	87	3	178	94	349
XVII.	2	3	—	—	25	16	27	10	—	1	1	55	13	175	22	143
XVIII.	7	6	—	—	52	16	26	7	—	—	—	80	2	118	35	197
XIX.	18	11	—	—	84	10	80	12	—	10	10	28	1	126	43	160
XX.	3	5	—	—	34	2	29	7	—	4	4	53	5	64	27	123
Zusam.	71	122	—	—	790	230	607	108	7	145	152	1328	245	2919	991	3223

Wettbewerbe.

Bezirkskrankenhaus in Komotau. In dem vom Komotau-Sebastiansberger Bezirksausschusse ausgeschriebenen Wettbewerbe zur Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Bezirkskrankenhauses in Komotau wurden zufolge der am 7. d. M. getroffenen Entscheidung des Preisgerichtes nachstehend genannte Entwürfe mit Preisen bedacht: Mit dem ersten Preise von K 1500 der Entwurf mit dem Kennworte „Segenswerk" des Herrn Adolf Schwarzer, Baumeister in Brüx; mit dem zweiten Preise von K 1000 der Entwurf mit dem Kennworte „Morgensonne" des Herrn Anton Kunnert, Architekt und Baumeister in Dux; mit dem dritten Preise von K 750 der Entwurf mit dem Kennspruche „Edel sei der Mensch, hilfreich und gut" des Herrn Ludwig Müller, Architekt in Rheydt. Zum Ankaufe wurde vorgeschlagen der Entwurf mit dem Kennzeichen „Weißes Kreuz im roten Schilde" des Herrn Franz Wiegand, Architekt in Quedlinburg. Die Entscheidung über den Ankauf wird der Bezirksausschuß bis zum 17. d. M. treffen. Vom 17. bis 19. April werden die mit einem Preise ausgezeichneten sowie auch die eventuell vom Bezirksausschusse angekauften Entwürfe im städtischen Sitzungssaale im Komotau zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt werden. Vom 20. April angefangen erfolgt die Rücksendung der nichtprämiierten und nicht angekauften Entwürfe.

Wettbewerb für neue gewerbliche Fremdenartikel. Der Landesausschuß des Herzogtums Salzburg schreibt zur Erlangung von Modellen und Entwürfen für verschiedene Neuheiten kleiner Gebrauchs- und Ziergegenstände, die als typische und eigenartige Erinnerungsobjekte an Stadt und Land Salzburg für die zahlreichen Salzburg besuchenden Fremden geeignet wären, einen Wettbewerb aus, an welchem sich jedermann beteiligen kann. Als Preise sind ausgesetzt: ein Preis zu K 600, zwei Preise zu je K 400, drei Preise zu je K 200, fünf Preise zu je K 100 und zehn Preise zu je K 50. Ferner sind je ein Ehrenpreis von der Landeshauptstadt Salzburg und der Handels- und Gewerbekammer in Salzburg in Aussicht gestellt. Der Landesausschuß behält sich eine Änderung des ersten Preises nach Maßgabe der eingereichten Entwürfe vor. Die Arbeiten sind bis 31. Oktober 1905 an den Landesausschuß kostenfrei zu senden. Dem Preisgerichte gehören an: *a)* Fachleute: vier Vertreter der bildenden Künste, und zwar: 2 Maler, 1 Architekt und 1 Bildhauer; ferner 1 Kunstgewerbetreibender und 3 Kaufleute; *b)* 2 Mitglieder des Landesausschusses, 2 Mitglieder des Gewerbeförderungsbeirates, 1 Mitglied der Handels- und Gewerbekammer Salzburg, 1 Mitglied der Kommission für modernes Kunstgewerbe, 1 Mitglied der Museumskommission, 1 Mitglied der Gewerbe- und Kunstgewerbe-Ausstellung in Salzburg und 1 Mitglied des Landesverbandes zur Hebung des Fremdenverkehres. Das Preisgericht kann sich jedoch durch Kooption erweitern. Die Bedingnisse dieses sehr zu begrüßenden Wettbewerbes sind vom Landesausschusse des Herzogtums Salzburg zu beziehen und liegen in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.

Offene Stellen.

31. Im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien sind drei Ingenieursstellen mit den Bezügen der IX. Rangsklasse, und zwar für Absolventen des Bauingenieur- oder des Hochbaufaches von einer inländischen Hochschule zu besetzen. Bewerber um diese Stellen, welche eventuell sofort zu größeren Bauten mit Zulagen verwendet werden, wollen ihre Gesuche, wozu die Nachweise über die zurückgelegten bautechnischen Studien, über die abgelegten Staatsprüfungen und die bisherige Dienstleistung zu erbringen sind, bis 30. April l. J. beim k. k. Statthaltereipräsidium in Zara einreichen.

32. Bei der k. k. General-Direktion der Tabakregie in Wien gelangt die Stelle eines Bauadjunkten in der X. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 2200 und die Aktivitätszulage von K 800 verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der österr. Staatsbürgerschaft, der mit Erfolg abgelegten zweiten Staatsprüfung an der Ingenieur- oder Hochbauabteilung einer österr. technischen Hochschule und der bisherigen praktischen Verwendung sind bis 10. Mai l. J. bei der Direktion der Tabakregie (Wien, IX/1 Waisenhausgasse 1) einzureichen. Näheres in der Vereinskanzlei.

33. An der k. k. Staatsgewerbeschule mit italienischer Unterrichtssprache in Triest ist mit Beginn des Schuljahres 1905/1906 eine Lehrstelle für mechanisch-technische Fächer zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt der IX. Rangsklasse von K 2800 nebst einer Aktivitätszulage von K 600 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Bewerber haben ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtenden Gesuche, mit den Studien- und Verwendungszeugnissen belegt, bis 20. Mai l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Ortsschulrat St. Georgen unter Straßburg (Kärnten) vergibt im Offertwege den Bau eines Schulhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.655. Anbote sind bis 24. April l. J. an den genannten Ortsschulrat zu richten.

2. Für die Regulierung und Pflasterung der Schönbrunnerstraße von Nr. 75 bis 93 im V. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5924·48 und K 500 Pauschale, ferner Asphaltierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4041·85 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. April l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 6%.

3. Für die Neupflasterung der Märzstraße im XIV. Bezirke zwischen Holochergasse und Hietzinggasse kommen die Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.024·88 und K 400 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Seitens des Magistrates Wien gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* Bau des Hauptunratskanales in der Pillergasse von Nr. 28 bis zur Kellinggasse im XIV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.768·55 (Offertverhandlung 25. April l. J., vormittags 10 Uhr); *b)* Umbau der Hauptunratskanäle in der Kanftlgasse (zwischen der Jörgerstraße und der Blumengasse), Syringgasse (zwischen der Jörgerstraße und der Beheimgasse), Pezzlgasse (zwischen der Syring- und Bergsteiggasse), Beheimgasse (zwischen der Kalvarienberg- und Syringgasse) und Blumengasse (zwischen der Hildebrand- und Kanftlgasse) im XVII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 64.307·33 (Offertverhandlung 26. April l. J., vormittags 10 Uhr). Pläne, Profile, Ausmaße, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Die Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen vergibt im Offertwege für den Bau einer Wagenhalle im Betriebsbahnhofe Währing nachstehende Arbeiten und Lieferungen: *a)* Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 64.000; *b)* eiserner Dachstuhl und Decke der Wagenhalle mit armierten Betonplatten auf eisernen Säulen im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.000; *c)* eiserne Hallentore im veranschlagten Kostenbetrage von K 6000; *d)* Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7200; *e)* Spenglerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5800; *f)* Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.400 und *g)* Tonwaren im veranschlagten Kostenbetrage von

K 12.100. Anbote sind bis 26. April l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion einzureichen. Die einschlägigen Pläne, Kostenvoranschläge und Bedingnisse liegen bei der Bauleitung der städtischen Straßenbahnen, Abteilung für Hochbau, IV Favoritenstraße 9, zur Einsicht auf, woselbst auch weitere Auskünfte erteilt werden.

6. Vergebung des Baues eines Pulver- und Munitionsmagazines in Nagyszeben im veranschlagten Kostenbetrage von K 105.834. Die Offertverhandlung findet am 28. April l. J., vormittags 10 Uhr, in der Kanzlei der Militär-Bauabteilung in Nagyszeben statt. Pläne, Kostenanschlag und sonstige Baubehelfe liegen in der genannten Kanzlei zur Einsicht auf.

7. Die Bauabteilung der Landesregierung für Bosnien und Herzegowina in Sarajevo beabsichtigt die Lieferung verschiedener Wasserleitungsartikel im Offertwege zu vergeben, und zwar: Wasserschieber, Unterflurhydranten, Luftventile samt Straßenkasten, gußeiserne Brunnenständer etc. Anbote sind bis 30. April l. J. bei der Landesregierung für Bosnien und Herzegowina in Sarajevo einzureichen. Näheres bei der genannten Bauabteilung.

8. In der Gemeinde Gießhübel bei Neustadt a. d. Mettau gelangen die gesamten Arbeiten im Betrage von K 34.458 für den Bau einer neuen Knabenbürgerschule durch den Ortsschulrat zur Vergebung. Anbote sind bis 30. April l. J. beim dortigen Gemeindeamte einzubringen, bei welchem auch Baupläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 2000.

9. Die Gemeinde Mösel bei Gottschee (Krain) vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 38.000. Anbote sind bis 1. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener Drehstrommotoren, elektrischer Einrichtungen für Kräne und Schiebebühnen, elektrischer Bogenlampen und Glühlampen samt Leitungen. Anbote sind bis 4. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung IV) die bezüglichen Offertformularien gegen Portoersatz erhältlich sind.

11. Die Stadt Kaposvár vergibt im Offertwege den Bau einer Trinkwasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 413.725·54. Anbote, welche auf die Gesamtarbeiten zu lauten haben, sind bis 8. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen beim dortigen Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

12. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt die Lieferung und Aufstellung einer Dampfheizung für den Anbau der neuen Lokomotivmontierung der Werkstätte in Knittelfeld im Offertwege zur Vergebung. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen Bedingnisse für Ausführung von Bauarbeiten der k. k. Staatseisenbahn-Verwaltung, der allgemeinen Bedingnisse für Lieferung von Materialien und Ausrüstungsgegenständen und der besonderen Bedingnisse für Lieferung und Aufstellung von Gegenständen der mechanischen Einrichtung zu erfolgen, wobei die vorgesehenen Offertformularien verwendet werden müssen. Anbote sind bis 11. Mai l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die genannten Behelfe können bei der Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst der k. k. Staatsbahndirektion Villach eingesehen werden.

13. Wegen Vergebung des Baues der 10·417 *km* langen Vizinalstraße Tarnamern – Zarank — Erk — Tarnaörs — Vizek im veranschlagten Kostenbetrage von K 200.000 findet am 16. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespannte in Eger (Ungarn) eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim dortigen Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

14. Wegen Lieferung einer Dampfbaggermaschine im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 283.562 für den Hafen von Santander findet am 10. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind zu richten an die Junta de Obras del Puerto de Santander. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 3000. Weitere Auskünfte können beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Erfahrung gebracht werden.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Samstag den 22. April 1905

(Karsamstag) findet keine Versammlung statt.

TAGESORDNUNG Z. 310 v. 1905.

der 21. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 29. April 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 15. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Ausschusses zur Aufstellung „Technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke". Berichterstatter: Herr Ober-Baurat Otto Günther.
5. Antrag des Verwaltungsrates auf Einberufung des im Jahre 1890 vertagten Ausschusses zur Bekämpfung der Rauch- und Rußplage. Berichterstatter Herr Inspektor Vinzenz Pollack.

(Die Vorlagen liegen in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.)

Hierauf Vortrag des Herrn k. u. techn. Rat Nándor Nádory: „Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903".

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 25. April 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat Professor Viktor Schwerdtner: „Über Rothenburg o. d. Tauber".

Dieser Vortrag war für den 11. April angekündigt, wurde jedoch mit Rücksicht auf den am selben Abend zugunsten der Mensa technica stattfindenden Vortrag des Herrn Baurat Dr. Fritz v. Emperger verschoben.

Z. 266 v. 1905.

III. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das II. Quartal 1905 am 1. April fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 1. April 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Z. 287 v. 1905.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Der Verwaltungsrat hat den Schluß der laufenden Vortrags-Session auf Samstag den 29. d. M. festgesetzt.

Wien, 8. April 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Dieser Nummer liegt bei: „Bericht des Ausschusses betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen".

Eigentum und Verlag des Vereines. Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Z. 307 v. 1905.

Bericht des Ausschusses

betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen,

erstattet in der Geschäftsversammlung am 15. April 1905.

Zuschrift des Wiener Magistrates vom 1. Juli 1904:

Mit Rücksicht auf die Bestimmung des § 39 der Wiener Bauordnung, wonach man in jedem neuen Wohngebäude vom Dachboden und von allen Wohnungen aus mittels ganz feuersicherer Stiegen zum Hauseingange, bezw. ins Freie und in den Keller gelangen muß und wonach die Herstellung einer oder mehrerer feuersicherer Hauptstiegen bedungen wird, hat das Feuerwehrkommando die Ansichauung ausgesprochen, daß Steinstiegen, weil sie einer heftigeren Flamme ausgesetzt rasch einstürzen, dieser Bestimmung der Bauordnung nicht entsprechen, und beantragt, die Verwendung von Stein zu Stiegen nur unter der Bedingung zuzulassen, daß die Stufen gegen die schädliche Einwirkung der Hitze verläßlich geschützt werden. Es wird demnach um die Abgabe eines Gutachtens des geehrten Vereines in dieser Angelegenheit namentlich in der Richtung ersucht, ob die Absicht des Gesetzgebers nach der zur Zeit der Beratung bestehenden allgemeinen Anschauung die sein könnte, Steinmaterial von der Verwendung bei Stiegen wegen seines Verhaltens gegen Flammenangriff auszuschließen, bezw. von der Anwendung eines Flammenschutzes abhängig zu machen und durch welche Mittel ein solcher Flammenschutz erreicht, bezw. ob die Vorschreibung eines solchen Schutzes nach dem heutigen Stande der Gesetzgebung gerechtfertigt ist.

In der Wiener Bauordnung bestehen in bezug auf die Feuersicherheit der Stiegen folgende Bestimmungen:

Für Wohnhäuser in jenen Gebietsteilen, wo Bauführungen unter erleichterten Bedingungen zugelassen werden, können nach § 85 auch hölzerne Stiegen angewendet werden, jedoch müssen sie an der unteren Fläche stukkaturt sein; es bezieht sich diese Vorschrift auf Wohnhäuser, welche außer dem Erdgeschosse nicht mehr als zwei Stockwerke erhalten.

Bei Industriebauten in isolierter Lage, wenn sie höher als ebenerdig sind, und sinngemäß auch in den zugehörigen Wohnhäusern, wird nach § 74 eine, und werden bei ausgedehnten Fabriken mehrere feuersichere Rettungsstiegen in einem „gemauerten Gehäuse mit feuersicherer Decke“ verlangt, mittels welcher „man von allen Räumlichkeiten des Gebäudes unmittelbar ins Freie gelangen kann“.

Nach § 39 der Bauordnung muß man in jedem neuen Wohngebäude „vom Dachboden und von allen Wohnungen aus mittels ganz feuersicherer Stiegen zum Hauseingange, beziehungsweise ins Freie und in den Keller gelangen können“.

Es sind dies Wohngebäude, welche außer dem Keller noch sechs Geschosse erhalten dürfen. Die vorgenannten Vorschriften haben auch bei Industriebauten in nicht isolierter Lage zur Anwendung zu gelangen.

Über den Begriff „feuersicher“ ist im Baugesetze eine Definition nicht enthalten; zweifellos verlangt der Gesetzgeber für neue Wohngebäude nach § 39 der Bauordnung mit dem Ausdrucke „ganz feuersichere Stiegen“ die bedingslose Gewährleistung der Benützbarkeit der Stiege im Falle eines Brandes. Dies wird aber nur dann erfüllt, wenn die Stiege

1. eine Konstruktion besitzt, welche infolge eines Brandes wenigstens für eine längere Zeitdauer in ihrer Standfestigkeit und Tragfähigkeit nicht beeinträchtigt wird, und

2. unbehindert durch Rauch und Hitze benützt werden kann.

Leider wird auf die Erfüllung des letzten Punktes viel zu wenig Wert gelegt. Es ergeben sich bei Bränden viel mehr Fälle von schwer oder nicht benützbaren Stiegen infolge von Rauch und Hitze als durch Einsturz der Konstruktion.

Die Zuschrift des Wiener Magistrates geht allerdings bloß von der Forderung ganz feuersicherer Stiegen in neuen Wohngebäuden aus, gipfelt aber dennoch in der ganz allgemein gehaltenen Anfrage, ob mit Rücksicht auf das Verhalten des Steinmaterials gegen Flammenangriff es nach der zur Zeit bestehenden allgemeinen Anschauung die Absicht des Gesetzgebers sein könnte, dasselbe von der Verwendung bei Stiegen auszuschließen.

Daran reihen sich die drei Alternativfragen:

1. ob die Zulassung des Steinmateriales, d. h. die Wahl der natürlichen Steine von der Anwendung eines Flammenschutzmittels abhängig zu machen sei;

2. durch welche Mittel ein solcher Flammenschutz erreicht werde, und

3. ob eine derartige Vorschreibung nach dem heutigen Stande der Gesetzgebung gerechtfertigt sei.

Die Entscheidung für neue Gebäude, noch im Stadium vor Inangriffnahme des Baues, bietet allerdings die Möglichkeit, allen Anforderungen gerecht zu werden. Ganz anders und zweifellos viel schwieriger gestalten sich jedoch die Verhältnisse bei den bestehenden Gebäuden, in welchen doch die Sicherheit der Bewohner die gleiche Rücksichtnahme verdient wie in neuen Gebäuden. Das Menschenleben hat in alten und neuen Gebäuden den gleichen und unersetzlichen Wert!

Dem Magistrate obliegt nach § 102 der Bauordnung auch die Aufsicht über den baulichen Zustand der Gebäude. Dessenungeachtet erstreckt sich die Anfrage nicht auf schon bestehende Gebäude; aus diesem Grunde soll daher im folgenden auch auf die Besprechung der Verhältnisse bei solchen Gebäuden nicht weiter Rücksicht genommen werden.

Dagegen muß auf die Beurteilung der Eisenkonstruktionen eingegangen werden, weil bei der überwiegenden Anzahl der in Wien zur Ausführung gelangenden Stiegen Eisen als tragender Teil zur Verwendung gelangt und ungeschütztes Eisen sich nicht verläßlicher als ungeschütztes Steinmaterial erwiesen hat.

Es wird beantragt, die Zuschrift des Magistrates wie folgt zu beantworten:

An den Magistrat der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.

Auf die geschätzte Zuschrift vom 1. Juli 1904, M.-Abt. XIV 3968/03, beehrt sich der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das folgende Gutachten zu übermitteln.

Bei den gegenwärtig in Wien üblichen Stiegenkonstruktionen findet neben den natürlichen Steinen auch das Eisen ausgedehnte Anwendung. Es erscheint daher sachlich gerechtfertigt, neben dem Steinmateriale auch das Eisen in den Kreis der Erörterung und der Beurteilung zu ziehen und beide Konstruktionsmaterialien der Stiegen gutächtlich zu behandeln.

Vielfache Versuche sowie auch die praktischen Erfahrungen bei Bränden haben in übereinstimmender und jeden Zweifel ausschließender Weise dargetan, daß fast alle natürlichen Bausteine und das ungeschützte Eisen einer einigermaßen heftigen Flammenwirkung gegenüber in der kürzesten Zeit ihre Widerstandsfähigkeit verlieren und als Konstruktionsmaterial versagen.

Das Bedenken gegen die bedingungslose Zulassung von ungeschütztem Eisen- und Steinmaterial zu einem so wichtigen Gebäudeteile, wie es Stiegen sind, erscheint somit wohl gerechtfertigt.

Demgegenüber steht aber die Tatsache einer sehr geringen Zahl von Stiegeneinstürzen, welche im Laufe einer langen Reihe von Jahrzehnten infolge von Bränden in Wien sowie anderwärts vorgekommen sind, insbesondere aber von Stiegeneinstürzen in Gebäuden, welche ausschließlich Wohnzwecken dienen. Aber selbst diese wenigen Einstürze, dann die sonst bei Bränden mit ungeschütztem Eisen- und Steinmaterial gemachten Erfahrungen sind so eindringliche Warnungen, daß eine schärfere Beurteilung der Stiegenanlagen, als sie bisher üblich war, ins Auge gefaßt werden muß.

Man ist in Laienkreisen nur zu sehr geneigt, unverbrennlich und feuersicher zu verwechseln oder als gleichwertig anzusehen; man sieht in Stein und Eisen geradezu eine Verkörperung der Feuersicherheit.

In dieser trügerischen Auffassung liegt aber eine große Gefahr, welche sich noch durch mehrere Nebenumstände erhöht. Zunächst ist es die unheimliche Schnelligkeit, mit welcher die Unbrauchbarkeit von ungeschütztem Eisen und natürlichem Steinmaterial eintritt, dann die Unmöglichkeit, auf größere Entfernungen die Größe der Gefahr zu erkennen, und schließlich die Tatsache, daß ein Absturz einzelner Stiegenstufen den Bruch anderer unbedrohter nach sich zieht, ja zum Einsturze größerer Stiegenteile zu führen vermag.

Eine Stiege wird man als „ganz feuersicher" nur dann bezeichnen können, wenn bei ihr während eines Brandes im Gebäude die Konstruktion — für längere Zeit wenigstens — unvermindert tragfähig bleibt und wenn ihre Benützung weder durch Rauch noch durch Hitze, Flammen oder Abstürze von Bauteilen beeinträchtigt wird.

Von der Gesamtheit dieser Bedingungen soll jedoch im folgenden nur die Erhaltung der Tragfähigkeit der Konstruktion berücksichtigt werden, ohne daß damit jedoch alles übrige als minderwichtig angesehen werden soll. Im Gegenteile sei sogar nachdrücklichst betont, daß jede noch so standfeste Konstruktion dem ihr vom Gesetzgeber auferlegten Zwecke nicht entspricht, wenn Rauch oder Hitze ihre Benützbarkeit ausschließen oder doch wesentlich beeinträchtigen.

Das verläßlichste Mittel zur Sicherung der Tragfähigkeit besteht in einer derartigen Anordnung des Stiegenhauses, daß eine Flammenwirkung bei einem Brande im Gebäude die Stiegenkonstruktion nicht erreichen kann. Bei Industriebauten hat man z. B. in gründlicher Weise dieser Forderung durch eine Abtrennung des Stiegenhauses vom Gebäude selbst Rechnung getragen. Allerdings muß dann das Stiegenhaus mit dem Gebäude durch feuersichere Gänge verbunden werden, dafür ist man aber in der Wahl des Stiegenkonstruktionsmateriales völlig unbeschränkt.

Man kann auch bei einem vollständigen Einbaue der Stiege in das Gebäude den gleichen Zweck erreichen, wenn von keinem Raume des Gebäudes Öffnungen unmittelbar in das Stiegenhaus führen, so daß ebenfalls ein Übertritt von Flammen oder heißen Gasen und somit eine Bedrohung der Konstruktion ausgeschlossen erscheint. Auch dafür finden sich in bestehenden Gebäuden vielfache Beispiele. Bei jenen Kellerräumlichkeiten, wo schon im Projekte die Lagerung von feuergefährlichen industriellen Gegenständen in Aussicht genommen wird, ist es empfehlenswert, die dahin führende Kellerstiege von der Hauptstiege gesondert anzuordnen.

Aber selbst wenn von Räumen mit Lagerung brennbarer Gegenstände Öffnungen nach dem Stiegenhause direkt führen, kann die Sicherheit der Stiegenkonstruktion herbeigeführt werden, wenn alle ihre tragenden Teile aus gebrannten Steinen hergestellt und die aus natürlichem Steinmateriale ausgeführten Stufen vollständig unterwölbt werden. Solche Konstruktionen waren vor der allgemeinen Anwendung des Eisens im Hochbau vielfach üblich und sind wohl auch mit Hilfe von eingebauten, also geschützten Eisenkonstruktionen mehrfach projektiert worden.

Zur Zerstörung der im Stiegenhause verwendeten Eisen- und Steinkonstruktionen ist eine gewisse Flammenwirkung und daher die Anhäufung einer gewissen Menge brennbaren Materiales in Nachbarräumen erforderlich. In Wohnungen, bezw. in ausschließlich Wohnzwecken dienenden Gebäuden umfassen die bei uns üblichen Einrichtungsstücke so geringe Mengen brennbarer Stoffe, daß bei der gewöhnlichen Wohnungseinteilung eine gefährliche Bedrohung der Stiegen selbst dann in der Regel als ausgeschlossen betrachtet werden kann, wenn Öffnungen aus Wohnräumen unmittelbar in das Stiegenhaus führen.

Aus den vorstehenden Erörterungen folgt, daß für eine Reihe von Stiegenanlagen im Falle eines Brandes in Gebäuden eine Gefährdung der aus natürlichen Steinen hergestellten Stiegenstufen, bezw. des zur Stiegenkonstruktion verwendeten ungeschützten Eisens nicht vorliegt; es kann daher nicht die Absicht des Gesetzgebers sein, in solchen Fällen diese Konstruktionsmaterialien auszuschließen.

Anders gestalten sich allerdings die Verhältnisse, wenn in einem Gebäude neben Wohnungen auch Räume für industrielle Zwecke vorkommen und aus letzteren Öffnungen zur Stiege führen. Ein allgemeines Urteil kann jedoch hier nicht gegeben werden, weil es ja in erster Linie von der Art der Benützung der Industriezwecken gewidmeten Räume abhängt, ob und in welchem Maße eine Bedrohung der Stiegenkonstruktion möglich ist. Es liegt im Interesse der Hausbesitzer, wenn die Grenzen der Beurteilung nicht allzu enge, die Beurteilung keine zu milde ist, weil sich sonst auch die zulässige Art der Benützung der Räume in Hinkunft mit Rücksicht auf die unabänderliche Forderung der Feuersicherheit der Stiege einengt. Letztere ist aber nicht von der Konstruktion der Stiege allein, sondern auch von der Benützung jener Räume abhängig, welche in das Stiegenhaus münden. Ein und dieselbe Konstruktionsart der Stiege kann bei einer gewissen Benützung der anschließenden Räume genügend, bei einer anderen aber völlig unzulässig sein. Wo keine Brandgefahr, ist auch keine Gefährdung der Stiegenkonstruktion; hier sind daher Stein und Eisen ohneweiters zulässig. Dort, wo hingegen einigermaßen heftige Brandwirkung auf die Stiege zu erwarten steht, ist die Verwendung ungeschützter natürlicher Steine und ungeschützten Eisens auszuschließen; oder auch, ungeschütztes Eisen und ungeschütztes natürliches Steinmaterial in Stiegen schließen die Benützung anstoßender, auf derlei Stiegen mündender Räume zu feuergefährlichen Lagerungen in der Regel aus. Die Zulassung von Eisen und natürlichen Steinen ist in solchen Fällen mit Rücksicht auf die Bestimmungen der Bauordnung an die Anordnung eines der verläßlichen Flammenschutzmittel zu knüpfen.

Es möge nun auf die Schutzmittel der Stiegen eingegangen werden. Bedroht wird die Stiegenkonstruktion mittels jener Öffnungen, welche aus Räumen für industrielle Zwecke, aus Räumen mit feuergefährlichen Lagerungen nach dem Stiegenhause führen. Diese Öffnungen konzentrieren die Flammen und tragen damit zur verheerenden Wirkung bei. Öffnungen aus derlei Räumen nach dem Stiegenhause sind daher tunlichst zu vermeiden oder zu verringern; wo dies nicht möglich, muß wenigstens eine derartige Anordnung der Öffnungen vermieden werden, welche die Flammen geradezu auf die Stiege hinleiten würde, wie z. B. eine Öffnung unmittelbar unter den Stufen. Die sogenannten feuersicheren Verschlüsse bieten nur eine sehr bedingte, daher keine zweifellose Sicherheit. Namentlich gilt dies von allen beweglichen, auch von den selbst zufallenden Verschlüssen, die ja erfahrungsgemäß nur zu leicht gerade im Augenblicke der Gefahr versagen. Nicht selten werden solche selbstwirkende Verschlüsse vom Dienstpersonale, um das lästige Öffnen zu ersparen, festgestellt; auf eine Freigabung des Selbstschlusses ist bei einer Panik nicht zu rechnen. Nichtsdestoweniger ist es empfehlenswert, bei feuersicheren Türverschlüssen auch Vorrichtungen anzubringen, welche das Selbstzufallen herbeiführen.

Drahtglas, Elektroglas und Glasbausteine haben bei Proben günstige Wirkungen selbst auf längere Dauer geäußert und sind ja auch als Ersatz von Brandmauerteilen zugelassen worden. Doch erfordert ihre Kombination mit Eisen, sei es als Unterteilung oder Umrahmung, immerhin Vorsicht.

Vorräume zwischen Stiegen und den Räumen mit feuergefährlichen Lagerungen verringern die Gefährdung der Stiegenkonstruktion. Sie bieten jedoch aus dem Grunde keine unbedingte Sicherheit, weil

eine Benützung dieser Vorräume zur Lagerung von feuergefährlichen Stoffen doch wieder nur vom guten Willen und der Einsicht der Benützer abhängt.

So sehr die genannten Anordnungen zur Sicherung der Stiegen zu begrüßen sind, so ist es doch als zweckmäßig zu bezeichnen, dort, wo ein Flammenangriff als bedrohlich erscheint, die Stiege selbst zu sichern. Das wirksamste Mittel ist die bereits angeführte Unterwölbung der gesamten Stiege, die jedoch aus einer Reihe von Gründen nicht immer angewendet werden kann.

Für die Sicherung der Eisenkonstruktionen ist eine Reihe von verläßlichen Ummantelungen bekannt. Sie bestehen im wesentlichen aus Beton, aus feuerfesten gebrannten Steinen oder aus einem Drahtgeflechte, das als Träger eines Verputzes von Portland-Zementmörtel, von Asbest-Kieselgurzement, Asbestzement u. dgl. oder als Träger von Korkstein mit darüber angeordnetem Verputze dient. Auch Monier-Konstruktionen sind als Schutz von Eisenträgern angewendet worden.

Neben der Feuersicherheit als solcher muß bei allen Schutzkonstruktionen eine erhebliche Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigung und gegen die Strahlenwirkung der Spritzen vorhanden sein. Die Stärke der schützenden Schichte darf für Traversen bei schlecht wärmeleitenden Stoffen nicht weniger als 6 *cm* betragen, wenn für längere Zeit ein Schutz gegen heftige Flammenwirkung herbeigeführt werden soll.

Bei Verwendung ummantelter Eisenträger zur Unterstützung der Stiegenstufen aus natürlichem Stein unterliegt es keiner konstruktiven Schwierigkeit, zum Schutze der Stufen selbst unter denselben eine der bekannten feuersicheren Deckenkonstruktionen anzubringen und so die an sich nicht genügend widerstandsfähigen Stufen feuersicher zu gestalten.

Freitragende Stiegen aus ungeschützten natürlichen Steinen sind selbstverständlich dort, wo eine Bedrohung durch Flammenwirkung besteht, ausgeschlossen; die Herstellung eines wirksamen Schutzes stößt namentlich mit Rücksicht auf die Schwierigkeit einer verläßlichen Befestigung auf wesentliche Hindernisse.

Die großen Fortschritte im Betoneisenbau bieten jedoch die Möglichkeit, den freitragenden Stiegen ähnlich sehende feuersichere Konstruktionen herzustellen, auf welchen Stufen aus natürlichen Steinen unbedenklich angebracht werden können.

Über den Schutz von Stiegenstufen aus natürlichen Steinen durch unmittelbar an den Stufen angebrachte Schutzschichten — namentlich solcher mit geringerer Dicke — sowie über die Art und Verläßlichkeit der Befestigung der Schutzschichten an den Stiegenstufen fehlen bis jetzt entsprechende Erfahrungen. Es könnte daher ein Urteil über solche Schutzkonstruktionen erst nach Abführung systematischer Versuche abgegeben werden. Ebenso wäre es notwendig, bei armierten Kunststeinstufen über die zulässige Entfernung der Eiseneinlage von der einem Brandangriffe ausgesetzten Fläche eingehende Versuche anzustellen.

Bezüglich der Frage, ob nach dem heutigen Stande der Gesetzgebung die Vorschreibung eines Schutzes des Steinmateriales bei Stiegen gerechtfertigt sei, ist zunächst auf die Tatsache zu verweisen, daß in allen städtischen Bauordnungen auf die Feuersicherheit der Stiegenkonstruktionen Wert gelegt ist. Einzelbestimmungen hierüber fehlen zumeist, und ist es der Baubehörde vorbehalten, hierüber Vorschriften zu geben. Selbst in jenen Bauordnungen, in welchen für den Schutz von Eisenkonstruktionen im Innern von Gebäuden Vorschriften aufgenommen wurden, sind nur ausnahmsweise die Stiegenkonstruktionen ausdrücklich hervorgehoben, wie z. B. in der Bauordnung für Mainz, § 78.

Eine Bauordnung, welche für die Sicherung der Stiegenstufen besondere Vorschriften gibt, ist uns nicht bekannt; dessenungeachtet dürfte wohl kaum ein prinzipielles Bedenken dagegen obwalten, gegebenen Falles ebenso wie den Schutz der Eisenkonstruktionen bei Stiegen, auch den Schutz der aus natürlichen Steinen hergestellten Stiegenstufen vorzuschreiben oder umgekehrt die Zulassung der ungeschützten Stufen und Eisenträger von der Ausschließung feuergefährlicher Lagerung im gegebenen Falle abhängig zu machen.

Ebenso wie der Schutz der Eisenkonstruktionen mit dem Wandel der Zeiten und der Veränderung der Verhältnisse kam, so führen die gleichen Ursachen in ihrer Fortentwicklung nunmehr auch in einzelnen Fällen zum Schutze der natürlichen Steine in Stiegenkonstruktionen.

Die Baugesetze fußen immer auf der Erfahrung; bei dem ständigen Fortschritte werden sie daher in gewissen Zeitabschnitten rückständig. Die derzeitige ungenügende Rücksichtnahme auf die Sicherung der aus natürlichen Steinen hergestellten Stiegenstufen ist zwar auch eine der Rückständigkeiten der Wiener Bauordnung, aber der Geist dieses Gesetzes hat durch die Forderung von „ganz feuersicheren“ oder zum mindesten von „feuersicheren“ Stiegen in allen jenen Fällen, wo die Sicherheit der Bewohner durch die Art der Gebäude ernstlich gefährdet werden könnte, den Weg zur Ergänzung der Bauvorschriften und damit die Bahn zum ungehinderten Fortschritte freigehalten.

Wien, am 23. März 1905.

Der Ausschuß:

Julius Koch m. p.
Obmann.

Alexander Swetz m. p.
Schriftführer.

Dr. Franz Kapaun m. p.
Referent

Franz Berger m. p.

Josef Bündsdorf m. p.

Willibald Chitil m. p.

Georg Demski m. p.

Alfred Greil m. p.

Eduard Hauser m. p.

Verlag des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Druck von R. Spies & Co., Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 17. Wien, Freitag, den 28. April 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 19. Jänner 1905 von Dpl. Ing. **Ernst Lauda**, k. k. Ober-Baurat.

(Hiezu Tafel XII.)

Die katastrophalen Hochwässer, welche dem Traungebiete vor Ablauf des 19. Jahrhunderts durch ihre außergewöhnliche Intensität unheilvollen Schaden an Gebäuden, Kulturen und Verkehrswegen in rascher Aufeinanderfolge gebracht haben, gaben zu Ende des Jahres 1899 den Herren Reichsratsabgeordneten Dr. Ebenhoch und Genossen die Veranlassung, im Abgeordnetenhause an Se. Exzellenz den Herrn Minister des Innern eine Interpellation zu richten, in welcher die Tieferlegung der Niveaux der Salzkammergutseen behufs Abschwächung der schädlichen Wirkungen der Hochwässer im Traungebiete in Anregung gebracht und die Anfrage gestellt wurde, welchen Standpunkt die Regierung in der Frage der Verwertung des Retentionsvermögens dieser natürlichen Reservoire zur unschädlichen Abfuhr der die Hochfluten erzeugenden Regenmassen einzunehmen gedenke. Se. Exzellenz der vormalige Herr Ministerpräsident und Leiter des Ministeriums des Innern, Dr. Ernst v. Koerber, beantwortete diese Interpellation zu Anfang des Jahres 1900, dabei ausführend, daß zwar jede Änderung der fraglichen Seeniveaux vielfachen Einwendungen wasserrechtlicher Natur und Beschwerden der hiedurch getroffenen Interessenten begegnen würde, das Ministerium des Innern es gleichwohl aber für zweckmäßig erachtet habe, die angeregte Untersuchung der Retentionsverhältnisse der Salzkammergutseen vornehmen zu lassen und mit der Durchführung der umfangreichen Aufgabe, welche für das gesamte Einzugsgebiet der Traun in Oberösterreich, Steiermark und Salzburg nach einheitlichen wissenschaftlichen Grundsätzen gelöst werden müsse, das hydrographische Zentralbureau zu betrauen.

Auf Grund des erhaltenen Auftrages wurden denn auch von Seite dieses Bureaus die einleitenden Vorbereitungen für eine gedeihliche Durchführung der damit angebahnten Arbeit allsogleich getroffen. Noch im Winter 1899/1900 wurde das verfügbare hydrographische Material gesammelt und geordnet. Auch wurden die Wasserscheiden der Traun und ihrer wichtigsten Zubringer fixiert und die Ausmaße der betreffenden Niederschlagsareale ermittelt. Nach einer im Frühjahre 1900 erfolgten Bereisung des gesamten Traungebietes konnte sodann das Programm über den Umfang der durchzuführenden geodätischen Aufnahmen und hydrometrischen Erhebungen endgültig aufgestellt werden, welche sodann nebst anderen einleitenden Maßnahmen in diesem sowie dem folgenden Jahre tatsächlich bewerkstelligt wurden. Diese Vorarbeiten umfaßten unter anderem die Errichtung von 40 neuen Pegelstationen sowie die Festlegung der bezüglichen Nullpunktskoten, die Aufnahme der Situationsverhältnisse am Ausflusse der zehn wichtigsten Salzkammergutseen, die geodätische Fixierung der Seeniveaux und die Bestimmung der Gefällsverhältnisse an der Traun und deren Nebenflüssen in einer Ausdehnung von rund 280 *km* und endlich die Konsumtionserhebungen an den wichtigsten Seeausflüssen sowie an charakteristischen Punkten des Traunflusses und seiner Konfluenten. An 43 Meßstellen wurden insgesamt 120 Konsumtionsmessungen bei Niedrig-, Mittel- und womöglich auch bei Hochwasser vorgenommen.

Die Bearbeitung des so gewonnenen Materiales geschah teils schon im Winter 1900/1901, teils erst nach Beendigung der Feldarbeiten, und gegenwärtig ist die Untersuchung der Retentionsverhältnisse der Salzkammergutseen vollendet.

Als Vorstand des hydrographischen Zentralbureaus bin ich daher in der Lage, der liebenswürdigen Einladung unseres verehrten Herrn Fachgruppen-Obmannes zu folgen und Ihnen, meine Herren, eine übersichtliche Darstellung darüber zu liefern, ob und welche Maßnahmen im Traungebiete erforderlich sein würden, um den Hochwasserereignissen in diesem relativ dicht bevölkerten, durch Naturschönheit, durch Anlagen des Verkehres und der Industrie ausgezeichneten Landstriche erfolgreich begegnen zu können. Und zwar komme ich dieser Einladung mit umso größerem Vergnügen nach, als in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure wohl das würdigste und kompetenteste Forum zu finden ist, vor welchem die Ergebnisse hydrotechnischer Studien zur Sprache gebracht werden können.

Wenn ich mich nach diesem kurzen Rückblicke auf die Entstehungsgeschichte der den Gegenstand des heutigen Vortrages bildenden Studien des hydrographischen Zentralbureaus nunmehr diesen letzteren selbst zuwende, kann ich mich aber nicht etwa bloß auf die Untersuchung der Hochwassererscheinungen und der zu ihrer Bekämpfung erforderlichen Mittel beschränken, sondern ich muß einleitend, zur Herstellung einer entsprechenden Orientierung, der geographischen und geologischen Verhältnisse des Traungebietes kurz gedenken und namentlich aber auch den klimatischen und Wasserstandsverhältnissen dieses Gebietes im allgemeinen einige Bemerkungen widmen. Sind doch Flüsse und Seen Produkte des Klimas, und sind es doch Niederschlag und Temperatur, die Grundfaktoren der Witterung, die dem jeweiligen Zustande des Abflusses ihren Stempel aufdrücken.

Nach einer kurzen Beschreibung des zu behandelnden Gebietes werde ich mich daher mit dessen Niederschlags- und Temperaturverhältnissen befassen. Dann werde ich die Wasserstands- und Wasserabflußverhältnisse des Traungebietes erörtern und, hieran anschließend, die Möglichkeit einer Verbesserung des Abflusses durch rationelle Ausnützung des Retentionsvermögens der Seebecken unter Darlegung des Verlaufes typischer Hochwässer in den Kreis der Untersuchung ziehen. Dann werde ich mich der Besprechung der zur Ermäßigung der Hochwassergefahren notwendigen Bauanlagen und des hiezu erforderlichen Wasserstandsnachrichtendienstes zuwenden und endlich in den Schlußbemerkungen mir einzelne Betrachtungen über die volkswirtschaftliche Bedeutung der auf die Ausnützung der Seeretention abzielenden Maßnahmen anzustellen erlauben.

1. Die geographischen und geologischen Verhältnisse des Traungebietes.

Die Traun entspringt den großen Kalkstöcken des Totengebirges und den nordöstlichen Abhängen des Dachsteinmassivs (siehe Tafel XII, *Abb. 1*). Gewissermaßen natürlich gefaßt erscheinen die Traunquellen in drei Seebecken: dem Altausseersee, dem Toplitzsee und dem Oedensee. Die Abflüsse dieser Seen bilden die eigentlichen Quellflüsse der Traun. Die beiden ersteren werden als Altausseer-Traun und Oedensee-Traun bezeichnet, wogegen der Abfluß aus dem Toplitzsee, welch letzterem übrigens der kleine Kammerlsee vorgelagert ist, nach kurzem Laufe im Grundlsee verschwindet und mit dem Ausflusse aus diesem Seebecken den Namen „Grundlsee-Traun" führt. Grundlseer- und Altausseer-Traun vereinigen sich bei Aussee zur „vereinigten Traun", die nach Aufnahme der durch den Riedelbach verstärkten Oedensee-Traun am Eingange des Koppentales den Namen „Koppentraun" oder „Traun" schlechtweg annimmt. Bald nach dem Verlassen des Koppentales ergießen sich die Traunwässer in den Hallstättersee. Von den Zuflüssen dieses Sees verdient aber auch der Gosaubach eine besondere Erwähnung, welcher sich als der Abfluß von drei zwischen dem Dachsteinstocke und dem Stuhlgebirge staffelförmig übereinandergelagerten Sacktalseen darstellt, dem „vorderen Gosausee", der „Lacke" und dem „hinteren Gosausee". Den Hallstättersee verläßt die Traun an der bereits seit dem Jahre 1511 bestehenden Steger Seeklause, um im Bereiche des Kurortes Ischl den Fluß gleichen Namens aufzunehmen. Der Ischlfluß ist als der Abfluß des an den südlichen Abhängen des Schafberges gelegenen Aber- oder St. Wolfgangsees anzusehen, der durch die mächtigen Schotterbarren des Zinken- und Dittelbaches in zwei fast gleich große Teile abgeschnürt ist. Bei stärkeren Regengüssen wird der Ischlfluß jedoch durch den unterhalb des Seeausflusses rechtsseitig zuströmenden Weißenbach sowie durch andere Zuflüsse vollständig beherrscht. Durch den Ischlfluß verstärkt, verläßt die Traun nun die Talvereinigung bei Ischl und fließt in fast gestrecktem Laufe, rechts die hohe Schrott, links die steilen Abhänge des Höllengebirges berührend, bis zu ihrer Ausmündung in den Traunsee bei Ebensee. An Zuflüssen nimmt sie in dieser Strecke den Rettenbach, den Weißenbach, den Frauenweißenbach und den Langbathbach auf. Der Frauenweißenbach setzt sich aus dem Gimbache und dem Offenseebache zusammen, welch letzterer den Abfluß aus dem Offensee darstellt. Der Langbathbach, ein besonders gefürchteter Wildbach, bildet den Abfluß des vorderen und hinteren Langbathsees.

Von Ebensee bis Gmunden erstreckt sich nun der Traunsee, das größte der eigentlichen Traunbecken. Nach dem Verlassen dieses am Fuße des Traunsteins gelegenen Sees, dessen Abfluß durch ein kompliziertes System von alten, zum Teil noch aus dem Jahre 1630 stammenden Klauswerken geregelt ist, fließt die Traun in einem größtenteils schluchtartig eingetieften Flußbett bis in die Nähe von Lambach, woselbst sie zunächst die Ager aufnimmt.

Die Ager erscheint mittelbar als der Abfluß von vier ungleich großen Seebecken, von welchen der Atter- oder Kammersee der bedeutendste und zugleich der größte des ganzen Salzkammergutes ist. Die beiden kleinsten und höchst gelegenen dieser Seebecken sind der Fuschlsee und der Zeller- oder Irrsee. Beide senden ihre Abflüsse durch die Griesler-, bezw. Zeller-Ache in den Mondsee, der durch einen kurzen Abflußschlauch — die bei Unterach mündende Seeache — mit dem Attersee in Verbindung steht, aus welch letzterem endlich die Ager zu Tal fließt. Die Ager beginnt bei Kammer ihren Lauf, um bei Vöcklabruck die südlichen Ausläufer der Hausruck zu erreichen und sich mit der Vöckla zu vereinigen, deren wichtigsten Zuflüsse der Redlbach und die dürre Ager sind. In der Strecke Vöcklabruck-Mündung sind die Aurach und der Röthelbach die wasserreichsten Zuflüsse der Ager. Den zweiten bedeutenden Nebenfluß erhält die Traun fast unmittelbar unterhalb der Agermündung durch die Alm. Dieser Fluß entspringt dem kleinen, am Nordfuße des Totengebirges gelegenen Almsee und nimmt als Zufluß den Grünaubach, Steinbach und Laudachbach auf, welch letzterer aus dem kleinen Laudachsee am Fuße des Traunsteines abfließt und bei Hochwasser der ohnehin stark geschiebeführenden Alm bedeutende Schottermassen zubringt.

Von der Almmündung oberhalb Wels angefangen, erweitert sich das Trauntal. Die Hochufer sind zurückgetreten und begleiten, immer flacher werdend, zu beiden Seiten einen Streifen fruchtbaren Ackerlandes, die Welser Heide. Naturgemäß finden die Hochwässer hier größere Ausbreitung. Bei der Hochflut des Jahres 1899 betrug z. B. das hier inundierte Areal abwärts der Almmündung ungefähr 60 km^2.

Unter den Nebenflüssen der Traun vor ihrer Mündung in die Donau sind hervorzuheben der Atterbach und Sipbach sowie als bedeutendsten die bei Ebelsberg mündende Krems.

Was nunmehr die Größenverhältnisse der Einzugsflächen der Flüsse und Bäche des Traungebietes sowie die Größenverhältnisse seiner Seen betrifft, so möchte ich mir erlauben, auf die nachstehende Tabelle zu verweisen.

Größenverhältnisse der Seen und Einzugsflächen des Traungebietes.

Name des Sees	Meereshöhe in *m*	Länge in *km*	Flächeninhalt in km^2	Niederschlagsgebiet in km^2	Name der Einzugsfläche	Flächeninhalt in km^2
Toplitzsee	718·06	1·85	0·54	71·8		
Grundlsee	708·14	5·92	4·14	125·0	Traun bis Aussee	300·2
Altausseersee	712·01	2·90	2·09	52·5	Steeg	641·5
Oedensee	776·63	—	0·19	19·7	Ischl	999·0
Vord. Gosausee	920	1·5	0·59	33·8	Ebensee	1292·2
Hallstättersee	508·44	8·5	8·58	641·8	Gmunden	1416·9
St. Wolfgangsee	537·98	12	13·15	122·5	Agermündg.	1506·6
Offensee	—	—	0·61	19·7	Vöckla	448·1
Vord. Langbathsee	667·63	1·17	0·28	10·7	Ager	1260·8
Traunsee	422·31	12·57	25·65	1416·9	Traun bis Lambach	2767·4
Fuschlsee	663·55	4·3	2·66	29·5	Alm	490·7
Zellersee	553·20	4·7	3·47	24·6	Traun bis Wels	3580·3
Mondsee	480·61	11·0	14·21	146·5	Krems	389·6
Attersee	468·72	21·0	46·72	461·7	Traun bis Ebelsbg	4264·1
Almsee	590	—	—	30·4	Traun	4276·2

Hienach umfaßt das Traungebiet ein Flächenausmaß von 4276·2 km^2, von welchem, wie einschaltend bemerkt werden soll, nach politischen Grenzen geordnet auf Oberösterreich 3587·8, auf Salzburg 306·4 und auf Steiermark 382·0 km^2 entfallen. Bis zur Agermündung mißt das Niederschlagsgebiet des Traunflusses 1506·6 km^2, nach Einmündung der Ager 2767·4 km^2, so daß also der Zuwachs dieses Zubringers einer Verdopplung der Einzugsfläche der Traun gleichkommt. Es ist dies ein Umstand, der namentlich, wie dies später des näheren ersichtlich werden wird, in der Frage der in Rede stehenden Retentionsverwertung eine umso größere Rolle spielt, als der Einzugsfläche des Attersees per 461·7 km^2 eine Seefläche von 46·72 km^2, der des Gmundnersees per 1416·9 km^2 dagegen nur eine solche von 25·65 km^2 gegenübersteht und es doch einleuchtend ist, daß das Zurückhaltungsvermögen eines natürlichen Wasserbeckens das Regime des von demselben gespeisten Gerinnes umso wirksamer zu beeinflussen vermag, je größer die Seefläche und je kleiner deren Niederschlagsgebiet ist. Die Vöckla besitzt ein Einzugsareale von 448·1, die Alm ein solches von 490·7, die Krems ein solches von 389·6 km^2. Da die genannten Flüsse zum Unterschiede von der Ager und der Traun ein Seebassin nicht zu passieren haben, läßt der bezügliche Vergleich dieser Ziffern mit den Flächenmaßen

des Einzugsgebietes der Ager und der Traun sofort ersehen, wie nachhaltig diese letzteren Gewässer durch die ersteren und namentlich durch die Vöckla bei Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen werden. Die übrigen Ziffern der Tabelle möchte ich nun für sich selbst sprechen lassen, zumal ich in der Lage bin, sie durch das generelle Längenprofil der Gewässer des Traungebietes zu illustrieren.

Überblickt man im Längenprofil (Tafel XII, *Abb. 2*) den ganzen Lauf der Traun vom Toplitzsee bis zur Mündung, dann zeigt sich, daß der Fluß bei der gesamten Längenentwicklung von 153·3 *km* aus einer relativen Höhe von 472·55 *m* herablangt, was einem Verhältnisse von ungefähr 3‰ entsprechen würde. Abgesehen von den Unterbrechungen durch die Seebecken ist aber das Gefälle der Traun weder ein gleichmäßiges noch ein kontinuierlich abnehmendes. Es bringt bis zum Hallstättersee mehr den Charakter einer Gebirgswasserstrecke zum Ausdruck, während in der Traunstrecke unterhalb des Hallstättersees der Abfall bedeutend gemildert ist und sogar ziemlich gleichmäßig verläuft. Vom Toplitzsee zum Hallstättersee beträgt die Höhendifferenz 209·61 *m*, was bei einer Weglänge von 26·7 *km* einem mittleren Gefällsverhältnisse von 7·8‰ entspricht. Die übrigen 262·94 *m* Höhenunterschied kommen auf eine Länge von 126·6 *km* in Rechnung, woraus sich für die Traunstrecke vom Hallstättersee abwärts bis zur Mündung ein Gefälle von 2·08‰ ergibt. In der Luftlinie beträgt die Entfernung Toplitzsee-Mündung 77 *km*, welcher Länge 153 *km* Flußlänge gegenüberstehen.

In geologischer Beziehung kann vom Traungebiete kurz gesagt werden, daß die gebirgige Oberlaufzone mit Ausnahme eines zirka 8 *km* breiten, auf Wiener Sandstein aufgebauten Streifens am nördlichen Gebirgsrande vorwiegend aus Kalken und Dolomiten, dann aus jurassischen Ablagerungen und den der Kreide angehörigen Gosaubildungen zusammengesetzt, die Ebene des unteren Traunlaufes dagegen mit jungtertiären und glazialen Bildungen (Schlier- und Hausruckschotter) ausgefüllt ist. Diesen geologischen Verhältnissen entsprechend kann der überwiegend große Teil des Traungebietes von ungefähr vier Fünfteln derselben als stark durchlässiges, der übrige, vornehmlich der Wiener Sandsteinzone und den Gosaubildungen angehörige Teil als schwach durchlässiges Terrain bezeichnet werden. Wasserarmut der Hochplateaus und Quellenergiebigkeit in den Tiefen sind charakteristische Begleiter des stark durchlässigen Gebietes, während die dem schwach durchlässigen Terrain angehörigen Gewässer in trockener Zeit bloß über einen geringen Wasservorrat verfügen, zur Zeit ergiebiger Regen aber rasche Anschwellungen, Wildbachcharakter entwickeln. Aber in den permeablen Zonen kommen auch Torrenten vor, wie z. B. der Langbathbach, der Gosaubach, die Ischl, die Alm u. s. w.; diese verdanken ihren Wildbachcharakter vornehmlich den außerordentlich starken Niederschlägen, denen ihre Quellzonen in breiter Front ausgesetzt sind.

2. Die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse des Traungebietes.

Niederschlagsmessungen werden im Traungebiete schon seit langem geübt. Es war daher möglich, die Normalzahlen der Jahres- und Monatssummen des Niederschlages sowie der Niederschlagsmengen für die 25jährige Periode 1876 bis 1900 festzustellen. Ich will nun nicht durch Vorführung all dieser für die Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse des Traungebietes wichtigen Zahlen ermüden, sondern nur ein Bild und eine Tabelle vorführen, aus welchem der Verlauf der normalen Jahresisohyeten (der Normallinien gleichen Jahresniederschlages) (siehe Tafel XII, *Abb. 1*) sowie einzelne besonders interessante Zahlen über die Verteilung und Menge des Niederschlages in den einzelnen Monaten und in den einzelnen Teilarealen der Traungebiete zu ersehen sind.

Aus diesem Bilde ist ersichtlich, daß vom Donautale traunaufwärts der Niederschlag bis zum Fuße der hohen Kalkstöcke ziemlich gleichmäßig zunimmt. Wo die steilhängigen Alpenregionen beginnen, wächst der Niederschlag rasch an, und in der Seehöhe von etwa 450 und 525 *m* erfolgt die relativ stärkste Zunahme desselben. Die tief eingeschnittenen Talpartien nehmen teil an der Meteorwasserfülle, welche letztere dem Alpenvorlande gleicher Seehöhe mangelt. Wie ich mir schon früher auf den Langbathbach, die Ischl, Alm u. s. w. hinzuweisen erlaubt habe, kommen aber in der Zunahme des Niederschlages mit der Höhe auch Ausnahmen vor, die hauptsächlich mit den Expositionsverhältnissen im Zusammenhange stehen.

Normalzahlen des Niederschlages im Jahre und in den einzelnen Monaten für wichtige Teile des Traungebietes.

Niederschlagsgebiet	Jänn	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt	Nov.	Dez	Jahr	Jährl. Menge in Tausend m^3
Traun bis Gmunden	130·6	147·0	163·3	134·7	185·7	234·7	261·2	234·7	177·6	129·4	104·1	147·0	2041	2,892.290
Ager	74·6	84·1	99·1	99·1	127·6	162·8	169·6	171·0	122·1	89·1	70·6	96·3	1357	1,711.375
Traun bis inklusive Ager	102·0	115·7	130·9	117·3	156·4	198·9	215·9	202·3	149·6	109·3	88·4	122·4	1700	4,705.685
Alm	90·9	86·4	113·6	101·5	142·4	172·7	196·9	187·9	134·8	97·0	78·8	112·4	1515	743.377
Krems	58·9	57·9	79·7	79·7	109·2	124·5	146·3	135·7	99·4	72·1	54·6	71·0	1092	425.275
Gesamt-Traun	89·3	95·3	113·5	105·9	143·7	177·0	193·7	183·1	134·6	92·3	78·7	105·9	1513	6,469.685

Diese Ziffern zeigen zunächst den Niederschlagsreichtum des Traunareales und namentlich des oberen Traungebietes.

Dann illustrieren sie aber auch die Tatsache, daß die trockenste Jahreszeit des Traungebietes im Herbste zu suchen ist, welchem in bezug auf Niederschlagsgröße der Winter unmittelbar folgt. Die nasseste Zeit fällt in die Sommermonate. Auf die sommerlichen Niederschläge entfallen rund 60, auf die winterlichen rund 40% der Jahresmenge.

Mich nunmehr der Besprechung der größten Tagesergiebigkeiten des Niederschlages, zumeist den unmittelbaren Ursachen der katastrophalen Hochwassererscheinungen zuwendend, kommt das Nachfolgende hervorzuheben.

Die größte seit dem Jahre 1821 in Kremsmünster beobachtete Regenhöhe innerhalb 24 Stunden wurde am 16. Juli 1855 mit 108·3 *mm* erhoben. Die nächstgrößte in Kremsmünster erreichte Niederschlagshöhe der 80jährigen Messungen fällt auf den 6. August 1870 mit 101·7 und auf den 13. September 1899 mit 101·8 *mm*. In Aussee, woselbst schon seit 50 Jahren ombrometrische Messungen vorgenommen werden, erreichte der größte Tagesniederschlag, der am 12. September 1899 notiert wurde, die Höhe von 242·8 *mm*. Das Maximum dessen, was ein 24stündiger Regen im Donaugebiete und speziell in dem niederschlagsreichen Salzkammergute hervorzubringen vermag, ist damit aber nicht erreicht, indem die Station Langbathsee für denselben Tag 254·7 und die Meßstelle Mühlau bei Admont sogar 287·5 *mm* zu registrieren vermochten. Auch mit diesen Zahlen erscheinen die größten 24stündigen Niederschlagswerte von unseren binnenländischen Regionen noch nicht erschöpft. Am 30. Juli 1897 wurden zu Neuwiese im Isergebirge 345·1 *mm* und in der Nachbarschaft 300 *mm* registriert. Die genannte Berggegend weist einen mittleren Jahresniederschlag von 1300 *mm* auf, wogegen der Traunquellregion an

die 2000 und darüber zukommen. Wenn auch nicht anzunehmen ist, daß die Tagesintensitäten mit zunehmenden Jahressummen proportional wachsen, so muß doch wohl die Möglichkeit zugestanden werden, daß die für das Zustandekommen großer Regenintensität in erster Linie maßgebenden atmosphärischen Bedingungen nicht bloß an das Isergebirge werden gefesselt bleiben, sondern daß sich dieselben eventuell auch einmal im Salzkammergute einstellen könnten, ein Umstand, der im oberen Traungebiete das Auftreten noch höherer Tagesergiebigkeiten gewärtigen läßt als jene des September 1899. Glücklicherweise sind aber derlei exorbitante Einzelbeobachtungen niemals mit einer größeren Einzugsfläche in Zusammenhang zu bringen. Immerhin ereigneten sich aber doch im Traungebiete bedeutende Niederschläge von weite Areale umfassender Ausdehnung. Beispielsweise lieferte der 12. September 1899 binnen 24 Stunden dem oberen Traungebiete pro 1 km^2 eine Regenmasse von 153.600 m^3, was einer Tagesergiebigkeit von 153·6 mm entspricht, die auf das 1416·9 km^2 umfassende Einzugsgebiet gleichmäßig verteilt zu denken ist. Im benachbarten Ennsgebiete hatte die Enns von der Salza bis zur Steyr mit 975·7 km^2 und die Steyr mit 915·9 km^2 Einzugsgebiet für den 12. September 1899 pro 1 km^2 164·300, resp. 161·500 m^3 Niederschlag zu bewältigen, ein zusammenhängender Arealstreifen von 1891·6 km^2 hatte sonach pro 1 km^2 162·901 m^3 oder eine gleichmäßig verteilte Regenhöhe von 162·9 mm per 24 Stunden empfangen.

Angesichts dieser Ziffern drängt sich die Frage auf, ob die Regenergiebigkeiten, welche im Traungebiete die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 — das größte dort bisher beobachtete Elementarereignis — hervorgebracht haben, als das Maximum dessen anzusehen sind, was dieses Gebiet innerhalb 24 Stunden an atmosphärischer Feuchtigkeit zu erwarten hat. Wurde diese Frage bezüglich der Ergiebigkeit einzelner Stationen schon früher verneint, so gilt das Gleiche leider auch für Niederschläge von weiter Ausdehnung. Es liegt nämlich kein Grund vor, um Geschehnisse, die sich an der mittleren Enns, an der Nordflanke der Kalkalpen ereignet haben, nicht auch für die Gebirgsregionen der Traun möglich zu halten. Der Kern der Wolkenbruchbildung wäre nur um etwa 40 km westlich verschoben zu denken, und die ganze gebirgige Traunregion hätte im Jahre 1899 eine größere Fülle atmosphärischer Fluten überstehen müssen, als eine unglückliche Luftdruckverteilung ohnedies gebracht hat. Aber selbst ohne Vermehrung der im Traungebiete zur Zeit des Elementarereignisses 1899 gefallenen Niederschlages wäre eine Vergrößerung der Katastrophe denkbar. Bei diesem Ereignisse war der 12. September namentlich in der Quellzone bei weitem niederschlagsreicher als der 13. Wenn nun der umgekehrte Fall eingetreten, wenn überdies noch an Stelle des in Höhen von über 1300 m gefallenen und erst allmählich abgetauten Neuschnees bis über die Waldgrenze hinauf nur flüssiger Niederschlag zu Boden gelangt wäre, hätte da die Verwüstung nicht eine bedeutend größere werden müssen? Kann Bürgschaft dafür geleistet werden, daß eine so außerordentliche barometrische Lage, wie sie im September 1899 zur Beobachtung kam, sich mit nur geringer Variation zur Zeit der größten Erwärmung nicht wiederholen und dann nicht bloß flüssiger, sondern auch mehr und zeitlich ungünstiger verteilter Niederschlag als pro 1899 erfolgen kann, wo doch früher der Nachweis erbracht worden ist, daß in der unmittelbaren Nachbarschaft des Traungebietes tatsächlich schon atmosphärische Ergüsse stattgefunden haben, die bei weiterer Ausdehnung eine intensivere mittlere Ergiebigkeit und eine ungünstigere Verteilung als jene größten dieses Gebietes aufweisen?

Die Schneeverhältnisse des Traungebietes, auf welche ich nun mit einigen Worten reagieren möchte, lassen erkennen, daß von etwa 1000 m Seehöhe an zunächst ein Drittel und je höher, desto mehr von dem gesamten Niederschlage als Schnee zu Boden und von da ohne wesentlichen Verdunstungsverlust in den Fluß gelangt. Für die relative große Wasserführung der Traun spielt daher der Schnee eine wesentliche Rolle. Der erste Schneefall tritt im Alpenvorlande am 20. November ein, die Voralpen haben fünf Tage früher Schneewetter. In Seehöhen von 1000 m kann der erste Schnee gegen den 10. Oktober, in Seehöhen von 1900 m, an der oberen Waldgrenze, Ende August erwartet werden. Die Schneedecke verschwindet durchschnittlich in den Niederungen (500 m Seehöhe) zu Ende März, in Höhen von 1000 m zu Ende April. Im Stationsbereiche gelangen alljährlich 1 bis 6 m, an den Stellen, an welchen der gesamte Niederschlag in fester Form erfolgt, zirka 18 m Neuschnee zu Boden. Der Beginn der Hauptschneeschmelze fällt in den Niederungen auf die Mitte des Monates Februar, in Höhen von 1000 m auf den 9. April. In dem niederschlagsreichen gebirgigen Teile des Traungebietes gestalten sich die Tauverhältnisse wesentlich anders als in den Niederungen. Haben die letzteren ihre Taufluten abgegeben, dann erst sendet eine Höhenzone um die andere ihre Schneeschmelzwässer zu Tale, und zwar umso langsamer, je älter und mächtiger die abschmelzende Schneeschichte ist. Der niederfallende Regen aber wird durch die Winterdecke zurückgehalten oder nur langsam an die Bodenkrume abgegeben, so daß das Gebirge im Winter eher als hochflutbinderlich als hochflutförderlich anzusehen ist.

Die Temperaturverhältnisse des Traungebietes betreffend, sei das Nachfolgende anzuführen gestattet:

Das Jahresmittel dürfte am hohen Dachstein — 5·5, an der Traunmündung 8·5° C betragen.

Die Zunahme der monatlichen Durchschnittstemperaturen läßt sich

vom Jänner zum Februar . mit 2° C,
im März . . . . . „ 3—4° C,
„ April . . . . . „ 4·5—6 C,
„ Mai . . . . . „ 4·5° C,
„ Juni . . . . . „ 4° C,
„ Juli . . . . . „ 1—2° C,
„ August . . . . . „ — 1° C,
„ September . . . . . „ — 3° C,
„ Oktober und November mit je mehr als — 5° C

und im Dezember mit — 4° C bewerten.

Das Traunwasser zeigt bei Wels zur Sommerszeit relativ ziemlich niedrige, zur Winterzeit hohe Temperaturen.

Vereisungen des Traunflusses ereignen sich nur äußerst selten; auch besteht dort die Gefahr der Eisstöße und Eisgänge fast gar nicht, wiewohl das winterliche Klima streng genug wäre, um Eisbildungen, wie sie zum Beispiel an der oberösterreichischen Donaustrecke vorkommen, hervorzurufen. Ferner ist es eine bekannte Tatsache, daß die größeren Traunseen sehr selten zufrieren. Für die Eisbildung genügend abgekühltes Wasser gelangt demnach nicht häufig in die Traun oder in ihre unterhalb der größeren Seen gelegenen Zuflüsse. Bei den kleineren, zum Teil hochgelegenen Bergseen sowie den kleineren Gewässern des Traungebietes herrschen wohl mitunter andere als die eben geschilderten Verhältnisse vor, doch erlangen die hier anzutreffenden Eisbildungen keine allgemeinere Bedeutung, während die günstigen Temperatur- und Eisverhältnisse der Traun und einiger ihrer Zuflüsse insoferne von hohem wirtschaftlichen Werte sind, als die an diesen Gewässern ausgeführten oder etwa noch zu errichtenden Wasserkraftanlagen den Nachteilen der Eisbildungen wesentlich entrückt erscheinen.

3. Die Wasserstands- und Abflußverhältnisse des Traungebietes.

Im gesamten befinden sich im Traungebiete 67 in der Übersichtskarte (Tafel XII, *Abb. 1*) ersichtlich gemachte Pegelstationen. Die ältesten dieser Pegel (Wels, Ebelsberg) wurden im Jahre 1850, die Mehrzahl derselben aber erst im Jahre 1900

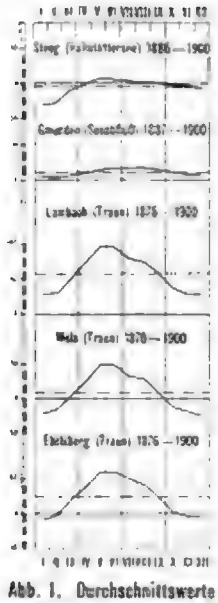


Abb. 1. Durchschnittswerte der Monats- und Jahresmittel der Wasserstände des Traun-Flusses.

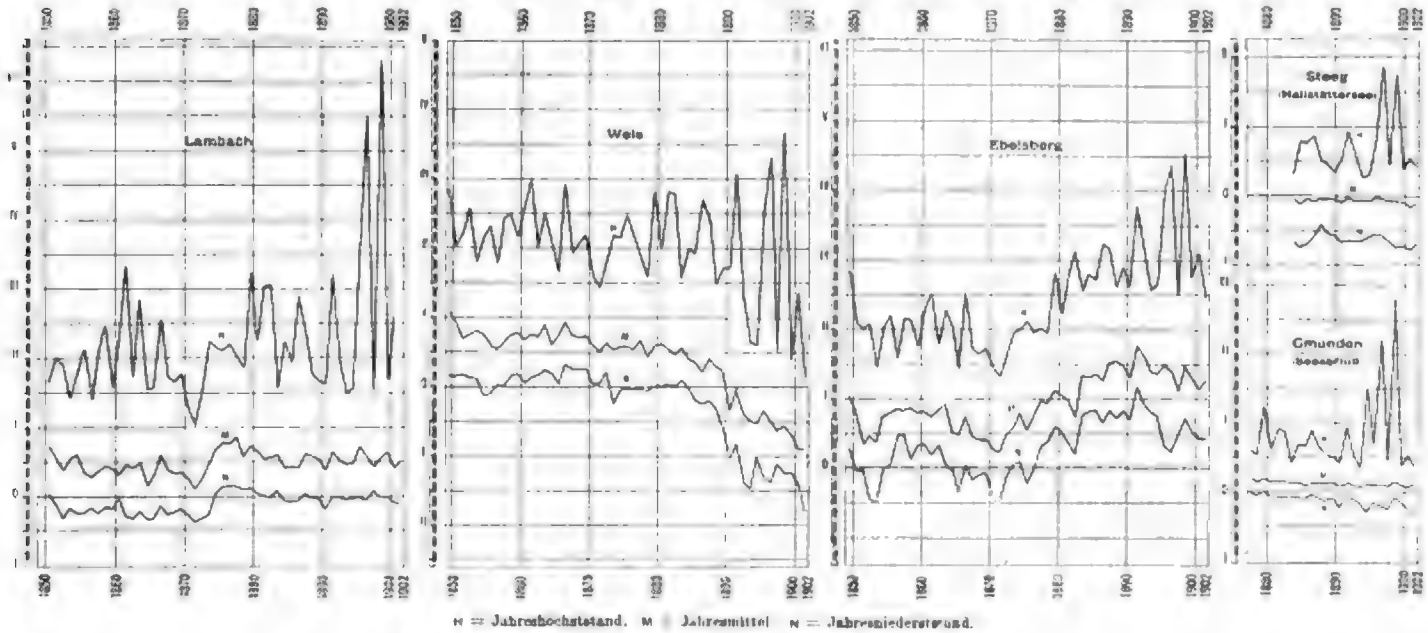
errichtet. Über die Wasserstandsverhältnisse der Traun und ihrer Affluenten liegt somit ein reiches Beobachtungsmaterial vor. Durch dessen ziffermäßige Vorführung beabsichtige ich aber keineswegs, meine sehr geehrten Zuhörer zu ermüden. Ich bin nämlich in der Lage, die Durchschnittswerte der Monats- und Jahresmittel der Wasserstände (Abb. 1), dann deren höchste, mittlere und niedrigste Werte (Abb. 2), ebenso wie den Verlauf der Hochwässer (Abb. 3) graphisch vorzuführen und möchte mir hiezu nur gestatten, das Nachfolgende auszuführen.

Trotz der gewaltigen Sohlenveränderungen, welche die untere Traunstrecke in der letzteren Zeit erfahren hat, geben die die Durchschnittswerte der Monatsmittel darstellenden Linienzüge ein ziemlich klares Bild über die Wasserstandsbewegung des Traunflusses. Sie lassen ersehen, daß die Monatsmittel von Mitte März bis Mitte September oberhalb, in der übrigen Zeit des Jahres unterhalb des Jahresmittels zu stehen kommen, was den Fluß unstreitig als alpines Gewässer charakterisiert. Im Jänner herrscht infolge der Kälte zumeist Niederwasserstand, dessen Niveau im Februar um nur weniges gehoben wird. Im März beginnt die Schneeschmelze, die ein fortgesetztes Steigen des Traunwasserstandes bewirkt. Im Mai erreicht derselbe den höchsten Stand, der sich auch im Juni mit der geringen Depression von im Durchschnitte 1 bis 2 *cm* behauptet. Wie aus dem Studium der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse des Traungebietes hervorgeht, hat eben der letztere Monat im allgemeinen zwar reichere Niederschläge als der Mai aufzuweisen, doch ist die Schneeschmelze bereits auf ein engeres Areale beschränkt. Im Juli restringiert sich dieselbe auf einen noch engeren Kreis, und trotz der durchschnittlich reichlichsten Niederschläge dieses Monates erfahren die Wasserstände bereits eine wesentliche Senkung. Mit der Abnahme der Niederschläge und der Lufttemperatur geht auch das Fallen des Traunwasserstandes zuerst rapid, dann langsam bis zum Jahresschluß vor sich. Der tiefste Durchschnittswasserstand fällt im allgemeinen auf den Jänner.

Die in der 25jährigen Periode 1876—1900 beobachteten höchsten und niedrigsten Wasserstände der einzelnen Monate und Jahre sowie ihre betreffenden nach Lustren, beziehungsweise nach einem Vielfachen derselben gebildeten Durchschnittswerte lassen entnehmen, daß der niedrigste Jahreswasserstand an der Traun vorzugsweise in den Wintermonaten Jänner, Februar und Dezember eintritt. Den kompletten Aufzeichnungen der Stationen Lambach, Wels und Ebelsberg zufolge wurde er nämlich im Laufe der Periode 1876 bis 1900 in den Monaten Februar und Dezember je sechsmal, im Jänner fünfmal, im Oktober und November je dreimal und endlich im März je zweimal beobachtet. Sporadisch fiel der niedrigste Jahreswasserstand wohl auch in die Sommermonate, aber alle diese einzelnen Fälle dürften wohl auf lokale Unregelmäßigkeiten der Flußsohle zurückzuführen sein. In den Monaten April, Mai und Juni kamen an der Traun während dieser 25jährigen Periode aber niemals die niedrigsten Jahreswasserstände zur Registrierung.

Die höchsten Jahreswasserstände ereignen sich dem vorerwähnten Material zufolge nicht allein im Sommer, sondern selbst auch in den Wintermonaten. Im Laufe der 25jährigen Periode 1876 bis 1900 wurde der höchste Jahreswasserstand fünfmal im Winter (Jänner, Februar, Dezember) und zwanzigmal in den übrigen Jahreszeiten abgelesen. Es entfallen durchschnittlich sechs Hochwässer auf den August, fünf auf den Juli, je drei auf den März und Juni, je zwei auf den Februar, Mai und Dezember und je ein Hochwasser auf den Jänner und September. Die Monate April, Oktober und November erzeugten in der hier in Betracht gezogenen Vergleichsperiode niemals den Jahreshöchststand. Die Winterhochwässer erreichten jedoch niemals auch nur annähernd die Höhe katastrophaler Fluten.

Der Flutwellenverlauf der Hochwässer zeigt jeweilig ein ziemlich analoges, durch Abb. 3 gekennzeichnetes Verhalten. Alle bisher beobachteten Hochfluten zeigten nämlich einen Verlauf, der sich, wie folgt, charakterisieren läßt.



H = Jahreshöchststand, M = Jahresmittel, N = Jahresniederststand.

Abb. 2. Verlauf der höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstände der Traun.

1. Die Ischl bewirkt vermöge ihres kurzen Laufes und beeinflußt durch den Weißenbach den Höchstwasserstand der Traun und beherrscht sonach die Strecke Ischl-Ebensee fast immer, bevor die Flutwelle aus dem oberen Traungebiete in Ischl angelangt ist.

2. Zufolge des frühzeitigen Eintreffens der Flutwellen aus der Ager (beziehungsweise aus dem Vöcklagebiete) und aus der Alm erreicht die Traun ihr Wasserstandsmaximum in der Strecke von Lambach abwärts stets früher als in der Strecke Gmundnersee—Lambach.

3. Sowohl der St. Wolfgangsee als auch der Attersee wirken vermöge ihres großen Retentionsvermögens äußerst vorteilhaft auf die Abflußverhältnisse der Ischl, beziehungsweise der Ager.

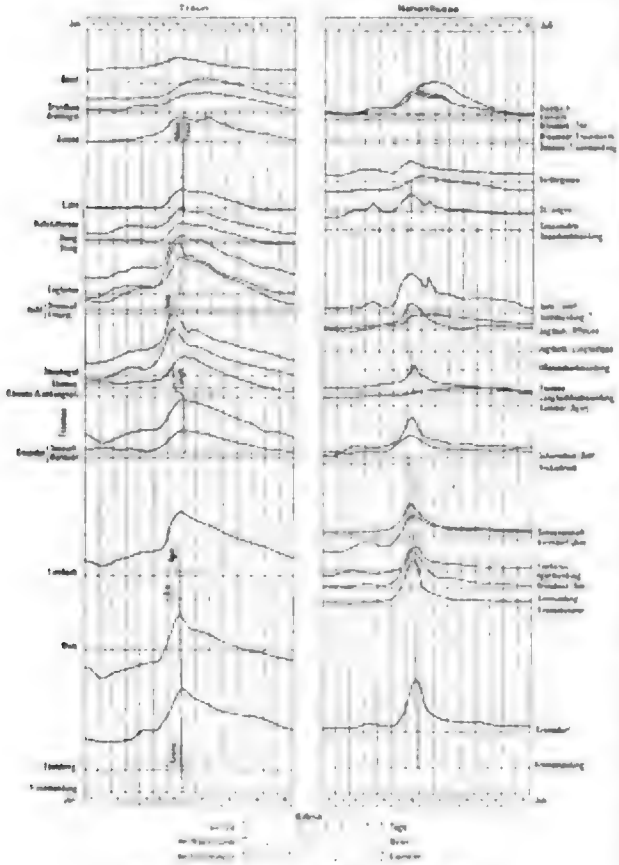


Abb. 3. Hochwasserverlauf der Traun im Juli 1903.

Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Flutwellen konnte erhoben werden, daß diese letzteren im Jahre 1897 die 16·2 *km* lange Strecke Lambach—Wels in vier Stunden und die 25·7 *km* lange Strecke Wels—Ebelsberg in sechs Stunden durcheilen. Für die Fortpflanzung der Welle resultiert daher eine mittlere Geschwindigkeit von 4·1 *km* pro Stunde für Lambach—Wels, von 4·1 *km* für Wels—Ebelsberg und von 4·3 *km* für Lambach—Ebelsberg.

Im Jahre 1899 konnten dagegen Daten über die Propagationsgeschwindigkeit aus dem einschlägigen Beobachtungsmaterial nicht entnommen werden. Auch im Jahre 1903 war ein genaues Verfolgen des Flutwellenverlaufes an der Traun, sei es infolge des Zurückhaltungsvermögens der im Zuge dieses Flusses befindlichen Seen, sei es infolge des unzeitigen Eintreffens der Wellen aus seinen wichtigsten Zuflüssen geradezu ausgeschlossen. Der Hochwasserverlauf spielt sich eben im Traungebiete in einer verhältnismäßig sehr kurzen Zeit (mitunter kaum in 24 Stunden) ab. Hingegen konnten in diesem Jahre die Propagationsgeschwindigkeiten für die unterste Traunstrecke sowie für die Zuflüsse ermittelt werden; sie betrugen

für den	Gosaubach	5·3 *km*	pro Stunde,
„ „	Langbathbach	2·0 „	„ „
„ die	Vöckla—Ager	3·4 „	„ „
„ „	Alm	10·4 „	„ „
„ „	Krems	5·8 „	„ „
„ „	Traunstrecke: Ager—Donau	5·3 „	„ „

Was nunmehr die Abflußverhältnisse der Traun und ihrer Zuflüsse betrifft, so lagen zur Beurteilung derselben vor der Inangriffnahme der gegenständlichen Untersuchungen keinerlei Anhaltspunkte vor.

Einer so weit ausgreifenden Studie, wie jener über die rationelle Ausnützung der natürlichen Retentionsbecken des Traungebietes behufs Verminderung der ganz besonders heftig auftretenden Hochwässer, mußten daher umfangreiche hydrometrische Erhebungen vorangehen. Dieselben umfaßten zunächst die hydrometrischen Erhebungen im engeren Sinne, das sind jene Erhebungen, welche die Beziehungen zwischen den Wasserstandsablesungen und den Durchflußmengen festzustellen, mithin einen möglichst genauen Einblick in die Wasserführung zu verschaffen haben. Einen weiteren Teil der hydrometrischen Arbeiten bildeten dann die Aufnahmen der Terrain- und Gefällsverhältnisse an jenen Punkten, an welchen die Realisierung technischer Maßnahmen zur Erhöhung der Retention als notwendig vorauszusehen war, sowie endlich die Erhebungen der Längenprofilsverhältnisse an dem Hauptflusse und seinen wichtigeren Konfluenten, mit besonderer Rücksichtnahme auf extreme Hochwasserstände.

Ich möchte hier nur der Besprechung der eigentlichen hydrometrischen Erhebungen Raum geben und, mich auch da nur auf das allernotwendigste beschränkend, das Nachfolgende bemerken.

Die Stellen, für welche die Beziehungen zwischen den Wasserständen und den Durchflußmengen (Konsumtionskurven) erhoben werden sollten, sind teils an den Seeausflüssen, teils an den Mündungen der wichtigsten Zubringer gelegen. Die Meßstellen an den Seeausflüssen zählen zu den günstigsten, die vorgefunden werden können, weil zufolge der meist sehr geringen Schotterführung die Profile und Gefällsverhältnisse unterhalb von Seebecken in der Regel nahezu unveränderliche sind. Bei den hydrometrischen Erhebungen wurde im allgemeinen im Sinne der vom k. k. hydrographischen Zentralbureau vor kurzem neu herausgegebenen „Grundsätzlichen Bestimmungen für die Durchführung hydrometrischer Erhebungen“ vorgegangen. Die erhaltenen Ergebnisse wurden zur Ermittlung von Konsumtionskurven verwendet, welche in Abb. 4 ersichtlich gemacht sind. Wenn die hydrometrischen Erhebungen insoferne Lücken aufweisen, daß nicht für alle Meßstellen und mitunter auch nicht für die ganze Wasserstandsamplitude die Konsumtionskurven ermittelt werden konnten, so ist die Ursache darin zu erblicken, daß während der Erhebungsjahre keine einzige größere und länger andauernde Hochwasserwelle zur Ausbildung gekommen ist. Daß man aber bestrebt war, für die Konsumtionskurve die größtmögliche Sicherheit zu erreichen, dafür zeugt das vorgelegte umfangreiche Material sowie das eingehende Studium des Abflußvorganges in jenen Fällen, in welchen dieser durch eingetretene Dammbrüche, Brückeneinstürze und dergl. etwas verdunkelt war.

Ich kann das Kapitel der hydrometrischen Erhebungen nicht schließen, ohne jener am Schiffahrtskanale beim Traunfall zu gedenken. Dort wurde nämlich die größte bis nun vom österreichischen hydrographischen Dienste direkt gemessene Geschwindigkeit von 7·35 *m* erhoben. Der Kanal hat eine Länge von 396·5 *m*, eine Wasserspiegelbreite von

Die Konsumtions-Kurven aller Meßstellen des Traungebietes.

Abb. 4.

Digitized by Google

6·10 *m*, einen benetzten Querschnitt im Meßprofile von 4 *m²* und ein Wasserspiegelgefälle von 32·36‰.

Die Messungsergebnisse sind auf nachstehender Tabelle enthalten.

Messungsergebnisse im Schiffahrtskanale beim Traunfall.

Bezeichnung der Lotrechten	Abstand der Lotrechten vom linken Wasseranschlag	Wassertiefe	Der Meßpunkt liegt über der Sohle	Erhobene Wassergeschwindigkeit	Aus den Geschwindigkeitskurven entnommene: Sohlengeschwindigkeit	Oberflächengeschwindigkeit	mittlere Geschwindigkeit
	In Meter						
I	0·6	0·70	0·20 0·40 0·60	6·05 6·66 6·91	5·0	7·0	6·33
II	1·6	0·69	0·29 0·44 0·69	6·23 6·74 7·15	4·60	7·35	6·30
III	3·1	0·67	0·27 0·42 0·57	5·96 6·36 6·66	4·70	6·80	6·07
IV	4·6	0·64	0·19 0·34 0·54	5·86 6·26 6·70	5·05	6·87	6·11
V	5·6	0·63	0·33 0·53	5·86 6·18	4·85	6·30	5·78

Mittlere Profilgeschwindigkeit = 6·05 *m*, Abflußmenge = 24·2 *m³*.

4. Das Retentionsvermögen der Salzkammergutseen und die Mittel zur Verbesserung der Abflußverhältnisse des Traungebietes.

Den zahlreichen natürlichen Seebecken, welche das Einzugsgebiet des Traunflusses charakterisieren, ist eine stark retenierende Wirkung auf die bei Hochwasserzeiten die Talwege hinabbrausenden Wassermassen zuzuschreiben, wodurch die Abflußverhältnisse in den unterhalb dieser Reservoire gelegenen Flußstrecken sich jedenfalls viel milder gestalten, als wenn die erwähnten Retentionsbecken nicht bestehen würden.

Zum Beweise hiefür sei angeführt, daß das Fassungsvermögen der Salzkammergutseen zwischen ihrem Höchst- und Tiefständen die in der nachstehenden Tabelle angeführten Größen besitzt.

Fassungsvermögen der Salzkammergutseen zwischen ihrem Tiefst- und Höchststande.

Retentionsbecken	Tiefststand		Höchststand		Amplitude in cm	Der Amplitude entsprechender Fassungsraum in Millionen Kubikmeter
	in cm unter Null	Datum in 1890	in cm über Null	Datum in 1890		
Grundlsee	9	1./2.97	238	31./7.97	247	10·22
Altausseersee . .	24	21./1.97	251	31./7.97	275	5·75
Hallstättersee . .	75	29./12. 85	187	31./7.97	262	22·48
St. Wolfgangsee	40	28./1.91	212	14./9.99	252	38·13
Gmundnersee . .	28	28./2.95	381	14./9.99	409	104·91
Mondsee	30	2./1.96	228	14./9.99	258	36·66
Attersee	12	5./1.97	157	14./9.99	169	78·96

Selbstverständlich haben aber bei dem Verlaufe der bisher eingetretenen Hochwässer die Retentionen der Seen niemals jenen Umfang angenommen, den die oben angeführten Ziffern zum Ausdruck bringen.

Zur Zeit des Beginnes der Hochwasserzuflüsse befanden sich nämlich die Seespiegel immer erheblich über ihren Tiefständen. Die Retentionsfähigkeit der Seebecken wird also in dem Falle, wo es sich darum handelt, sie der Ermäßigung einer Hochflutwelle besser dienstbar zu machen, zunächst nach dem Umfange zu beurteilen sein, der ihr bei Hochwasserverläufen bisher tatsächlich zugekommen ist. Da nun die Größe der Rückhaltung bei angenommener gleichbleibender Seefläche durch die Differenz des Seestandes zu Beginn eines Hochwassers und des erreichten Höchststandes zum Ausdruck kommt, wird eine Vergrößerung dieser Amplitude jedenfalls eine Erhöhung der Seeretention bedeuten und ihre künstliche Herbeiführung ein Mittel sein, die Retentionsfähigkeit des Seebeckens zu steigern. Die vorteilhafte Wirkung der Seeretention darf aber nicht darin gesucht werden, möglichst große Wassermengen in den einzelnen Seebecken aufzuspeichern, es muß vielmehr mit Rücksicht auf die Wechselwirkung mehrerer im Zusammenhange stehender Seebecken und in Beachtnahme auf die Bedürfnisse der Abflußstrecke auch die Möglichkeit geboten werden, auf den Retentionsvorgang selbst in ökonomischer Weise Einfluß nehmen zu können, was nur durch künstliche Eingriffe in den normalen Abflußverlauf zu erreichen sein wird. In dieser Beziehung ist es z. B. einleuchtend, daß eine anfängliche Förderung des Abflusses dem späteren Retentionsvermögen wesentlich zugute kommen kann, und es darf daher die systematische Abflußregelung im vorhinein als ein Mittel angesehen werden, die natürliche Retentionsfähigkeit einer weiteren Steigerung anzuführen.

Der Aufgabe, die Seespiegelamplitude im Verlaufe katastrophaler Hochwässer größer zu machen, kann im allgemeinen auf dreierlei Art nähergetreten werden. Erstens durch einen höheren Aufstau des Sees, dann durch die Schaffung niedrigerer Anfangswasserstände und endlich durch die Anwendung beider Mittel zusammen.

Wie und in welchem Umfange bei den Salzkammergutseen von einer Vergrößerung ihrer Hochwasserhöhen Gebrauch gemacht werden könnte, das ist bei den einzelnen Seen verschieden. Während die kleinen Seebecken im Quellgebiete zumeist eine viel bedeutendere Hochspannung vertragen, als sie bisher erreicht haben, bilden die in den Katastrophenjahren 1897 und 1899 vorgekommenen Stauhöhen in den größeren Seebecken so ziemlich die äußerste Grenze, bis zu welcher die Hochschwellung getrieben werden kann, ja im einzelnen Falle, wie beispielsweise beim Gmundnersee, muß sogar darauf Bedacht genommen werden, eine Wiederkehr dieser Wasserhöhen unter allen Umständen hintanzuhalten, wodurch allerdings ein wertvoller Teil der natürlichen Retentionsfähigkeit der betreffenden Seen preisgegeben wird. Die Erhöhung des Retentionsvermögens durch die Inanspruchnahme eines größeren Seestaus bleibt also eigentlich nur auf wenige kleine Seebecken beschränkt; dafür ist aber der Erniedrigung der Seestände ein viel günstigerer Spielraum geboten, und es dürfte bei dem Bestreben, die Seebecken des Traungebietes möglichst aufnahmsfähig zu machen, vor allem ins Auge gefaßt werden, durch künstliche Tieferlegung der Seespiegel jene Vorbedingungen zu schaffen, unter denen bei Fixierung einer noch erträglichen Hochwasserhöhe ein Fassungsraum gewonnen würde, groß genug, um solche Wassermassen aufzunehmen, die mit Rücksicht auf die Vorsorge für die Abflußstrecke bis nach dem Zeitpunkte der Kulmination einer Hochflutwelle in den Seebecken zurückzuhalten sind. Daß dabei sowie infolge der Notwendigkeit von künstlichen Eingriffen in den Abflußvorgang einschneidende Änderungen und Vertiefungen der Seeausflußöffnungen und eventuell auch umfangreiche Korrektionen der unmittelbar anschließenden Flußstrecken vorzunehmen wären, würde in technischer Hinsicht kein unüberwindliches Hindernis sein. Anders verhält es sich aber mit der Frage, ob eine wesentliche und dauernde Tieferhaltung der Seespiegel unter dem Niveau der bisherigen Niedrigstwasserstände die Seeanwohner nicht empfindlich schädigen würde? Denn, wenn diese Bedenken bei den kleineren hochgelegenen Seebecken, die heute noch wenig oder gar nicht besiedelt sind, allerdings in geringerem Umfange oder überhaupt nur insoferne bestehen, als vielleicht zu besorgen wäre, daß durch eine bedeutende Herabsenkung der niedrigsten Seespiegelhöhe schädliche Gleichgewichtsstörungen in den Ufergeländen entstehen könnten, so wird doch im allgemeinen durch eine

bedeutende Tieferlegung der Seespiegel eine Frage angeschnitten, die neben der technischen auch eine wasserrechtliche Seite hat.

Bei dem näheren Eingehen in eine Studie, die ja in der Absicht vorgenommen wird, praktische Grundlagen für eine Realisierung ihrer Ergebnisse zu gewinnen, wird es daher immer geboten sein, solchen Voraussetzungen den Vorzug zu geben, die begründete Aussicht auf eine Verwirklichung haben. In dieser Beziehung kann dem Prinzipe einer Tieferlegung der Seespiegel zunächst in anderer Weise, u. zw. dadurch Rechnung getragen werden, daß für einzelne größere Seen Normalstände zur Ausmittlung gelangen, die den bisher längstandauernden Wasserständen, das sind Niedrigwasserstände, entsprechen. Wird nämlich mit der Schaffung niedriger Normalstände der Zweck verbunden, diese bei wachsenden Zuflüssen so lange als möglich aufrecht zu erhalten, dann ist eben die Normalisierung der Seespiegel einer Tieferlegung derselben gleichbedeutend zu erachten.

Innerhalb der Grenzen, die durch den Normalstand und den zulässigen Höchststand eines Sees gegeben sind, kann dann durch eine entsprechende Abflußgebung der Seespiegel beliebig gehoben und gesenkt und hiedurch also das Retentionsvermögen einer ökonomischen Nutzbarmachung zugeführt werden.

Überblickt man nun das ganze Einzugsgebiet der Traun, dann erkennt man, daß, von dem unbedeutenden Almsee abgesehen, sämtliche Seen zum Teil im oberen Traungebiete bis Gmunden, zum anderen Teil aber im Einzugsgebiete der Ager gelegen sind. In der Retentionswirkung dieser beiden Gruppen besteht ein bedeutender Unterschied. Während der Abfluß aus dem Seegebiete oberhalb Gmunden von einem entscheidenden Einflusse auf die Entwicklung einer Hochwasserwelle zwischen diesen Seen selbst und auf die gesamte untere Traunstrecke ist, greift der Abfluß aus dem Attersee und aus den oberhalb desselben gelagerten Seen des Agergebietes immer nur in solcher Weise in den Verlauf der Traunhochwässer ein, daß die eigentliche Hochflutentwicklung durch denselben nicht berührt wird. Diese Erscheinung, welche aus dem Verfolge der Hochwasserwellen hervorgeht, und auf welche bei der Behandlung der Wasserwiderstandsverhältnisse des Traungebietes schon besonders aufmerksam gemacht worden ist, hat in dem großen Zurückhaltungsvermögen des Attersees, bezw. darin ihre Begründung, daß das Verhältnis der Fläche dieses Sees zur Ausdehnung seines Niederschlagsgebietes ein relativ bedeutendes ist. Dasselbe ist beim Mondsee, beim Fuschl- und Zellersee der Fall. Auf eine Erhöhung des Retentionsvermögens der Seen im Agergebiete kann also von Haus aus verzichtet werden.

Von den kleinen unbesiedelten Seen, welche für eine Aufspeicherung größerer Wassermassen geeignet sind, können in erster Linie der Toplitzsee und der Oedensee in Aussicht genommen werden. Auch eine Erhöhung der Aufnahmsfähigkeit der Gosauseen oder des Vorderen Gosausees allein dürfte noch zweckmäßig sein, wogegen die Langbathseen und der Offensee ihres kleinen Zuflußgebietes halber schon nicht mehr so sehr in Betracht fallen.

Bei allen diesen kleinen oder anderen noch kleineren Seebecken wären jedoch spezielle Untersuchungen über ein vorteilhaftes niedriges Normalniveau verfrüht, da detaillierte Aufnahmen über die Durchführbarkeit bedeutenderer Tieferlegungen fehlen und selbst bei deren Vorhandensein erst aus der zweckmäßigsten Situierung der für solche Seen zu projektierenden Stauanlagen die Fixierung bestimmter Normalstände hervorgehen kann. Überdies liegt zur Beurteilung der dort bis jetzt aufgetretenen Niederstände ein geeignetes Beobachtungsmateriale nicht vor. Anders verhält sich die Sache bei den großen Seen im oberen Traungebiete. Hier, wo hohe Stauwerke nicht ausführbar sind, kann auf Grund mehrjähriger regelmäßiger Beobachtungen eine Fixierung bestimmter Normalstände ohneweiters in Betracht gezogen werden.

Als solche wurden auf Grund des Studiums der Dauer der Wasserstände für den

Grundlsee	die Pegellesung	von	$+ 10\,cm$,
Altausseersee	„	„	$- 10\,cm$,
Hallstättersee	„	„	0 am Steger Pegel,
Wolgangsee	„	„	$+ 15\,cm$ am Strobler-Klauspegel

und für den Gmundnersee 0 am Seepegel zu Orth fixiert.

(Schluß folgt.)

Genauere Behandlung statisch unbestimmter Parallelträger und Vergleich mit der Näherungsrechnung.

Von Ingenieur **Friedrich Hartmann**, Zöptau.

Im nachstehenden Aufsatze möge das in Österreich bei Eisenbahnbrücken fast allgemein übliche Parallelträgersystem mit einfach gekreuzten Zug- und Druckstreben des näheren untersucht werden. Bei großen Stützweiten kommt in neuester Zeit der Parallelträger des erwähnten Systems, jedoch mit Zwischenvertikalen zur Anwendung. Diese Träger sind, da auch die Hauptvertikalen nicht fehlen, ebenfalls mehrfach statisch unbestimmt, und es soll nun untersucht werden, inwieweit die gebräuchlichen Näherungsmethoden bei diesem System Geltung haben. Die Resultate werden sehr übersichtlich, wenn ein Vergleich des Systemes mit Zwischenvertikalen mit dem ohne dieselben angestellt wird. Dazu ist die genauere Berechnung beider Träger und der Vergleich mit der Näherungsmethode erforderlich.

Der Berechnung wird ein konkreter Fall zugrunde gelegt, weil die allgemeine Durchführung nicht die verlangte Übersicht bieten würde. Da übrigens die für die Formänderung des statisch unbestimmten Systems in Betracht kommenden Stabquerschnitte stets derselben Näherungsmethode entnommen werden, also ihre gegenseitigen Verhältnisse, auf die es ja nur ankommt, bis auf geringe Abweichungen in allen Fällen ziemlich gleich bleiben und außerdem in der folgenden Rechnung die Spannungen als Funktionen der Knotenlasten P ermittelt werden, so kann diese Untersuchung als ziemlich allgemein gelten.

Um die Rechnung zu vereinfachen, wird nur totale gleichmäßig verteilte Belastung angenommen. Die so ermittelten Spannungen sind daher nur für die Gurte Maxima, doch gestatten die sich ergebenden Verhältnisse zwischen den Strebenspannungen ohne weiteres einen Schluß auf die maximalen Strebenkräfte.

Die zu untersuchenden Systeme sind folgende (Abb. 1 und 2):

Berechnet man näherungsweise die Spannungen beider Tragwerke, indem man sie stets in zwei statisch bestimmte Träger zerlegt, wie die Abb. 1a und 2a zeigen, so erhält man nach Ermittlung und Zusammenlegung der zugehörigen Spannungen dieser Teilsysteme das Resultat, daß allgemein die Obergurtspannung O_n des Systems A gleich der um $\frac{P}{2}$ tg x vergrößerten Obergurtspannung $\overline{O}_n$ des Systems B ist. Die Untergurtkräfte sind in beiden Fällen gleich. Die Zugstreben der oberen Trägerhälfte sind $S_n = S_n + \frac{P}{2}$ sec x, die Druckstreben $D_n = \overline{D}_n - \frac{P}{2}$ sec x. Die Streben der

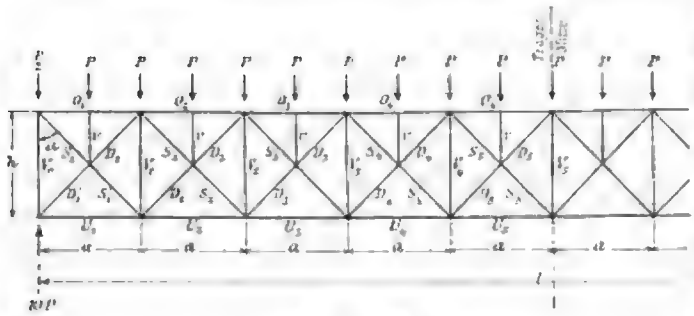


Abb. 1. (System A).

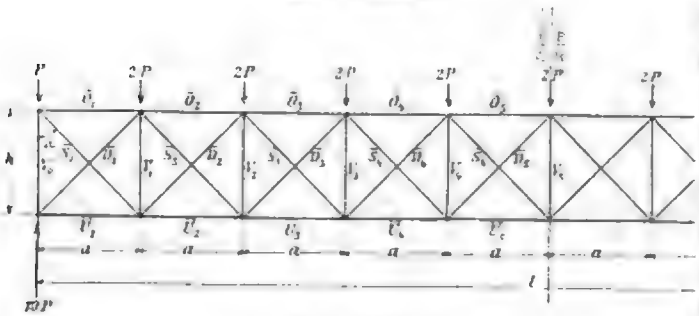


Abb. 2. (System B.)

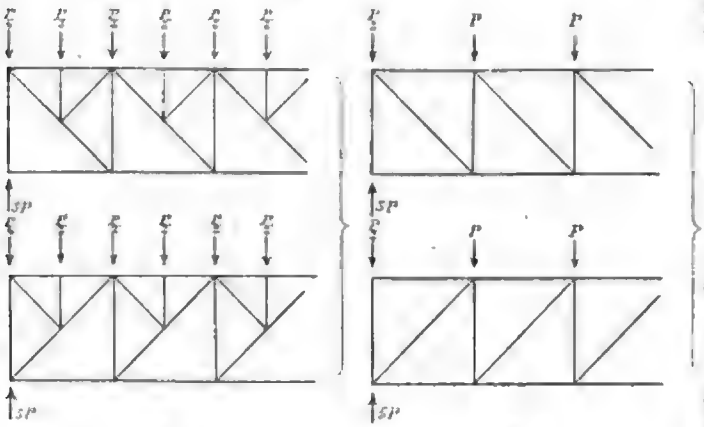


Abb. 1a. Abb. 2a.

Fall ist, soll nun die nähere Untersuchung zeigen, welche sich vorerst auf den Träger *A* (Abb. 1) bezieht. Die Zwischenvertikalen erhalten keine Systemspannung, können daher ohne weiteres weggelassen und die Zwischenlast P direkt im Kreuzungspunkt der Streben, der daher ein Knotenpunkt des Fachwerkes ist, angreifend gedacht werden. Man hat sodann bei 10 Feldern

71 Stäbe und 3 Auflagergrößen, somit .	74 Unbekannte.
32 Knotenpunkte, also	64 Gleichungen.
Der Träger ist daher allgemein	10fach statisch unbestimmt.

Nimmt man aber gleichförmige totale Belastung an, bei welcher sich infolge der Symmetrie des Trägers auch die Spannungen symmetrisch gestalten, so ist das System nur mehr fünffach statisch unbestimmt. Als statisch nicht bestimmbare Spannungen werden die unteren Druckstreben D_1' D_2' . . . . gewählt und in dieser Eigenschaft mit $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_5', X_4' \ldots X_1'$ bezeichnet, wobei stets $X_n = X_{n'}$ ist. Nach Beseitigung dieser Streben ist das System statisch bestimmt, und die Stabspannungen unter der gegebenen Belastung seien $\mathfrak{S}$. Bringt man in diesem statisch bestimmten, jedoch unbelasteten Träger im n^{ten} Feld anstatt des Stabes D_n', bezeichnungsweise X_n zwei gegeneinander gerichtete Kräfte „Eins“ an, so seien die Spannungen, die hievon im Träger entstehen, u_n. An dieser Stelle sei gleich bemerkt, daß der Spannungsbereich u_n sich nur auf das n^{te} Feld selbst erstreckt und mit dem Spannungsbereich $u_{n\pm1}$ der anliegenden Felder nur die Hauptvertikalen gemein hat. Es wird dieser Umstand die Rechnung ganz bedeutend vereinfachen. Die Spannungen u_n sind in Abb. 3 eingeschrieben.

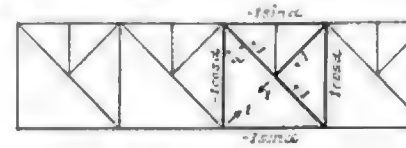


Abb. 3.

Nunmehr sind die wirklichen Spannungen unter der gegebenen Belastung im statisch unbestimmten Träger

$$S = \mathfrak{S} + u_1 X_1 + u_2 X_2 + u_3 X_3 + u_4 X_4 + u_5 X_5 + u_5' X_5' + u_4' X_4' + \ldots + u_1' X_1'.$$

Die Bedingung, daß die Formänderungsarbeit des Systems ein Minimum werde, ist durch folgende fünf Gleichungen ausgedrückt, worin s die Stablängen und F die Stabquerschnitte bedeuten.

$$\Sigma \frac{S}{EF} \cdot \frac{\delta S}{\delta X_1} s = 0 \text{ oder } \Sigma \frac{\mathfrak{S} + u_1 X_1 + u_2 X_2 + u_3 X_3 + u_4 X_4 + u_5 X_5 + u_5' X_5' + \ldots}{F} \cdot u_1 s = 0,$$

$$\Sigma \frac{S}{EF} \cdot \frac{\delta S}{\delta X_2} s = 0$$

$$\Sigma \frac{S}{EF} \cdot \frac{\delta S}{\delta X_3} s = 0$$

$$\Sigma \frac{S}{EF} \cdot \frac{\delta S}{\delta X_4} s = 0$$

$$\Sigma \frac{S}{EF} \cdot \frac{\delta S}{\delta X_5} s = 0 \text{ oder } \Sigma \frac{\mathfrak{S} + u_1 X_1 + u_2 X_2 + u_3 X_3 + u_4 X_4 + u_5 X_5 + u_5' X_5' + \ldots}{F} \cdot u_5 s = 0.$$

unteren Trägerhälfte sowie die Vertikalen bleiben unverändert. Der Einfluß der Einschaltung von Zwischenvertikalen mit Zwischenquerträgern würde sich also bei Fahrbahn oben nur auf die obere Trägerhälfte erstrecken. Dieses Resultat gibt die konsequente Verfolgung der für den Parallelträger allgemein angewendeten Näherungsrechnung. Es ist jedoch anzunehmen, daß auch die untere Trägerhälfte in Mitleidenschaft gezogen werden wird. In welchem Maße dies der

Bei der Ausrechnung dieser Gleichungen kann nun sofort berücksichtigt werden, daß nur die Summe von Produkten u anliegender Felder und natürlich auch die Σu_n^2 von Null verschiedene Werte haben können, weil Spannungsbereiche u_n und $u_{n\pm2}$ keinen gespannten Stab miteinander gemein haben. Es ist auch, wie schon oben angedeutet wurde, zu ersehen, daß $\Sigma u_n . u_{n\pm1}$ nur aus einem Glied, von der gemeinschaftlichen Vertikale herrührend, besteht.

Die Gleichungen lauten somit:

1. $\Sigma \frac{\mathfrak{S} u_1 s}{F} + X_1 . \Sigma \frac{u_1^2 s}{F} + X_2 . \Sigma \frac{u_1 u_2 s}{F} = 0,$
2. $\Sigma \frac{\mathfrak{S} u_2 s}{F} + X_1 . \Sigma \frac{u_2 u_1 s}{F} + X_2 \Sigma \frac{u_2^2 s}{F} + X_3 \Sigma \frac{u_2 u_3 s}{F} = 0,$
3. $\Sigma \frac{\mathfrak{S} u_3 s}{F} + \quad + X_2 \Sigma \frac{u_3 u_2 s}{F} + X_3 \Sigma \frac{u_3^2 s}{F} + X_4 \Sigma \frac{u_3 u_4 s}{F} = 0,$
4. $\Sigma \frac{\mathfrak{S} u_4 s}{F} + \quad + X_3 \Sigma \frac{u_4 u_3 s}{F} + X_4 \Sigma \frac{u_4^2 s}{F} + X_5 \Sigma \frac{u_4 u_5 s}{F} = 0,$
5. $\Sigma \frac{\mathfrak{S} u_5 s}{F} + \quad + X_4 \Sigma \frac{u_5 u_4 s}{F} + X_5 \Sigma \frac{u_5^2 s}{F} + X_5 \Sigma \frac{u_5 u_5' s}{F} = 0.$

Nachstehende Tabelle enthält die zur Berechnung der Gleichungen erforderlichen Werte.

Stab	$\mathfrak{S}$	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_5'	s	F in cm^2
O_1	$-\frac{19}{2} P \frac{a}{h}$	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	.	.	a	222
O_2	$-\frac{33}{2} P \frac{a}{h}$	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	.	a	376
O_3	$-\frac{43}{2} P \frac{a}{h}$	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	a	525
O_4	$-\frac{49}{2} P \frac{a}{h}$	.	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	a	675
O_5	$-\frac{51}{2} P \frac{a}{h}$	.	.	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	a	675
U_1	0	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	.	.	a	152
U_2	$+9 P \frac{a}{h}$	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	.	a	352
U_3	$+16 P \frac{a}{h}$	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	.	a	449
U_4	$+21 P \frac{a}{h}$	.	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	.	a	497
U_5	$+24 P \frac{a}{h}$	.	.	.	.	$-1 \sin \alpha$	.	a	546
S_1	$+\frac{19}{2} P \sec \alpha$	$+1$						$\frac{h}{2} \sec \alpha$	189
S_1'	$+9 P \sec \alpha$	$+1$							158
S_2	$+\frac{15}{2} P \sec \alpha$		$+1$					$\frac{h}{2} \sec \alpha$	144
S_2'	$+7 P \sec \alpha$		$+1$						122
S_3	$+\frac{11}{2} P \sec \alpha$			$+1$				$\frac{h}{2} \sec \alpha$	128
S_3'	$+5 P \sec \alpha$			$+1$					106
S_4	$+\frac{7}{2} P \sec \alpha$				$+1$			$\frac{h}{2} \sec \alpha$	84
S_4'	$+3 P \sec \alpha$				$+1$				84
S_5	$+\frac{3}{2} P \sec \alpha$					$+1$		$\frac{h}{2} \sec \alpha$	87
S_5'	$+P \sec \alpha$					$+1$			87
D_1	$+\frac{P}{2} \sec \alpha$	$+1$						$\frac{h}{2} \sec \alpha$	176
D_1'	0	$+1$							202
D_2	$+\frac{P}{2} \sec \alpha$		$+1$					$\frac{h}{2} \sec \alpha$	142
D_2'	0		$+1$						166
D_3	$+\frac{P}{2} \sec \alpha$			$+1$				$\frac{h}{2} \sec \alpha$	112
D_3'	0			$+1$					138
D_4	$+\frac{P}{2} \sec \alpha$				$+1$			$\frac{h}{2} \sec \alpha$	93
D_4'	0				$+1$				93
D_5	$+\frac{P}{2} \sec \alpha$					$+1$		$\frac{h}{2} \sec \alpha$	87
D_5'	0					$+1$			87
V_0	$-10 P$	$-1 \cos \alpha$	.	.	.	.	.	h	254
V_1	$-9 P$	$-1 \cos \alpha$	$-1 \cos \alpha$	.	.	.	.	h	55
V_2	$-7 P$	.	$-1 \cos \alpha$	$-1 \cos \alpha$	.	.	.	h	55
V_3	$-5 P$	.	.	$-1 \cos \alpha$	$-1 \cos \alpha$	.	.	h	55
V_4	$-3 P$	.	.	.	$-1 \cos \alpha$	$-1 \cos \alpha$	.	h	55
V_5	$-2 P$	.	.	.	.	$-1 \cos \alpha$	$-1 \cos \alpha$	h	55

Die speziellen Werte für die Ausrechnung sind:
$a = 718\,cm$ und $h = 775\,cm$.

Nach Einsetzung und Ausrechnung kommt man auf die Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
&1.\quad 215{\cdot}826 + 24{\cdot}795\,X_1 + \;\;7{\cdot}583\,X_2 = 0,\\
&2.\quad 255{\cdot}022 + \;\;7{\cdot}583\,X_1 + 31{\cdot}852\,X_2 + \;\;7{\cdot}583\,X_3 = 0,\\
&3.\quad 194{\cdot}576 + \qquad\quad + \;\;7{\cdot}583\,X_2 + 34{\cdot}180\,X_3 + \;\;7{\cdot}583\,X_4 = 0,\\
&4.\quad 139{\cdot}595 + \qquad\qquad\quad + \;\;7{\cdot}583\,X_3 + 40{\cdot}261\,X_4 + \;\;7{\cdot}583\,X_5 = 0,\\
&5.\quad \;\;73{\cdot}722 + \qquad\qquad\qquad\quad + \;\;7{\cdot}583\,X_4 + 48{\cdot}134\,X_5 = 0.
\end{aligned}
$$

Die Unbekannten ergeben sich, auf zwei Dezimalstellen abgerundet, mit $X_1 = -7{\cdot}05\,P$, $X_2 = -5{\cdot}39\,P$, $X_3 = -3{\cdot}94\,P$, $X_4 = -2{\cdot}51\,P$, $X_5 = -1{\cdot}14\,P$.

Die nächste Tabelle enthält die Ausrechnung der Spannungen S des statisch unbestimmten Trägers.

Stab	$\mathfrak{S}$	$\Sigma u X$	S	Stab	$\mathfrak{S}$	$\Sigma u X$	S
O_1	$-8{\cdot}80\,P$	$+4{\cdot}79\,P$	$-4{\cdot}01\,P$	D_1	$+0{\cdot}68P$	$-7{\cdot}05\,P$	$6{\cdot}37P$
O_2	$-15{\cdot}28\,P$	$+3{\cdot}66\,P$	$-11{\cdot}62\,P$	D_1'	0	$-7{\cdot}05\,P$	$-7{\cdot}05P$
O_3	$-19{\cdot}92\,P$	$+2{\cdot}68\,P$	$-17{\cdot}24\,P$	D_2	$+0{\cdot}68P$	$-5{\cdot}39\,P$	$-4{\cdot}71P$
O_4	$-22{\cdot}70\,P$	$+1{\cdot}70\,P$	$-21{\cdot}00\,P$	D_2'	0	$-5{\cdot}39\,P$	$-5{\cdot}39P$
O_5	$-23{\cdot}62\,P$	$+0{\cdot}77\,P$	$-22{\cdot}85\,P$	D_3	$+0{\cdot}68P$	$-3{\cdot}94\,P$	$-3{\cdot}26P$
				D_3'	0	$-3{\cdot}94\,P$	$-3{\cdot}94P$
U_1	0	$+4{\cdot}79\,P$	$+4{\cdot}79\,P$	D_4	$+0{\cdot}68P$	$-2{\cdot}51\,P$	$-1{\cdot}83P$
U_2	$+8{\cdot}34\,P$	$+3{\cdot}66\,P$	$+12{\cdot}00\,P$	D_4'	0	$-2{\cdot}51\,P$	$-2{\cdot}51P$
U_3	$+14{\cdot}82\,P$	$+2{\cdot}68\,P$	$+17{\cdot}50\,P$	D_5	$+0{\cdot}68P$	$-1{\cdot}14\,P$	$-0{\cdot}46P$
U_4	$+19{\cdot}46\,P$	$+1{\cdot}70\,P$	$+21{\cdot}16\,P$	D_5'	0	$-1{\cdot}14\,P$	$-1{\cdot}14P$
U_5	$+22{\cdot}24\,P$	$+0{\cdot}77\,P$	$+23{\cdot}01\,P$				
S_1	$+12{\cdot}95\,P$	$-7{\cdot}05\,P$	$+5{\cdot}90\,P$	V_0	$-10{\cdot}00P$	$+5{\cdot}17\,P$	$-4{\cdot}83P$
S_1'	$+12{\cdot}27\,P$	$-7{\cdot}05\,P$	$+5{\cdot}22\,P$	V_1	$-9{\cdot}00P$	$+(5{\cdot}17+3{\cdot}95)\,P$	$+0{\cdot}13P$
S_2	$+10{\cdot}22\,P$	$-5{\cdot}39\,P$	$+4{\cdot}83\,P$	V_2	$-7{\cdot}00P$	$+3{\cdot}95+2{\cdot}89)\,P$	$-0{\cdot}16P$
S_2'	$+9{\cdot}54\,P$	$-5{\cdot}39\,P$	$+4{\cdot}15\,P$	V_3	$-5{\cdot}00P$	$+2{\cdot}89+1{\cdot}84)\,P$	$-0{\cdot}27P$
S_3	$+7{\cdot}50\,P$	$-3{\cdot}94\,P$	$+3{\cdot}56\,P$	V_4	$-3{\cdot}00P$	$+1{\cdot}84+0{\cdot}84)\,P$	$-0{\cdot}32P$
S_3'	$+6{\cdot}82\,P$	$-3{\cdot}94\,P$	$+2{\cdot}88\,P$	V_5	$-2{\cdot}00P$	$+(0{\cdot}84+0{\cdot}84)\,P$	$-0{\cdot}32P$
S_4	$+4{\cdot}77\,P$	$-2{\cdot}51\,P$	$+2{\cdot}26\,P$				
S_4'	$+4{\cdot}09\,P$	$-2{\cdot}51\,P$	$+1{\cdot}58\,P$				
S_5	$+2{\cdot}04\,P$	$-1{\cdot}14\,P$	$+0{\cdot}90\,P$				
S_5'	$+1{\cdot}36\,P$	$-1{\cdot}14\,P$	$+0{\cdot}22\,P$				

Nun sind ebenso die Spannungen $\overline{S}$ für das System B (Abb. 2) zu bestimmen, was zum Teile unter Benützung von Werten für System A geschehen kann. Es ändern sich von den Spannungen $\mathfrak{S}$ die Werte O, welche jetzt der Reihe nach sind:

$$-9\,\frac{Pa}{h},\quad -16\,\frac{Pa}{h},\quad -21\,\frac{Pa}{h},\quad -24\,\frac{Pa}{h},\quad -25\,\frac{Pa}{h};$$

die U und V bleiben wie früher, die S werden gleich den S', und die D sind Null. Die Kombinationen der u-Spannungen bleiben ebenfalls unverändert und die Gleichungen lauten nun:

$$
\begin{aligned}
&1.\quad 210{\cdot}762 + 24{\cdot}795\,\overline{X_1} + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_2} = 0,\\
&2.\quad 249{\cdot}428 + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_1} + 31{\cdot}852\,\overline{X_2} + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_3} = 0,\\
&3.\quad 188{\cdot}117 + \qquad\quad + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_2} + 34{\cdot}189\,\overline{X_3} + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_4} = 0,\\
&4.\quad 131{\cdot}099 + \qquad\qquad\quad + \;\;7{\cdot}583\,X_3 + 40{\cdot}261\,\overline{X_4} + \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_5} = 0,\\
&5.\quad \;\;65{\cdot}109 + \qquad\qquad\qquad\quad \;\;7{\cdot}583\,\overline{X_4} + 48{\cdot}134\,\overline{X_5} = 0.
\end{aligned}
$$

Die Unbekannten ergeben sich mit

$$\overline{X_1} = -6{\cdot}88\,P,\ \overline{X_2} = -5{\cdot}28\,P,\ \overline{X_3} = \;\;3{\cdot}81\,P,\ \overline{X_4} = -2{\cdot}35\,P,\ \overline{X_5} = -0{\cdot}98\,P.$$

Die Berechnung der Spannungen S ist in nachstehender Tabelle durchgeführt:

Stab	$\overline{\mathfrak{S}}$	$\Sigma u \overline{X}$	$\overline{S}$	Stab	$\overline{\mathfrak{S}}$	$\Sigma u \overline{X}$	$\overline{S}$
O_1	$-8{\cdot}34\,P$	$+4{\cdot}68\,P$	$-3{\cdot}66\,P$	D_1	0	$-6{\cdot}88\,P$	$-6{\cdot}88P$
O_2	$-14{\cdot}82\,P$	$+3{\cdot}59\,P$	$-11{\cdot}23\,P$	D_2	0	$-5{\cdot}28\,P$	$-5{\cdot}28P$
O_3	$-19{\cdot}46\,P$	$+2{\cdot}59\,P$	$-16{\cdot}87\,P$	D_3	0	$-3{\cdot}81\,P$	$-3{\cdot}81P$
O_4	$-22{\cdot}24\,P$	$+1{\cdot}60\,P$	$-20{\cdot}64\,P$	D_4	0	$-2{\cdot}35\,P$	$-2{\cdot}35P$
O_5	$-23{\cdot}26\,P$	$+0{\cdot}67\,P$	$-22{\cdot}49\,P$	D_5	0	$-0{\cdot}98\,P$	$-0{\cdot}98P$
U_1	0	$+4{\cdot}68\,P$	$+4{\cdot}68\,P$	V_0	$-10{\cdot}00P$	$+5{\cdot}05\,P$	$-4{\cdot}95P$
U_2	$+8{\cdot}34\,P$	$+3{\cdot}59\,P$	$+11{\cdot}93\,P$	V_1	$-9{\cdot}00P$	$+(5{\cdot}05+3{\cdot}87)\,P$	$-0{\cdot}08P$
U_3	$+14{\cdot}82\,P$	$+2{\cdot}59\,P$	$+17{\cdot}41\,P$	V_2	$-7{\cdot}00P$	$+(3{\cdot}87+2{\cdot}79)\,P$	$-0{\cdot}34P$
U_4	$+19{\cdot}46\,P$	$+1{\cdot}60\,P$	$+21{\cdot}06\,P$	V_3	$-5{\cdot}00P$	$+(2{\cdot}79+1{\cdot}72)\,P$	$-0{\cdot}49P$
U_5	$+22{\cdot}24\,P$	$+0{\cdot}67\,P$	$+22{\cdot}91\,P$	V_4	$-3{\cdot}00P$	$+(1{\cdot}72+0{\cdot}72)\,P$	$-0{\cdot}56P$
S_1	$+12{\cdot}27\,P$	$-6{\cdot}88\,P$	$+5{\cdot}39\,P$	V_5	$-2{\cdot}00P$	$+(0{\cdot}72+0{\cdot}72)\,P$	$-0{\cdot}56P$
S_2	$+9{\cdot}54\,P$	$-5{\cdot}28\,P$	$+4{\cdot}26\,P$				
S_3	$+6{\cdot}82\,P$	$-3{\cdot}81\,P$	$+3{\cdot}01\,P$				
S_4	$+4{\cdot}09\,P$	$-2{\cdot}35\,P$	$+1{\cdot}74\,P$				
S_5	$+1{\cdot}36\,P$	$-0{\cdot}98\,P$	$+0{\cdot}83\,P$				

Im folgenden werden die entsprechenden Spannungen S und $\overline{S}$ der Systeme A und B einander gegenübergestellt. Der Faktor P wird der Einfachheit halber weggelassen. Die Differenzen seien mit Δ bezeichnet.

Stab	S	$\overline{S}$	Δ	Stab	S	$\overline{S}$	Δ
O_1	$-4{\cdot}01$	$-3{\cdot}66$	$0{\cdot}35$	U_1	$+4{\cdot}79$	$+4{\cdot}68$	$0{\cdot}11$
O_2	$-11{\cdot}62$	$-11{\cdot}23$	$0{\cdot}39$	U_2	$+12{\cdot}00$	$+11{\cdot}93$	$0{\cdot}07$
O_3	$-17{\cdot}24$	$-16{\cdot}87$	$0{\cdot}37$	U_3	$+17{\cdot}50$	$+17{\cdot}41$	$0{\cdot}09$
O_4	$-21{\cdot}00$	$-20{\cdot}64$	$0{\cdot}36$	U_4	$+21{\cdot}16$	$+21{\cdot}06$	$0{\cdot}10$
O_5	$-22{\cdot}85$	$-22{\cdot}49$	$0{\cdot}36$	U_5	$+23{\cdot}01$	$+22{\cdot}91$	$0{\cdot}10$
		$\Delta_m =$	$0{\cdot}366$			$\Delta_m =$	$0{\cdot}094$
S_1	$+5{\cdot}90$	$+5{\cdot}39$	$0{\cdot}51$	D_1	$-6{\cdot}37$	$-6{\cdot}88$	$-0{\cdot}51$
S_1'	$+5{\cdot}22$		$-0{\cdot}17$	D_1'	$-7{\cdot}05$		$0{\cdot}17$
S_2	$+4{\cdot}83$	$+4{\cdot}26$	$0{\cdot}57$	D_2	$-4{\cdot}71$	$-5{\cdot}28$	$-0{\cdot}57$
S_2'	$+4{\cdot}15$		$-0{\cdot}11$	D_2'	$-5{\cdot}39$		$0{\cdot}11$
S_3	$+3{\cdot}56$	$+3{\cdot}01$	$0{\cdot}55$	D_3	$-3{\cdot}26$	$-3{\cdot}81$	$-0{\cdot}55$
S_3'	$+2{\cdot}88$		$-0{\cdot}13$	D_3'	$-3{\cdot}94$		$0{\cdot}13$
S_4	$+2{\cdot}26$	$+1{\cdot}74$	$0{\cdot}52$	D_4	$-1{\cdot}83$	$-2{\cdot}35$	$-0{\cdot}52$
S_4'	$+1{\cdot}58$		$-0{\cdot}16$	D_4'	$-2{\cdot}51$		$0{\cdot}16$
S_5	$+0{\cdot}90$	$+0{\cdot}38$	$0{\cdot}52$	D_5	$-0{\cdot}46$	$-0{\cdot}98$	$-0{\cdot}52$
S_5'	$+0{\cdot}22$		$-0{\cdot}16$	D_5'	$-1{\cdot}14$		$0{\cdot}16$
		$\Delta_m =$	$+0{\cdot}534$ / $-0{\cdot}146$			$\Delta_m =$	$-0{\cdot}534$ / $+0{\cdot}146$

Das Resultat der Untersuchung ist somit folgendes: Die Zusatzspannung im Obergurte des Systemes A gegenüber System B beträgt im Mittel $0{\cdot}366\,P$, die Zusatzspannung des Untergurtes $0{\cdot}094\,P$. Die Summe beider ergibt $0{\cdot}46\,P$. Dieser Wert ist genau gleich $\frac{P}{2}\operatorname{tg}\alpha$, der nach der Näherungsmethode eingangs bestimmten Zusatzspannung, die aber nicht, wie es dort gerechnet wurde, allein auf den Obergurt kommt, sondern sich zum Teile auf den Untergurt überträgt.

Die Streben der oberen Trägerhälfte S und D erhalten gegenüber $\overline{S}$ und $\overline{D}$ eine Spannungsvergrößerung, bezw. Verminderung von im Mittel $0{\cdot}534\,P$, die Streben der unteren Trägerhälfte S' und D' eine Spannungsverminderung, bezw. Vergrößerung von $0{\cdot}146\,P$. Die Summe beider ist $0{\cdot}68\,P$. Dieser Wert ist wieder genau gleich $\frac{P}{2}\sec\alpha$, der eingangs nach der Näherungsmethode berechneten Zusatzspannung für die Streben, die sich aber dort nur auf die Streben der oberen Trägerhälfte erstreckte. Das Resultat der gesamten Rechnung läßt sich daher im folgenden ausdrücken:

Werden in einen Parallelträger mit einfach gekreuzten Zug- und Druckstreben bei Fahrbahn oben Zwischenquerträger eingeschaltet, welche sich durch Zwischenvertikalen auf den Kreuzungspunkt der Streben stützen, so entstehen Zusatzspannungen, welche in der oberen Trägerhälfte bedeutend größer sind als in der unteren. Das Verteilungsverhältnis ist annähernd 4:1.

Bei Brücken mit Fahrbahn unten wäre die Verteilung der Zusatzspannungen natürlich umgekehrt.

Die Näherungsrechnung mit den nur auf die obere Trägerhälfte verteilten Zusatzspannungen wäre allenfalls noch zulässig. Man würde den Obergurt und die Zugstreben etwas ungünstiger rechnen, während die Untergurt- und Druckstrebenspannungen tatsächlich etwas weniger größer wären, als der Näherungsrechnung entspricht, nämlich zirka 0·1 P_1 bezw. 0·15 P_1, was wohl praktisch bedeutungslos wäre. Doch zeigt die strenge Berechnung gegenüber der Näherungsrechnung aber eine viel bedeutendere Abweichung schon in den Spannungen des Grundsystemes B. Die Näherungsmethode ergibt für dieses System in einem Felde gleiche Ober- und Untergurtspannungen sowie auch gleiche Strebenkräfte. Die genaue Rechnung weist aber wesentliche Verschiedenheiten auf. Die folgende Tabelle, in welcher die Näherungsspannungen mit S_0 bezeichnet sind, zeigt dies deutlich:

Stab	$\overline{S_0}$	$\overline{S}$	Δ	Stab	$\overline{S_0}$	$\overline{S}$	Δ
O_1	− 4·17	− 3·66	0·51	S_1	+ 6·13	+ 5·39	0·74
O_2	− 11·58	− 11·23	0·35	S_2	+ 4·77	+ 4·26	0·51
O_3	− 17·14	− 16·87	0·27	S_3	+ 3·41	+ 3·01	0·40
O_4	− 20·85	− 20·64	0·21	S_4	+ 2·04	+ 1·74	0·30
O_5	− 22·70	− 22·49	0·21	S_5	+ 0·68	+ 0·38	0·30
U_1	+ 4·17	+ 4·68	0·51	D_1	− 6·13	− 6·88	0·75
U_2	+ 11·58	+ 11·93	0·35	D_2	− 4·77	− 5·28	0·51
U_3	+ 17·14	+ 17·41	0·27	D_3	− 3·41	− 3·81	0·40
U_4	+ 20·85	+ 21·06	0·21	D_4	− 2·04	− 2·35	0·31
U_5	+ 22·70	+ 22·91	0·21	D_5	− 0·68	− 0·98	0·30

Die Näherungsspannungen sind das Mittel zwischen den tatsächlichen Spannungen. Die Vertikalen wurden in den Vergleichungstabellen weggelassen, weil sie stets unter den Spannungen der Näherungsrechnung bleiben und infolge der Kleinheit ihrer Spannungen als zu stark abhängig von den Querschnitten wohl nicht nach einem bestimmten Gesetze behandelt werden können.

Es zeigt sich also, daß durch die Näherungsrechnung im System B ziemlich bedeutende Fehler begangen werden, u. zw. liegen diese gerade so, daß sie, wenn man für das System A die Zusatzspannungen auch nach der Näherungsmethode aufteilt, durchwegs noch größer werden. Zum Obergurte, der nach der Näherungsmethode ohnehin schon zu ungünstig gerechnet wurde, kommt nun noch die ganze Zusatzspannung hinzu. Der Untergurt aber, der zu schwach gerechnet wurde, erhält nichts mehr hinzu. Analog verhält es sich mit den Streben. Es wäre somit nach dieser Rechnung die Obergurtspannung im ersten Felde um $(0{\cdot}51 + 0{\cdot}09)\,P = 0{\cdot}6\,P$ zu groß, die Untergurtspannung um ebensoviel zu klein. Bei den Streben des ersten Feldes wäre der Fehler gar $(0{\cdot}75 + 0{\cdot}15)\,P = 0{\cdot}9\,P$, was jedenfalls nicht mehr zu vernachlässigen ist. Im gegebenen Falle wäre $P = 22\,t$, der Fehler somit 19·8 t, was einer Inanspruchnahme in der ersten Druckstrebe von 112 kg/cm^2 entspricht.

Nun möge noch die genauere Berechnung von Parallelträgern mit Fahrbahn unten vorgenommen werden. Für diesen Fall ist ganz allgemein im vorhinein einzusehen, daß die Spannungsverteilung sich anders gestalten wird als beim Träger mit Fahrbahn oben. Der Einfachheit halber sei das System B behandelt. Man wird somit als statisch bestimmten Träger einen Parallelträger mit einfachen Zugdiagonalen erhalten. Bei Fahrbahn oben sind nun die Vertikalen um eine Knotenlast stärker gedrückt als bei Fahrbahn unten, während sonst alle Fachwerksglieder in beiden Fällen gleich stark gespannt sind. Daher werden bei Berechnung des statisch unbestimmten Systemes bei Fahrbahn unten die Glieder $\Sigma \frac{S_0 s}{F}$ und mit ihnen die Unbekannten X kleiner ausfallen als bei Fahrbahn oben, was aber bedeutet, daß sich die Gegensätze zwischen den Ober- und Untergurtspannungen eines Feldes und ebenso die der Strebenspannungen mehr ausgleichen.

Um einen Vergleich der Spannungen von Brückenträgern mit Fahrbahn oben und Fahrbahn unten zu ermöglichen, wurde schließlich eine Eisenbahnbrücke mit zehn Feldern von 3·63 m Knotenweite, 4 m Trägerhöhe bei Annahme der nach der Näherungsmethode berechneten Querschnitte, einmal für Fahrbahn unten, einmal für Fahrbahn oben genau berechnet. Folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Rechnung:

Fahrbahn unten				Fahrbahn oben			
O	U	S	D	O	U	S	D
− 3·58	+ 4·59	+ 5·32	− 6·83	− 3·21	+ 4·96	+ 4·76	− 7·39
− 11·54	+ 11·15	+ 5·01	− 4·44	− 11·02	+ 11·67	+ 4·24	− 5·21
− 16·86	+ 16·72	+ 3·47	− 3·28	− 16·40	+ 17·18	+ 2·79	− 3·96
− 20·49	+ 20·35	+ 2·13	− 1·92	− 20·09	+ 20·75	+ 1·54	− 2·51
− 22·48	+ 21·99	+ 1·03	− 0·32	− 22·07	+ 22·40	+ 0·42	− 0·93

Die nach der Näherungsmethode bestimmten Spannungen liegen in beiden Fällen ziemlich in der Mitte.

So wäre die Näherungsspannung für die Streben des ersten Feldes bei Fahrbahn unten $\frac{5{\cdot}32 + 6{\cdot}83}{2} = 6{\cdot}075$; ganz derselbe Wert ergibt sich natürlich bei Fahrbahn oben, nämlich $\frac{4{\cdot}76 + 7{\cdot}39}{2} = 6{\cdot}075$. Der Fehler, der bei der Näherungsrechnung begangen wird, ist bei diesem Beispiele bei Fahrbahn unten **0·76 P**, bei Fahrbahn oben jedoch **1·33 P**! Der Umstand, daß in jedem Felde die absolute Summe die Spannungszahlen aus O und U einerseits, S und D andererseits für beide Fälle gleich sein muß, bietet eine Kontrolle der Rechnung.

Man sieht, daß bei Fahrbahn unten im allgemeinen das Resultat der Näherungsrechnung mehr entspricht. Die Unbekannten X sind auch hier identisch mit den D, und ist hiebei der Unterschied beider Fälle am deutlichsten zu ersehen. Es zeigen sich indes auch bei Fahrbahn unten noch große Differenzen, besonders im ersten und im Mittelfelde, in welch letzterem die Unterschiede etwas größer werden als bei Fahrbahn oben.

Nach dem ganzen ist zu ersehen, daß es wohl nicht möglich ist, allgemeine Regeln für eine genaue Berechnung von statisch unbestimmten Parallelträgern aufzustellen. Eine gewisse Gleichförmigkeit in den analogen Stabspannungen wird sich zwar stets zeigen, und es wird ganz von dem gewünschten Genauigkeitsgrad der Rechnung abhängen, welche Methode der Berechnung zu wählen ist. Es wäre aber jedenfalls zu empfehlen, wenigstens beim Träger mit oben liegender Fahrbahn, der sich als der ungünstigere Fall herausgestellt hat, eine Korrektur der näherungsweise bestimmten Spannungen vorzunehmen.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 19. Jänner 1905.

Der Obmann begrüßt die zahlreichen Gäste und schreitet zur Erledigung des geschäftlichen Teiles der Tagesordnung. Hiebei werden die Herren kais. Rat Ferdinand Pichler und Ober-Baurat Lauda als Kandidaten für den Verwaltungsrat nominiert.

Sodann ladet er Herrn Ober-Baurat Ernst Lauda ein, den von ihm angekündigten Vortrag zu halten: „Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergutseen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete".

Der Vortrag und die darauf folgende Diskussion erscheinen an anderer Stelle des Blattes.

Der Vorsitzende dankt unter dem vollen und aufrichtigen Beifalle der Versammlung dem Vortragenden für seine Ausführungen, sowie allen Herren, die sich an der Debatte beteiligt haben.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 16. Februar 1905.

Der Vorsitzende erteilt zu der über Antrag des Herrn Ober-Baurat Franz Berger auf die Tagesordnung gesetzten Diskussion betreffend das größte Hochwasser im Traungebiete zur Einleitung zunächst Herrn Konsulent Dr. A. Swarowsky und sodann Herrn k. k. Ober-Ingenieur Gustav Seeliger das Wort.

Die Diskussion ist nach dem Vortrage an anderer Stelle des Blattes wiedergegeben.

Der Vorsitzende dankt unter vollem Beifalle der Versammlung allen Rednern und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *K. Siedek.* Der Schriftführer: *Ign. Pollak.*

* * *

Bericht über die Versammlung vom 2. März 1905.

Der Vorsitzende Herr Ober-Baurat R. Siedek eröffnet die Sitzung und gibt bekannt, daß am 16. März ein Vortrag des Ing. Dr. Karl Rosenberg über die neue Rotenturmbrücke stattfindet.

Bei den hierauf vorgenommenen Wahlen in den Fachgruppenausschuß erscheinen gewählt die Herren Hofrat A. Oelwein als Obmann, Baurat Roman Grengg, Baurat Siegmund Kulka, Ing. Otto Mauthner, Bau-Oberkommissär Fritz Postuvanschitz, Ing. Dr. Karl Rosenberg als Ausschußmitglieder.

Nach einer kurzen Abschiedsrede des scheidenden Obmannes übernimmt Herr Hofrat Oelwein den Vorsitz und bringt seinen Dank für die auf ihn gefallene Wahl zum Ausdrucke.

Herr Regierungskommissär Schwabach spricht sodann über das „Colletsche System der Schienenbefestigung". Der Vortrag wird in der „Zeitschrift" vollinhaltlich erscheinen. Hier sei nur kurz erwähnt, daß das Colletsche System der Schienenbefestigung, welches seit einer Reihe von Jahren in Deutschland in Gebrauch steht, unter anderem auf der Schnellbahn Marienfelde—Zossen, in der Verwendung von Hartholzdübeln besteht, welche in die Schwellen eingeschraubt werden und ihrerseits die Befestigungsmittel, Tirefonds oder Hakennägel, aufnehmen. Hiedurch wird nicht nur eine Verstärkung des Oberbaues erzielt, sondern auch gleichzeitig eine Verlängerung der Nutzungsdauer der Schwellen.

An der dem Vortrage folgenden Diskussion beteiligten sich die Herren Ober-Baurat W. Hochenegger, Ing. Otto Mauthner, Ing. Döll, welch letzterer über die Versuchsergebnisse auf der Aussig-Teplitzer Bahn berichtete, sowie der Vortragende selbst.

Schluß der Sitzung 8 Uhr 35 Min.

Der Obmann: *Oelwein.* Für den Schriftführer: *Dr. Karl Rosenberg.*

* * *

Bericht über die Versammlung vom 16. März 1905.

In der dieser Versammlung vorangehenden Ausschußsitzung erschienen die am 2. März l. J. neugewählten Mitglieder. Gemäß der in dieser Sitzung vorgenommenen Konstituierung des Ausschusses fungieren für die gegenwärtige Wahlperiode die Herren Hofrat Prof. Artur Oelwein als Obmann, Baurat Grengg als Obmann-Stellvertreter, Ober-Ingenieur Goebl als Schriftführer, Bau-Oberkommissär Postuvanschitz als Kassier, dann Baurat Kulka, Ingenieur Mauthner, Chef-Ingenieur Dr. Rosenberg und Ober-Baurat Siedek als Ausschußmitglieder der Fachgruppe.

In der Versammlung selbst begrüßt der Obmann die anwesenden Zuhörer, darunter insbesondere die als Gäste erschienenen Herren Stadtrat Bielohlavek und Kurz, Teilhaber der Brückenbauanstalt Biro & Kurz. Nach einigen Mitteilungen ladet der Vorsitzende Herrn Chef-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg ein, den angekündigten Vortrag: „Die Rotenturmbrücke" zu halten.

Der Vortragende schildert zunächst in historischer Beziehung die Entstehung und Ausgestaltung der im Zuge einzelner wichtiger Straßenzüge errichteten Brücken über den Wiener Donaukanal, bespricht dann die allgemeinen Konstruktionsprinzipien, die bei denselben zur Anwendung gelangten, und geht schließlich unter Hinweis auf die Vorbedingungen, die für die Errichtung der geplanten die Rotenturmstraße und die Lilienbrunngasse verbindenden Brückenanlage maßgebend waren, zur Detailbesprechung dieser letzteren Anlage, der „Rotenturmbrücke" über, welche bekanntlich den Namen „Marienbrücke" führen soll. Zum Schlusse dieser die Versammlung ungemein fesselnden Ausführungen, welche vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen werden, gedenkt noch der Vortragende in anerkennender Weise seiner an der Verfassung des Brückenprojektes beteiligten Mitarbeiter. Der Brückenbau wird auf Grund der seinerzeit stattgefundenen Projektskonkurrenz von den Vereinigten Eisenwerken und Brückenbauanstalt L. und J. Biró und A. Kurz in Gemeinschaft mit der Bauunternehmung E. Gaertner durchgeführt werden. Der architektonische Teil ruht in den Händen des Architekten Josef Hackhofer.

An diesen Vortrag schließt sich eine kurze Diskussion, wobei Herr Hofrat Oelwein bezugnehmend auf die bereits über den Wiener Donaukanal bestehenden Brücken auf den relativ guten Zustand der bei der Ferdinandsbrücke zur Verwendung gelangenden Traghölzer hinweist, von welchen einzelne sogar noch das markierte Datum des Jahres 1848 tragen.

Hierauf erwidert Herr Baurat Kindermann, daß im allgemeinen der Zustand der Ferdinandsbrücke nicht ein so günstiger ist, wie ihn der Herr Vorredner geschildert habe, zumal die Hölzer vielfach ausgewechselt und geflickt werden mußten. Hiezu komme noch der Umstand in Betracht, daß das angewendete Konstruktionssystem ein derart kompliziertes sei, daß an eine einwandfreie Feststellung des Tragvermögens insbesondere mit Rücksicht auf die neue Brückenverordnung nicht gedacht werden kann. Im übrigen verweist Redner auf die alsbald erfolgenden Maßnahmen, welche darauf abzielen, diese Brücke durch eine vollständig neue, den modernen Ansprüchen Rechnung tragende Konstruktion zu ersetzen.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende unter dem lebhaftesten Beifall der sehr zahlreichen Versammlung dem Vortragenden für seine erschöpfenden, äußerst interessanten und ungemein instruktiven Ausführungen.

Der Obmann: *Oelwein.* Der Schriftführer: *Goebl.*

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 24. Februar 1905.

Der Fachgruppe widerfuhr die hohe Ehre, ihre Versammlung durch die Anwesenheit Sr. Exzellenz des Herrn Ackerbauministers Graf Buquoy ausgezeichnet zu sehen.

Vom Obmanne der Fachgruppe Professor A. Friedrich begrüßt und ersucht, den auf die Hebung der Bodenkultur durch Maßnahmen des land- und forstwirtschaftlichen Ingenieurwesens abzielenden Bestrebungen und Arbeiten der Fachgruppe eine wohlwollende Förderung angedeihen lassen zu wollen, dankte Se. Exzellenz für den ihm seitens der Versammlung zuteil gewordenen Empfang unter der Versicherung, der Korporation jederzeit die gebührende Unterstützung zuteil werden zu lassen.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Ober-Baurat im Ackerbauministerium E. Sychrowsky einen Vortrag über „Investitionsbauten in der Bukowina".

Der Redner begründete die Notwendigkeit, nicht allein die Ertragsfähigkeit des Bodens zu regeln und zu steigern, sondern auch die Möglichkeit zu schaffen, die Bodenprodukte durch Herstellung passender Transportanlagen wirtschaftlich vollkommener auszunützen. Dies ist besonders bei den forstlichen Massenprodukten wichtig, da dieselben ein äußerst ungünstiges Verhältnis zwischen Volumen und Wert aufweisen. Von Seite der Güterdirektion des griechisch-orientalischen Religionsfonds in der Bukowina, dem zirka ein Viertel der Bodenfläche des Landes zugehört, wurde im Anschlusse an die auch für die Staatsforste der westlichen Kronländer geplanten, hier aber fast ganz unausgeführt gebliebenen Verkehrsbauten ein die Periode 1898—1907 umfassendes Bauprogramm ausgearbeitet für einen Gesamtkostenaufwand von 5 Millionen Kronen und bereits zum größten Teile durchgeführt.

Die Arbeiten betreffen die Herstellung von Straßen und Wegen, Schmalspurbahnen, Rollbahnen u. s. w., mit den zugehörigen Brücken und Gewässerregulierungen, sowie Imprägnierungsanstalten, Hochbauten u. a. Diese Investitionen haben erst den Abschluß günstigerer Abstockungsverträge ermöglicht, und zeigt sich der finanzielle Erfolg für den Fonds darin, daß sich die Einnahmen desselben von zirka ¾ Millionen Kronen in der Mitte der neunziger Jahre auf über 2 Millionen Kronen in 1903 stetig vergrößert haben, trotzdem das Konto derzeit mit der Verzinsung und Rückzahlung der zu den Investitionsbauten erforderlichen Kapitalien noch stark belastet ist. Durch diese Bauten selbst ergibt sich hiebei eine Wertsteigerung der Fondsgüter um zirka 11 Millionen Kronen. Hiezu kommt, daß durch die wirtschaftliche Belebung der Urwaldgebiete, abgesehen von den während der Bauzeit in Umlauf gesetzten Geldern, nun auch alljährlich mindestens 2 Millionen Kronen mehr als früher im Volke zur Zirkulation gelangen. Die begonnene Aufschließung der Forste wird nun auch eine geregelte Weiterführung der Wirtschaft durch die geordnete Begründung neuer Waldbestände zur Folge haben. Die Ausführungen des Vortragenden wurden durch Vorführung einer großen Anzahl von Karten, Plänen, Photographien und Tabellen in wirksamer Weise unterstützt.

Se. Exzellenz der Herr Ackerbauminister wohnte dem mehr als 1½stündigen Vortrage bis zum Schlusse bei, um sich dann noch in längerem Gespräche mit dem Vortragenden über einzelne Details der hochinteressanten Frage zu informieren.

Die zahlreich besuchte Versammlung, an der sich fast sämtliche Beamte der forstlichen Departements des Ackerbauministeriums, der Forst- und Domänen-Direktion, Professoren und Hörer der Hochschule für Bodenkultur beteiligt hatten, spendete dem Vortragenden für dessen ausgezeichnete Ausführungen lebhaften Beifall.

Der Obmann: *Prof. Friedrich.* Der Schriftführer: *Fischer.*

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Herr Richard Kann, Ingenieur der A. E. G.-Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien wurde zum Ober-Ingenieur ernannt.

Offene Stelle.

34. Bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen in Wien gelangt die Stelle eines Studien-Ingenieurs mit dem Höchstbezuge von insgesamt K 8000 zur Besetzung. Die Aufnahme erfolgt auf Grund der „Dienstordnung für das Dienstpersonal der städtischen Straßenbahnen". Die näheren Bedingungen liegen im Personalbureau der Direktion, IV Favoritenstraße 9, auf.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Rekonstruktion des Hochstrahlbrunnenbassins auf dem Schwarzenbergplatze im III. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.000 und Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 29. April l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen.

2. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt die Lieferung und Aufstellung einer Lokomotiv-Drehscheibe mit 18·04 *m* Fahrbahnlänge in der Station Nepomuk der Linie Wien—Eger im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 29. April l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

3. Vom Bezirksausschusse Elbogen wird der Bau einer Bezirksstraße, ausgehend von der Bezirksstraße Chodau—Münchhof—Putschir im Orte Münchhof, entlang dem Fahrwege nach Imligau bis an die Bezirksstraße Poschezau—Neurohlau am Rohlanteiche im Offertwege vergeben. Die Länge dieser Straße beträgt 2989 *m*; die Kosten derselben sind nachstehend veranschlagt: *a)* für den Straßenbau ohne Kanäle K 37.825·80; *b)* für die Herstellung der Brücke im Orte Imligau K 4200; *c)* für den Bau der Kanäle K 3712·21; *d)* für Unvorhergesehenes K 451·99, zusammen K 46.200. Anbote sind bis 1. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzubringen.

4. Für den Neubau eines Schotterfanges im Alsbachkanale auf dem Zimmermannplatze im XVII. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 31.452·18 und Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 1505·80 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 1. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Für die Regulierung der Simmeringer Hauptstraße zwischen der Landstraße Hauptstraße und der Grasbergergasse im III. und XI. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.883·50 und K 1000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 2. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Wegen Vergebung der erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Raschgasse im XIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 5716·29 findet am 2. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

7. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.459·44 für den Umbau des Hauptunratskanales in der Hohlweggasse von der Khunngasse bis zum bereits bestehenden Kanale der Stanislausgasse im III. Bezirke. Anbote sind bis 3. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Für die Asphaltierung der Volksgartenstraße im I. Bezirke gelangen Asphaltarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.620 und Holzstöckelarbeiten im Kostenbetrage von K 5373 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 3. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

9. Vergebung des Baues einer Staats-Elementarschule samt Kinderbewahranstalt und einer landwirtschaftlichen Wiederholungsschule in Vág-Sellye im veranschlagten Kostenbetrage von K 80.186·36. Die Offertverhandlung findet am 4. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, im dortigen Amtshause statt. Baupläne, Vorausmaße und sonstige Behelfe können beim k. u. Staatsbauamte in Nyitra eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Für die Neupflasterung der Rathausstraße zwischen der Lichtenfels- und Dobhoffgasse im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflastererarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2843.64 und K 500 Pauschale und Asphaltiererarbeiten im Kostenbetrage von K 13.860 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

11. Seitens der Bukowinaer Lokalbahnen wird die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, Oberbaues und Hochbaues der normalspurigen, 6·450 *km* langen Lokalbahnabzweigung von Pozoritta Louisental, mit Ausnahme der Lieferung des eisernen Überbaues der Brücken, des Oberbau-, Stahl-, Eisen- und Holzmateriales sowie der Wasserstations-Einrichtungen, der mechanischen Ausrüstung und Einrichtung der Bahn, gegen einen Pauschalpreis vergeben. Anbote sind bis 5. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Zentraldirektion der Bukowinaer Lokalbahnen in Czernowitz einzureichen, bei welcher das Detailprojekt samt Behelfen einzusehen ist.

12. Seitens der österreichischen Nordwestbahn gelangt die Lieferung und Aufstellung von eisernen Brückenkonstruktionen, und zwar einer Bahnbrücke mit kontinuierlichen Vollwandträgern und zwei Öffnungen von je 14·8 *m* Stützweite in Km. 1·9—2·0 und fünf Fachwerkbrücken von 20 *m* Stützweite. Anbote sind bis 6. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Sektion C der österreichischen Nordwestbahn einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 6000.

13. Wegen Herstellung des Unterbaues der Baroser Ipolybrücke und der damit verbundenen Straßenregulierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 51.190·07 findet am 8. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Balassagyarmat eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

14. Die österreichische Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Herstellung von Unterbauarbeiten (Erdarbeiten, Chaussierungen und Brückenbauten ausschließlich der Eisenkonstruktionen) in den Teilstrecken Wien—Donaubrücke und Strebersdorf—Spillern für das zweite Geleise Wien—Stockerau im veranschlagten Kostenbetrage von K 85.650. Anbote sind bis 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Sektion für Bau und Bahnerhaltung, Wien, XX Nordwestbahnhof, einzureichen. Näheres bei der Bauleitung, Wien, II Kaiser Josefstraße 25, woselbst Kostenanschlag und das für die Anbote zu verwendende Formular erhältlich sind und Pläne sowie auch Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

15. Für die Neukanalisation der Stadt Freudental (Schlesien) gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a)* Erdarbeiten 22.000 *m*³; *b)* Betonkanäle $^{30}/_{60}$ bis $^{90}/_{150}$ *cm* 1443 *m*; *c)* Steinzeugrohrkanäle im Durchmesser von 250—400 *mm* 7702 *m*; *d)* die zugehörigen Revisionsschächte, Regen-, Einsteig- und Spülschächte. Anbote sind bis 20. Mai l. J. beim Stadtvorstande in Freudental einzureichen. Baupläne und Bedingnisse liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Näheres im Anzeigenblatte.

16. Für den Wasserturm der Station Ziersdorf der k. k. Staatsbahnlinie Wien—Eger gelangt die Lieferung und Aufstellung eines

zweiten eisernen Reservoirs mit dem Inhalte von 56 m³ samt allen erforderlichen Rohrleitungen und eines Wasserreinigungsapparates, System Derveaux, für Lokomotivspeisewasser mit einer stündlichen Leistung von 18 bis 20 m³ im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung 3 der k. k. Staatsbahndirektion Wien, XV Mariahilferstraße 132, einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Behelfe und Bestimmungen zur Einsicht aufliegen.

17. Wegen Vergebung der Lieferung des Bedarfes der bis inklusive 1908 in Madrid nötigen Kanalisationsröhren, Durchgangsbähne und anderen Materialien für die Ableitung der Unterwässer findet am 20. Mai l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt jährlich Pesetas 25.000. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 1250.

18. Wegen Vergebung des Baues einer Markthalle in Tarrasa im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 314.020·95 findet am 22. Mai l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind zu richten an die Dirección General de Administración Lokal in Tarrasa. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 15.701·04.

Eingelangte Bücher.

10.051 **Über die vaucluzischen Quellen und die Wasserversorgung der Städte mit Berücksichtigung der Wasserversorgung der Stadt Brünn.** Stenographisches Protokoll der Diskussion in der Fachgruppe der Gesundheitstechnik des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 8°. 50 S. Brünn 1904.

10.052 **Das Volksschulhaus der Gegenwart in hygienischer Beziehung.** Von Dpl. Arch. K. Hinträger. 8°. 31 S. m. 41 Abb. Nürnberg 1904.

10.053 **Falsche Selbstkostenberechnung in Fabriksbetrieben.** Von J. H. West. 8°. 7 S. m. Berlin 1905, Selbstverlag.

10.054 **Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands.** Herausgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahr 1901. 4°. Berlin 1904, Mittler & Sohn (M 30).

10.055 **Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik.** Von O. Th. Bürklen. 8°. 227 S. m. 18 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1904, Göschen (M —.80).

10.056 **Schattenkonstruktionen.** Von J. Vanderlinn. 8°. 118 S. m. 114 Abb. Leipzig 1904, Göschen (M —.80).

10.057 **Theoretische Physik.** Von Dr. J. Jäger. 8°. 151 S. m. 19 Abb. Leipzig 1904, Göschen (M —.80).

10.058 **Chemie. Anorganischer Teil.** Von Dr. J. Klein. 8°. 175 S. 4. Aufl. Leipzig 1904, Göschen (M —.80).

10.059 **Die Formelzeichen.** Ein Beitrag zur Lösung der Frage der algebraischen Bezeichnung der physikalischen, technischen und chemischen Größen. Von O. Linders. 8°. 36 S. Leipzig 1905, Jäh & Schunke (M 1).

10.060 **Gesundheitswidrige Wohnungen und deren Begutachtung.** Von Dr. H. Haase. 8°. 102 S. Berlin 1905, Springer (M 1·60).

10.061 **Percement des Alpes Bernoises.** Réponse de Colombo, Charnier et Pontzen au Questionnaire qui leur a été adressé. 4°. 92 S. Berne 1904, Ott & Bolliger.

10.062 **Thacher Bars for Concrete Steel-Construction.** 8°. 16 S. m. Abb. New-York.

10.063 **To the Intern. Congress of Arts and Sciene at the Universal Exhibition St. Louis.** By J. Waddell. 8°. 19 S. St. Louis 1904.

10.064 **Der Hafen von Triest.** Von Ed. Michl. 4°. 7 S. m. 1 Taf. Wien 1904, Selbstverlag.

10.065 **Tafel zur Berechnung der Druckhöhenverluste des Wassers in geschlossenen Leitungen.** Von J. Lahes. 4°. 4 S. Wiesbaden 1904, Kreidel (M —.50).

10.066 **Maschinenelemente.** Von H. Krause. 8°. 241 S. m. 305 Abb. Berlin 1905, Springer (M 5).

10.067 **Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen.** Von Dr. J. Zinsmeister. 8°. 144 S. Schweinfurt 1905, Selbstverlag (M 2·50).

10.068 **Die Dampfturbine als Schiffsmaschine.** Von H. Wilda. 8°. 23 S. m. 19 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 1).

10.069 **Die Wasserversorgung Prags.** Von Z. v. Wessely. 8°. 12 S. m. 1 Taf. Prag 1904, Selbstverlag.

10.070 **Elektrische Traktion.** Von G. Sattler. 8°. 158 S. m. 123 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 4·20).

10.071 **Die gerichtliche Exekutionsführung zur Hereinbringung von Steuern und Gebühren durch die k. k. Steuerämter.** Von Dr. R. Winter. 8°. 302 S. Wien 1904, Manz.

10.072 **Erster Internationaler schulhygienischer Kongreß in Nürnberg vom 4—9. April 1904.** Von A. G. Strandal. 8°. 28 S. Wien 1904, Hölder.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration.** Illustrierte Monatshefte zur Förderung deutscher Kunst und Formensprache. 4°. 8. Jahrgang. Darmstadt 1904/1905, Koch (M 24).

10.074 **Innendekoration.** Die Ausschmückung und Einrichtung moderner Wohnräume in Wort und Bild. 4°. Monatl. 16. Jahrg. Darmstadt 1905, Koch (M 20).

10.075 **Die Bauschule am Technikum in Biel.** Folio. 20 Taf. Zürich 1905, Kreutzmann.

10.076 **Jeeps Feuerungsanlagen.** Umgearb. von E. Wüstandt. 8°. 568 S. m. 1145 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1905, Scholtze (M 16).

10.077 **Der Fabriksbetrieb.** Von A. Ballewski. 8°. 290 S. Berlin 1905, Springer (M 5).

10.078 **Die Leichenverbrennungsanstalten** (Krematorien). Von W. Heepke. 8°. 118 S. m. Abb. Halle a. d. S. 1905, Marhold (M 2·40).

Berichtigung.

Durch ein bedauerliches Versehen ist bei den Unterschriften der Beilage zu Nr. 16 der „Zeitschrift“: „Bericht des Ausschusses betreffend die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen“ jene des Herrn Hofrat Professor Johann Brik fortgeblieben. Es soll zwischen Franz Berger und Josef Bündsdorf richtig heißen: „Johann Brik m. p.“

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 810 v. 1905.

der 21. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905.

Samstag den 29. April 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 15. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Ausschusses zur Aufstellung „Technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke“. Berichterstatter Herr Ober-Baurat Otto Günther.
5. Antrag des Verwaltungsrates auf Einberufung des im Jahre 1890 vertagten Ausschusses zur Bekämpfung der Rauch- und Rußplage. Berichterstatter Herr Inspektor Vincenz Pollack.

(Die Vorlagen liegen in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.)

Hierauf Vortrag des Herrn k. u. techn. Rat Nándor Nádory: „Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903“.

Zur Ausstellung gelangt durch das Österreichische Normalfenster- und Türenunternehmen ein Normalfenster, Patent Wagner.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Exkursion am 12., 13. und 14. Mai l. J. zu den städtischen Regiebauten der II. Wiener Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung mit Besuch der Siebensee bei Wildalpen und der Arbeitsstellen bei den Kläfferbrunnen, im Gscheid, im Steinbachtale und in Lunz.

Freitag den 12. Mai, 7 Uhr 40 Minuten morgens, Abfahrt: Wien Westbahnhof, Bahnfahrt nach Groß-Reifling.

Sonntag den 14. Mai, 9 Uhr 15 Minuten abends, Ankunft in Wien, Westbahnhof.

Das eingehendere Programm liegt in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf. Wegen beschränkter Unterkunft darf die Teilnehmerzahl höchstens 28 betragen. Die Kosten der Exkursion werden sich einschließlich voller Bahnfahrpreise und der angesetzten Wagenfahrten für die einzelnen Teilnehmer auf rund K 80 belaufen. Anmeldungen von Vereinsmitgliedern nimmt die Vereinskanzlei bis spätestens 1. Mai l. J. insolange entgegen als die festgesetzte Teilnehmerzahl noch nicht erreicht ist. Für die Wagenfahrt sind bei der Anmeldung K 30 zu erlegen, worüber eine Bestätigung ausgefolgt wird, welche bei der Exkursion über Verlangen vorzuweisen ist. Die Teilnahme von Gästen und Damen ist ausgeschlossen.

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XII bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 18. Wien, Freitag, den 5. Mai 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Verwertung des Retentionsvermögens der Salzkammergut-Seen zur Milderung der Hochwassergefahren im Traungebiete.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 19. Jänner 1905 von Dpl. Ing. **Ernst Landa**, k. k. Ober-Baurat.

(Schluß zu Nr. 17.)

Was nunmehr die systematische Regelung der Abflußverhältnisse, bezw. die damit beabsichtigte Beeinflussung des Retentionsvorganges betrifft, so sei es zunächst gestattet, die zwischen den Wasserstands-, Abfluß-, Zufluß- und Retentionsverhältnissen bestehenden Beziehungen klarzulegen, wobei aber darauf hinzuweisen nicht unterlassen werden kann, daß Professor H a r l a c h e r das Verdienst gebührt, die Frage der Seeretention zuerst in eingehender Weise behandelt zu haben.

Stellt man die Seestände h, welche womöglich aus Pegelbeobachtungen an verschiedenen Stellen des Seebeckens gewonnen und geprüft sein sollen, als Funktionen der Zeit t in einem rechtwinkeligen Koordinatensystem graphisch dar,

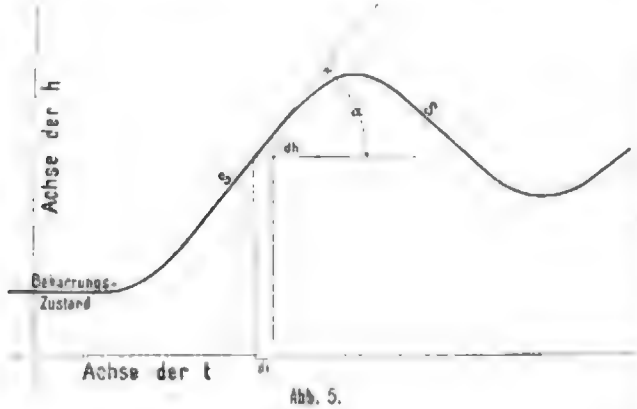


Abb. 5.

dann erhält man die Seestandskurve. Ein die charakteristischen Merkmale derselben veranschaulichendes Bild sei in vorstehender Abb. 5 durch die Kurve S vor Augen geführt.

Betrachtet man die Seestandskurve S in der unendlich kleinen Zeit dt, dann bedeutet

$$\frac{dh}{dt} = \operatorname{tg} a \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

das Steigen oder Fallen des Seespiegels in dieser Zeit.

$\frac{dh}{dt}$ wird Null, wenn die Werte von h ein Maximum oder Minimum erreichen oder einen Beharrungszustand zum Ausdrucke bringen.

Zwischen den Seeständen und den Abflußmengen bestehen immer bestimmte Beziehungen, die in einer meist aus direkten Abflußmengenmessungen aufgestellten Konsumtionskurve ihren Ausdruck finden. Denkt man sich demnach mit Benützung einer Konsumtionskurve in der weiteren Abb. 6 zur bekannten Seestandskurve S die den einzelnen Seeständen entsprechenden Abflußmengen $q a$ aufgetragen, dann erhält man die Abflußkurve A und erkennt deutlich die Übereinstimmung der Seestandsbewegung mit dem Abflußverlaufe.

Als Differentialkurve der Seestandskurve S ergibt sich die mit R bezeichnete Retentionskurve, indem die Ordinaten derselben aus der Multiplikation der im Zeitdifferen-

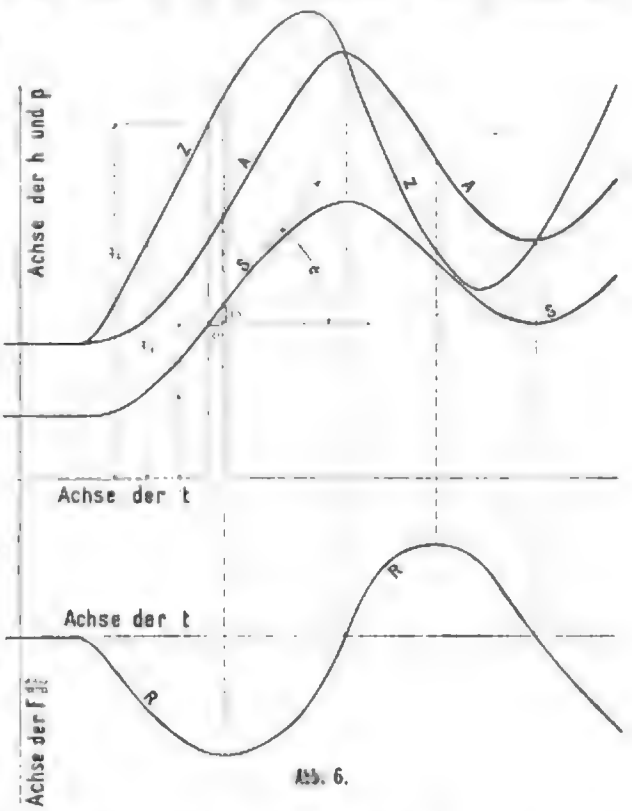


Abb. 6.

tiale eingetretenen Seestandsänderung $\frac{dh}{dt}$ mit der Seefläche F entstehen. Ihre analytische Form ist demnach

$$R = F\frac{dh}{dt} = F \operatorname{tg} a \quad \ldots \ldots \quad 2),$$

wobei $\operatorname{tg} a$ je nach dem Vorzeichen von dh positiv oder negativ ist. Die Seefläche F kann in der Regel für alle Wasserstände als konstant angenommen werden, da selbst bei extremen Seeständen die Flächenänderungen meist verschwindend klein sind. Durch die Vermehrung jeder Ordinate der Abflußkurve A um das Maß der im entsprechenden Zeitdifferentiale eingetretenen Retention entsteht die Zufluß-

kurve Z. Der mathematische Ausdruck für die Ordinaten der Zuflußkurve lautet demgemäß:

$$q_z = q_a + F \operatorname{tg} \alpha \quad \ldots \ldots \quad 3).$$

Der Gesamtzufluß für ein beliebig angenommenes Zeitintervall resultiert aus der Gleichung:

$$\int q_z \, dt = \int q_a \, dt + F \int \frac{dh}{dt} \, dt \quad \ldots \quad 4).$$

Wird der gegenseitige Verlauf der Seestandskurve, der Abflußkurve, der Retentions- und der Zuflußkurve in Betracht gezogen, so ergibt sich folgendes:

Für $\operatorname{tg} \alpha =$ Null ist die Retention gleich Null und der Seezufluß gleich dem Seeabfluß. Die Zuflußkurve trennt sich von der Abflußkurve beim Verlassen des Beharrungszustandes und schneidet dieselbe in den Punkten ihrer Maxima und Minima. Einem Maximum der Abflußkurve geht immer ein größerer und einem Minimum der Abflußkurve immer ein kleinerer Zufluß voraus. Wo $\operatorname{tg} \alpha$ ein Maximum erreicht, was nur bei einem Wendepunkt der Seestandskurve zutrifft, besteht auch ein Maximum für die Retentionskurve R. Das Maximum des Zuflusses muß dort liegen, wo die mit dem Retentionsmaximum einsetzende Abnahme der Retention im Begriffe steht, die Zunahme des Abflusses zu übersteigen. Das Zuflußmaximum ist sohin der Zeit nach innerhalb des Wendepunktes und des Maximums der Seestandskurve zu suchen. Die von den Kurven Z und A innerhalb zweier Zeitgrenzen umschlossene Fläche entspricht der Seeretention in dieser Zeit, und es kann von einer positiven oder negativen Retention gesprochen werden, je nachdem

$$\int q_z \, . \, dt \gtrless \int q_a \, . \, dt$$

ist. Die positive, die eigentliche Retention ist die Aufspeicherung im See; die negative Retention, auch Nachguß genannt, die Abgabe aufgespeicherten Wassers an den Abflußrezipienten.

Für

$$\int q_z \, . \, dt = \int q_a \, . \, dt$$

ist die Retention gleich Null, auch sind dann die Seestände zu Beginn und zu Ende dieser Zeit die gleichen, da die Bedingung

$$\int q_z \, . \, dt - \int q_a \, . \, dt = F \int \frac{dh}{dt} \, dt = 0$$

unmittelbar

$$\int_{h\,o}^{h\,n} dh = 0, \text{ d. i. } h\,n = h\,o$$

zur Folge hat. Aus der gegenständlichen Betrachtung kann auch die Folgerung gezogen werden, daß die innerhalb zweier Zeitpunkte t_1 und t_2 magazinierte Wassermenge durch die Seefläche dividiert die diesen Zeitpunkten entsprechende Seestandsdifferenz $h_2 - h_1$ zum Resultate haben muß.

Werden schließlich die Beziehungen zwischen Abfluß und Retention einer Untersuchung unterzogen, so gelangt man zu den folgenden Ergebnissen:

Die Konsumtionskurve mit den Seeständen h als Abszissen und den Abflußmengen q_a als Ordinaten hat die allgemeine Form:

$$q_a = a + b\,h + c\,h^2 \quad \ldots \ldots \quad 5).$$

Wird q_a der Abflußkurve nach t differenziert, so erhält man, weil nach Gleichung 2) $\frac{dh}{dt}$ gleich $\frac{R}{F}$ ist:

$$\frac{dq_a}{dt} = (b + 2\,c\,h) \cdot \frac{R}{F} = R\left(\frac{b}{F} + \frac{2c}{F} h\right) \quad \ldots \quad 6)$$

oder, für die konstanten Werte $\frac{b}{F}$ und $\frac{2c}{F}$ die Bezeichnung α und β eingeführt und die Gleichung 6) durch R dividiert, das Verhältnis der Abflußänderung zur Retention mit

$$\frac{\frac{dq_a}{dt}}{R} = \alpha + \beta h \, . \quad \ldots \ldots \quad 7).$$

Wenn man sich nun vor Augen hält, daß bei einem geradlinigen Verlauf der Konsumtionskurve das Glied βh der Gleichung 7) wegfällt, dasselbe aber wegen der Möglichkeit von $\pm c$ im Falle einer konkaven Krümmung der Konsumtionskurve gegen die Achse der t positiv und bei einer konvexen Krümmung negativ in Rechnung kommt, so erkennt man, daß der Abfluß bei einem geradlinigen Verlauf der Konsumtionskurve direkt proportional zur Retention wächst und abnimmt, daß er hingegen bei konkaver oder konvexer Gestaltung der Konsumtionskurve sich nicht mehr der Retention proportional ändert, indem er im ersten Falle langsamer abnimmt, im zweiten Falle sich langsamer vermehrt und schneller vermindert wie die Retention.

Die Kenntnis der wechselseitigen Beziehungen zwischen Seestand, Abfluß, Zufluß, Retention und Konsumtion ermöglicht es, aus zwei oder mehreren dieser Elemente die andern zu bestimmen. Sind z. B. die Zuflußkurve und die Konsumtionskurve gegeben, so kann daraus die Abflußkurve und die Seestandskurve gefunden werden. Ebenso läßt sich aus der Seestandskurve und der Konsumtionskurve die Abflußkurve, die Retentions- und die Zuflußkurve ermitteln. Auch ist aus Zufluß und Abfluß die Seestands- und Konsumtionskurve bestimmbar. Endlich unterliegt es keiner Schwierigkeit, wenn die Abflußkurve, die Konsumtionskurve und dann die neuen Abflußverhältnissen entsprechende Konsumtionskurve gegeben ist, die diesen neuen Verhältnissen angepaßte Abflußkurve und die neue Seestandskurve zu ermitteln. Und zwar lassen sich die bezüglichen Ermittlungen und Untersuchungen durch graphische Verfahren bewirken, bezüglich deren Details ich jedoch auf die einschlägigen Publikationen verweisen muß.

Ist sonach in einem Seebecken die Bewegung des Seespiegels durch zahlreiche Wasserstandsbeobachtungen genügend klargelegt, und kennt man die Größe des Seebeckens sowie die Konsumtionskurve für das im Seeausflusse gelegene Messungsprofil, dessen Pegelstände mit den beobachteten Seeständen in einer bestimmten Relation stehen, so sind hiedurch die Grundlagen gegeben, um auf die jeweilige Zufluß-, Abfluß- und Retentionsmenge des betreffenden Seebeckens schließen zu können. Kennt man aber auch noch die Konsumtionskurve für einen geänderten Abfluß, dann ist unschwer auch die diesen geänderten Verhältnissen entsprechende Wasseraufspeicherung und Seestandsbewegung bestimmbar. Insolange es sich also darum handelt, die Retentionsfähigkeit eines Seebeckens durch Handhabung des Abflusses möglichst auszunützen, bieten sich in den meisten Fällen hinreichende Anhaltspunkte, um Schritt für Schritt beurteilen zu können, inwieweit eine derartige Ausnützung zulässig und von welchen Erfolgen sie begleitet ist. Selbstverständlich darf aber dabei die Eventualität einer katastrophalen Entwicklung des Zuflusses niemals außer acht gelassen werden, und es wird daher unerläßlich sein, sich die Zuflußgestaltung im Verlaufe bekannter Elementarhochwässer stets vor Augen zu halten.

Sind in einem Flußgebiete aber mehrere Seebecken vorhanden, die entweder hintereinanderliegen, oder deren Abflüsse zusammentreffen, um wiederum ein anderes Becken

oder den Hauptrezipienten selbst zu speisen, dann gestaltet sich die Frage einer entsprechenden Abflußregelung für jedes der einzelnen Seebecken ziemlich verwickelt. Denn wenn man sich bei dem einzelnen Seebecken behufs dieser Regelung mit der Kenntnis der jeweiligen Größe und Tendenz des Zuflusses eventuell mit dessen voraussichtlicher Änderung und endlich mit dem Ermessen bescheiden kann, wie sehr die Retention des Behälters bereits in Anspruch genommen worden ist, so ist bei einer zusammenhängenden Gruppe von Seen außerdem noch eine Reihe von Gesichtspunkten zu berücksichtigen, die aus der Wechselwirkung der Retentionsbecken untereinander entspringen. Um dies näher zu beleuchten, sei daran erinnert, daß die Änderung des Abflusses aus einem See unbedingt eine Zuflußänderung für ein unterhalb befindliches Becken zur Folge haben muß, und daß Eingriffe in den Abflußvorgang seitlich gelagerter Seebecken an Erwägungen geknüpft werden müssen, die hinsichtlich des Flutwellenverlaufes in der freien Flußstrecke zu bestimmten Rücksichten zwingen. Auch in dieser Beziehung ist ein Einblick in den Zusammenhang der Abflußverhältnisse nur aus dem Verlaufe bekannter Hochwässer zu gewinnen, und man wird unter Festhaltung der speziellen Ausgangspunkte für die Retentionsverbesserung der einzelnen Seebecken immer auf Kombinationen und Versuche angewiesen sein, die sich aus dem Studium der Gruppenwirkung des ganzen Seesystems ergeben.

Die Seen des Traungebietes bilden nun eine solche Gruppe von Retentionsbehältern, weshalb es, um der Frage einer Regelung der Seeabflüsse näher zu treten und schließlich zu bestimmten Vorschlägen hierüber zu gelangen, notwendig ist, in eingehender Weise den Verlauf typischer Hochwasserwellen nach dieser Richtung hin zu untersuchen.

Wie aus den zur Ausstellung gebrachten Plänen zu ersehen ist, wurden die folgenden Hochwasserverläufe diesbezüglich untersucht, und zwar:

Das Hochwasser des Jahres 1897 vom 25. Juli bis 5. August, das Hochwasser des Jahres 1899 vom 9. bis 20. September, die Hochwasserwellen vom 5. bis 12. April und vom 3. bis 10. August 1901, die Hochwasserwelle vom 5. bis 15. Juli 1903, endlich das sogenannte ideelle Höchstwasser.

Während die ersterwähnten zwei Hochwässer als die bekannt gewordenen höchsten Fluten des Traungebietes in den Kreis der Untersuchung gezogen worden sind, wurden die später angeführten Flutwellen hier einbezogen, weil sie gewissermaßen als Vertreter für die häufig vorkommenden kleineren Schneeschmelz- und Sommerhochwässer angesehen werden können.

Das ideelle Höchstwasser verdankt endlich seine Einbeziehung in die vorliegende Untersuchung den Erwägungen, welchen in bezug auf die Möglichkeit des Zustandekommens einer solchen Hochflut bei Besprechung der Niederschlagsverhältnisse Raum gegeben werden mußte.

Aus diesen Untersuchungen ergaben sich nun die notwendigen Bedingungen für die Art und Weise, in welcher die Seeabflüsse geregelt werden müssen, um damit den möglichst größten Effekt in der Ausnützung der Seeretention zu erreichen.

Es resultierte daraus aber auch eine Übersicht über die durch die Regelung der Abflußverhältnisse zu erzielenden Erfolge wie nicht minder eine Einsicht in jene Bedingungen, welche für die Konstruktion der an den Seeausflüssen anzuordnenden Sperrwerke sowie für die Bedienung dieser letzteren als maßgebend zu erachten sind. Daß bei Aufstellung dieser Bedingungen auf die jeweilige Höhe des Wasserstandes, auf das raschere oder langsamere Ansteigen des Wassers, auf die räumliche Größe der verschiedenen voneinander abhängigen Seebecken und deren jeweiligen Wasserstände, auf die Propagationszeit der Flutwellen, auf die Art und selbst auf die Größe des Niederschlages, kurz auf alle das Regime des Traungebietes beeinflussenden Faktoren Rücksicht genommen werden mußte, ist aus dem Vorgesagten wohl begreiflich, und ich werde daher gewiß entschuldigt sein, daß ich vor dem Eingehen in die eigentliche den Gegenstand des heutigen Vortrages bildende Studie Sie, meine Herren, etwas länger mit orientierenden Ausführungen belästigt habe.

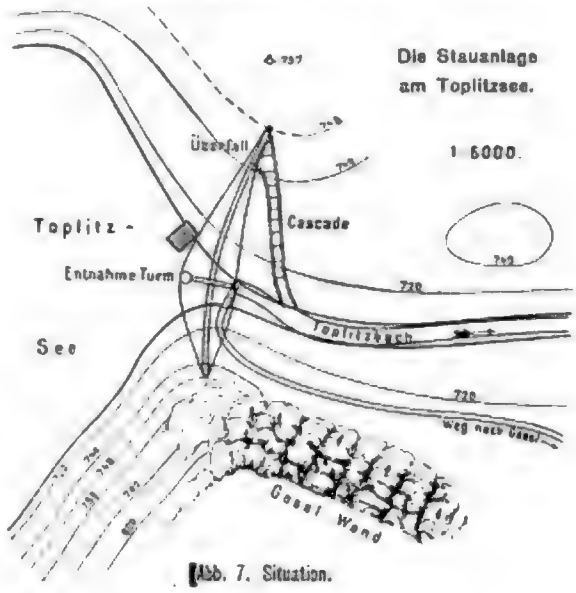


Abb. 7. Situation.

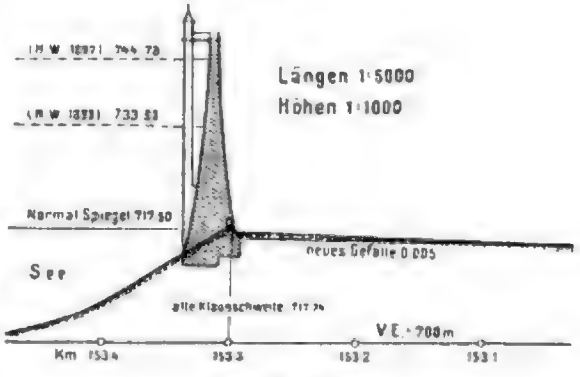


Abb. 8. Querschnitt.

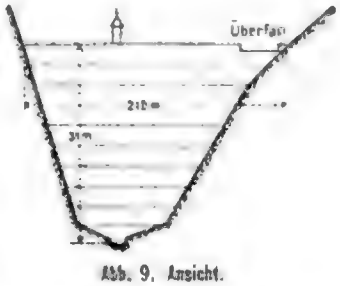


Abb. 9. Ansicht.

Die ausgestellten, die typischen Hochwasserverläufe behandelnden Studienblätter, von denen eines in Tafel XII, *Abb. 3*, zur Anschauung gebracht ist, sprechen vermöge der ihnen beigegebenen Erklärung für sich selbst; ich möchte mich in bezug auf die Verbesserung der Retentionsverhältnisse daher schließlich nur noch auf die Bemerkung beschränken, daß die Bedingungen für diese Verbesserung in Regulative zusammengefaßt wurden, die in Form von Tabellen sofort ersehen lassen, welche Mittel veranlaßt werden müssen, um den Verlauf der Hochwässer entsprechend zu beeinflussen.

Es sei nunmehr gestattet, die generellen Vorschläge für die im Traungebiete zur Ermäßigung der Hochwassergefahren notwendigen Bauanlagen und sonstigen Maßnahmen, wie die Einrichtung eines entsprechenden Wasserstandsnachrichten-Dienstes, kurz in den Kreis der Erörterung zu ziehen und die durch diese Vorschläge zu erzielenden Erfolge zu besprechen.

Die Stauanlage am Ödensee.

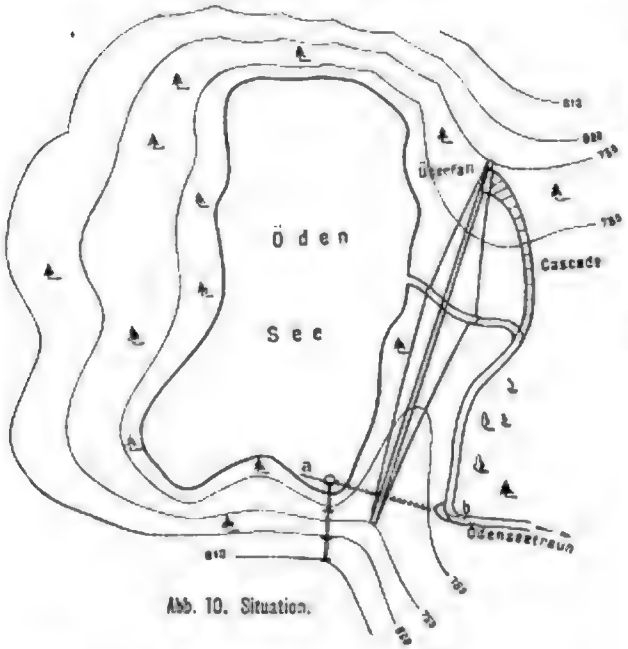


Abb. 10. Situation.

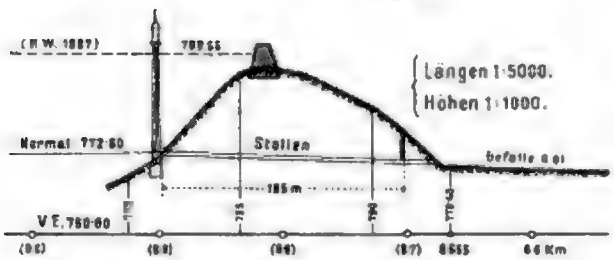


Abb. 11. Querschnitt.

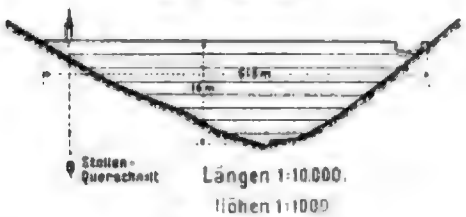


Abb. 12. Ansicht.

5. Generelle Vorschläge für die im Traungebiete zur Ermäßigung der Hochwassergefahren notwendigen Bauanlagen und sonstigen Maßnahmen.

Faßt man die Ergebnisse der Untersuchung einer rationellen Abflußregelung an den Seeausmündungen des Traungebietes kurz zusammen, dann erkennt man, daß zur Bewältigung der dort eintretenden katastrophalen Hochfluten die Abflüsse der Seebecken des oberen Gebietes beim Beginne einer Hochwasserwelle durch Vorausschicken von Wassermengen ergiebig zu fördern, sodann aber durch Aufspeicherung beträchtlicher Wassermassen solange zu vermindern sind, bis diese sukzessive von den abwärts gelegenen Seebecken, die im Beginne der Hochflutbewegung durch Vorwärtsschicken der Wässer auf tunlichst niedrigem Niveau erhalten werden müssen, schadlos aufgenommen und den unteren Flußstrecken nach deren Flutkulminationen zur Abfuhr zugewiesen werden dürfen. Um die erforderlichen Wassermassen im oberen Niederschlagsgebiete zeitweilig zurückhalten zu können, muß dort die Durchführung größerer Kunstbauten vorgesehen werden. Zunächst

Die Stauanlage am Gosausee.

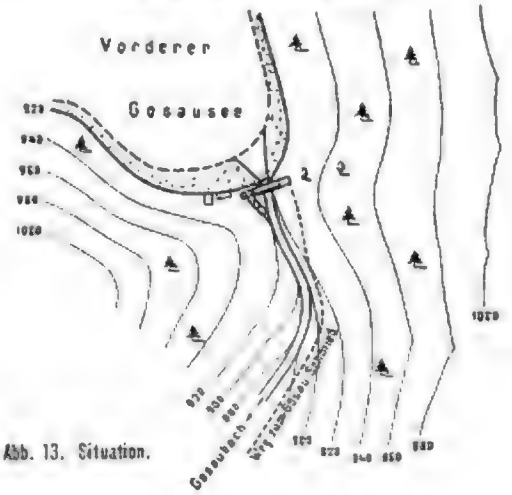


Abb. 13. Situation.

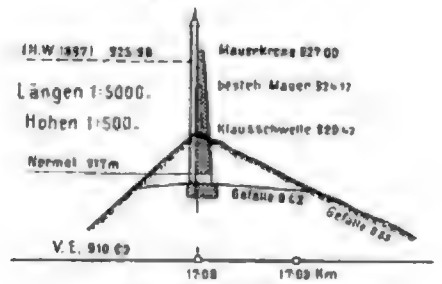


Abb. 14. Querschnitt.

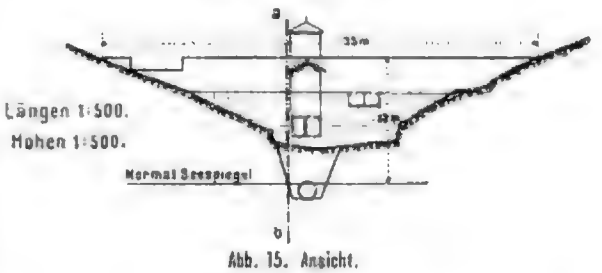


Abb. 15. Ansicht.

sind es drei verhältnismäßig kleine Seebecken, deren Aufspeicherungsvermögen zu diesem Zwecke bedeutend zu erhöhen ist: der Toplitzsee und der Ödensee im Quellgebiete der Traun und der Vordere Gosausee im Einzugsgebiete des Gosaubaches. Wie die Untersuchungen der bisher bekannten größten Hochwässer gezeigt haben, müssen die erwähnten drei Seebecken für den Fall, als sie der Ermäßigung der Hochflutgefahren dienstbar gemacht werden sollen, ganz ansehnliche Wassermengen zu retenieren vermögen; so wären beispielsweise vom Hochwasser des Jahres 1897 im Toplitzsee 15·24 Millionen, im Ödensee 4·55 Millionen und im Vorderen Gosausee 4·76 Millionen Kubikmeter aufzu-

speichern gewesen. Da das Hochwasser des Jahres 1897 übrigens für das obere Einzugsgebiet der Traun die größte bisher bekannte Katastrophe im Gefolge gehabt hat, dürfen diese Mengenangaben für den Umfang der an diesen drei Seen erforderlichen Bauanlagen als ausschlaggebend angesehen werden, um bei einer Wiederkehr ähnlicher Elementarereignisse den Wasserabfluß in gefahrlose Bahnen leiten zu können. Das Bestreben aber, der Wirkung gedachter Bauwerke einen über

Abb. 16. Situation.

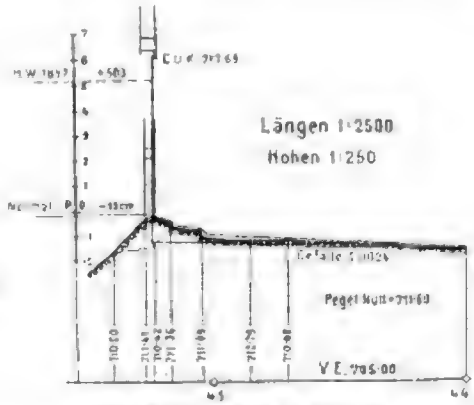


Abb. 18. Schnitt durch das Sperrwerk.

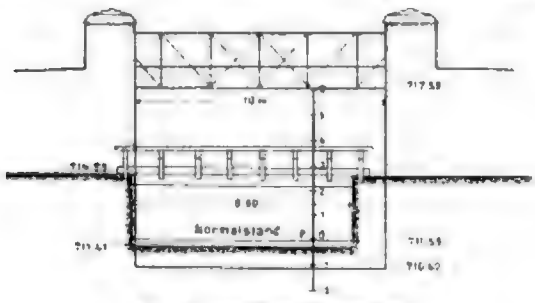


Abb. 17. Ansicht des Sperrwerkes.

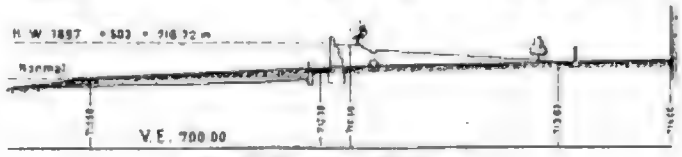


Abb. 19. Schnitt durch die Kaianlage.

ihre knappen Anforderungen hinausgehenden Sicherheitsgrad zuzumessen, einen Sicherheitsgrad, der bei Wasserwerken niemals willkürlich angenommen werden, sondern immer aus den Studium örtlicher hydrographischer Verhältnisse hervorgehen soll, ließ es hier überdies zweckentsprechend erscheinen, die bei der Bewältigung des angenommenen ideellen Höchstwassers sich einstellenden Seestandsmaxima der Wahl der Bauwerkshöhen zugrunde zu legen.

In diesem Sinne ist denn auch bei allen übrigen Bauanlagen im Traungebiete, die zur Abwehr der Hochwassergefahren an den Seeausmündungen geschaffen werden sollen, die Stauhöhe des ideellen Höchstwassers als oberste Sicherheitsgrenze angenommen worden. Dieser Sicherheitsgrenze entsprechend, hätte der Toplitzsee zur Steigerung seiner Retentionsfähigkeit auf 16·2 Millionen Kubikmeter eine Seesperre (Staumauer) für 29 *m* Stauhöhe, der Oedensee und der Vordere Gosausee, woselbst mit Rückhaltungen von 4·56 und 4·77 Millionen Kubikmeter gerechnet werden muß, solche für 16, bezw. 9 *m* Stauhöhe zu erhalten. Mit diesen Maßnahmen, die in den Abb. 7—15 ihre konstruktive Veranschaulichung finden, wäre aber die notwendige Reduktion des Zuflusses zum Hallstättersee angesichts der bereits erfolgten vollständigen Ausnützung des Rückhaltungsvermögens obiger drei Seebecken für die in Betracht kommende Zeit nicht erreichbar, vielmehr müßte hiefür von der sich bietenden Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, das Retentionsvermögen des Altausseersees erheblich zu steigern. Zu diesem Zwecke wäre an diesem See der Umbau der alten Seeklause mit der Anlage eines Stauwerkes in Verbindung zu bringen, wodurch nach Sicherung eines niedrig gelegenen Ufers durch die Errichtung einer 350 *m* langen Kaianlage eine Erhebung des Seespiegels bis auf 6 *m* über dem jetzigen Nullstande ins Auge gefaßt werden könnte (Abb. 16—19). Zur Sanierung der Hochwasserverhältnisse müßten ferner die alten Seeklausen am Grundl- und in Steg am Hallstättersee ebenso wie die Seeklausen

Das Sperrwerk am Grundlsee.

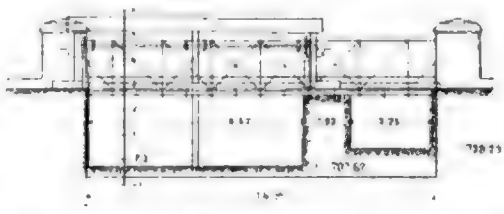


Abb. 21. Ansicht.

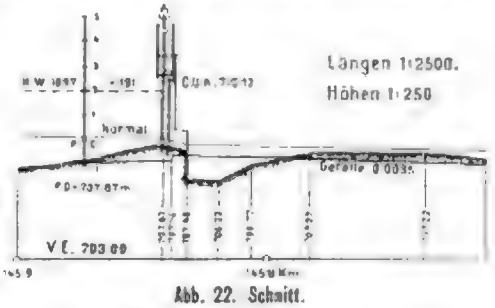


Abb. 22. Schnitt.

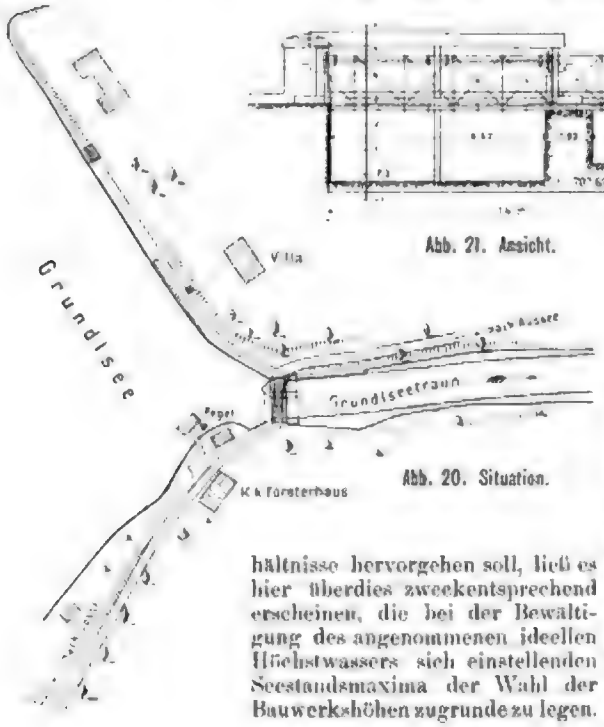


Abb. 20. Situation.

Das Sperrwerk am Hallstättersee.

Abb. 23. Situation.

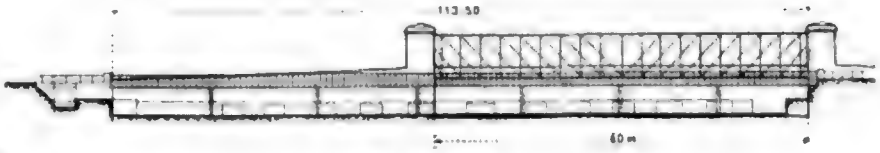


Abb. 24. Ansicht.

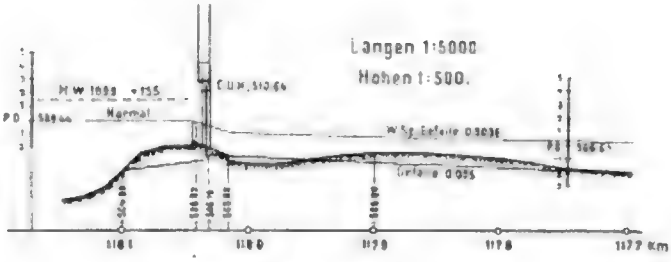


Abb. 25. Schnitt.

des St. Wolfgangsees in Strobl und insbesondere das komplizierte alte Klauswerk in Gmunden einer durchgreifenden Umgestaltung unterzogen werden, bezw. einer förmlichen Neuanlage weichen, wie dies in den Abb. 20—25 und Abb. 26—33 zur Darstellung gebracht ist. Außerdem müßte die Retentionsfähigkeit des Wolfgangsees dadurch einer besseren Ausnützung zugeführt werden, daß die Hochwässer des Weißenbaches, welche bisher die Flutgipfel im Ischlflusse hervorgebracht haben, in den nahen Wolfgangsee geleitet werden. Beim Ausgange des Weißenbachtales wäre daher ein Hochwasserkanal von zirka 2·5 *km* Länge vorzusehen, worüber Abb. 29 den entsprechenden Aufschluß gibt.

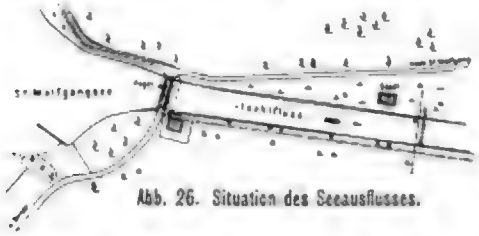


Abb. 26. Situation des Seeausflusses.

Abb. 27. Ansicht des Sperrwerkes.

Das Sperrwerk und der Hochwasserkanal am St. Wolfgangsee.

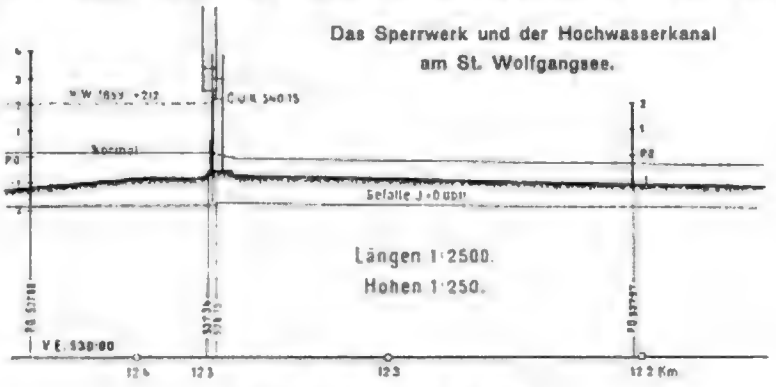


Abb. 28. Schnitt durch das Sperrwerk.

Nachdem nun aber durch die im Traungebiete oberhalb Gmunden zu errichtenden Anlagen die Kulminationen der Hochfluten in der unteren Traunstrecke nicht wesentlich mehr erniedrigt werden könnten, käme eventuell noch im Flußtale der Ager unterhalb Schwanenstadt die Anlage von Hochwasser-Sammelbassins zu erwägen, wo auf einem hiefür geeigneten Terrain von zirka 2 km^2 Ausdehnung ein Fassungsraum von ungefähr 10 Millionen Kubikmetern geschaffen werden könnte. Weil im Gebiete des Attersees jedoch aus den schon an früherer Stelle erwähnten Gründen eine Einflußnahme auf den natürlichen Abflußvorgang nicht in Aussicht genommen worden ist, wurde auch in der vorliegenden Studie davon abgesehen, dort derartige Anlagen in Aussicht zu nehmen. Daß mit der Ausführung der erwähnten Maßnahmen auch lokale Korrektionen der laufenden Flußstrecken, die Beseitigung einiger Wehren erforderlich werden würde, soll nur nebenbei erwähnt und dafür aber besonders hervorgehoben werden, daß diese Ausführung die möglichst vollkommenste Ausbildung eines entsprechend funktionierenden Nachrichtendienstes, bezw. die Einrichtung einer telephonischen Verbindung der Sperrwerke und einzelner Beobachtungsstationen mit einer den

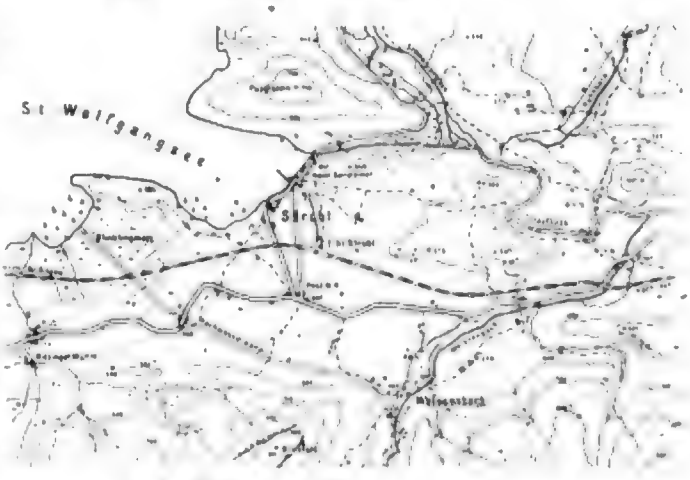


Abb. 29. Situation des Hochwasserkanales.

Das Sperrwerk am Gmundnersee

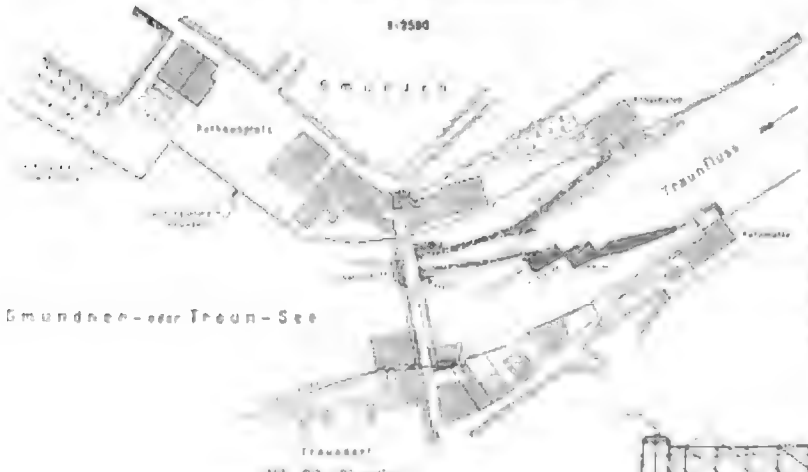


Abb. 30. Situation.

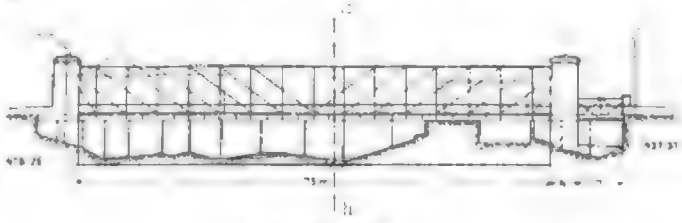


Abb. 31. Ansicht.

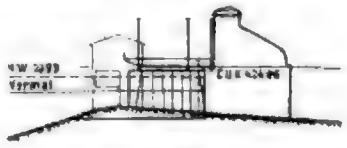


Abb. 32. - Schnitt.

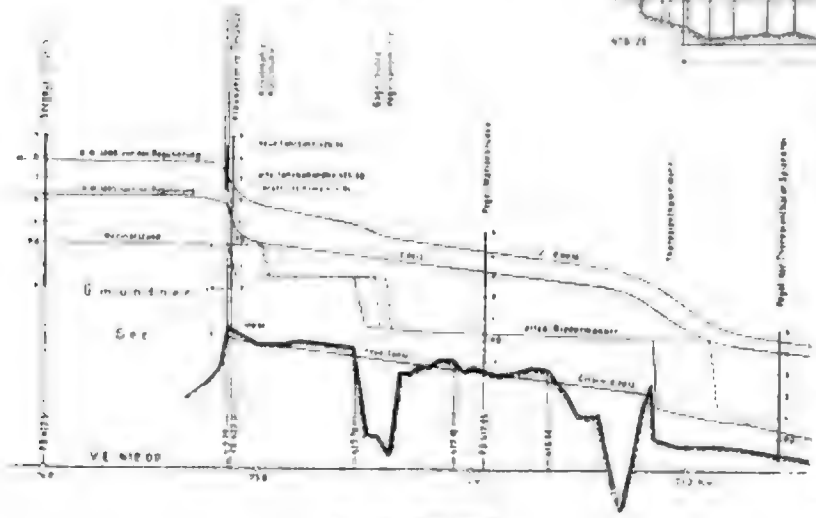


Abb. 33. Längenprofil.

Wasserhaushalt des Traungebietes leitenden Stelle bedingen müsse, weil die erfolgreiche Wirkung der vorbesprochenen baulichen Anlagen an die Wahrnehmung atmosphärischer Niederschläge, an die Beobachtung der Wasserstände der Seen und Flußläufe sowie zum Teile an Niederschlags- und Wasserstandsmeldungen aus den höher gelegenen Gebieten sowie endlich auch an die Möglichkeit geknüpft ist, Aufträge für Sperrwerksmanöver von den unteren Sperren an die in den Quellgebieten situierten ergehen zu lassen. Je ausgebildeter dieser Nachrichtendienst ist und je mehr Erfahrungen über die Wirkungsweise der Anlagen vorliegen werden, desto sicherer wird der Erfolg der letzteren trotz des Umstandes zu garantieren sein, daß der an anderer Stelle geschilderte rasche Verlauf der Traunhochwässer die Verwertung der Retention sowohl zur Abwehr von Hochflutgefahren als auch, und zwar in noch größerem Grade zur Aufspeicherung von Industriewasser erschwert, wovon übrigens noch die Rede sein wird.

Was nun den Erfolg betrifft, den die vorstehend proponierten Bauanlagen und sonstigen Maßnahmen im Traungebiete hervorzurufen geeignet wären, so möchte ich mir auf die Ziffern der umstehenden Tabelle sowie auf Tafel XII, *Abb. 4* hinzuweisen und daran die folgenden Bemerkungen anzuschließen erlauben.

Wenn man von der allerdings beträchtlichen Hochspannung der unbewohnten kleinen Bergseen im Quellgebiete und der Höherschwellung des Altausseersees, die übrigens ebenfalls nur bei Ausführung entsprechender Schutzanlagen ins Auge gefaßt werden darf, absieht, erkennt man, daß sowohl in den Flußstrecken der Traun und Ischl als auch an den dichter besiedelten größeren Seebecken des oberen Traungebietes die maximalen Wasserstände durchwegs eine Herabminderung erfahren. Der mildere Abflußverlauf exzessiver Hochwässer ist besonders bedeutungsvoll für die Altausseer-Traun, dann in der gesamten Traunstrecke zwischen Steg, Ischl und Ebensee, woselbst Depressionen der Flutgipfel mitunter bis über ein Meter erzielt werden. Durch die Ableitung größerer Hochwasserzuflüsse aus dem Weißenbache in den Wolfgangsee wird der Ischlfluß so wesentlich entlastet, daß trotz der gesteigerten Abflußgebung des Wolfgangsees die Wasserführung in der Ischl unterhalb der Weißenbacheinmündung sich nicht mehr zu jener gefährlichen Höhe erhebt wie zuvor. Aber auch die Maxima in den Seebecken erscheinen herabgemindert; der Gmundnersee wäre z. B. um 150 bis 180 *cm* hinter seinen vor der Regulierung erreichten Seeständen zurückgeblieben.

In der Traun von Gmunden bis zur Agermündung wird zwar ziemlich mit dem Eintreffen der früheren Höchstwasserstände gerechnet werden müssen, es ist dies jedoch eine Strecke, welche für den Durchfluß gewaltiger Wassermassen verhältnismäßig besser geeignet ist und leichter durch entsprechende Schutzbauten versichert werden kann.

Der Verlauf der Hochwässer in der Traun von der Agermündung bis zur Donau wird durch die gedachten Regulierungsanlagen, wenigstens hinsichtlich eintretender Höchstwasserstände, eine wesentliche Änderung nicht erfahren.

Dem Zusammenwirken des ganzen Systems der neuen Anlagen entsprechend, wird der Verlauf der Hochwässer in den durch die Regulierung beeinflußten Wasserläufen des Traungebietes im allgemeinen das Merkmal an sich tragen, daß die Wasserführung mit Beginn größerer Niederschläge eine ergiebigere ist als früher, daß dieselbe sodann in der oberen Traun und ihren Affluenten eine Zeit hindurch merklich zurückbleibt, während der Traun unterhalb Gmunden und abwärts von Lambach gleichzeitig noch immer an-

schnliche Massen zugeschoben werden. Die sodann allenthalben bedeutend gesteigerte Wasserführung gelangt indessen in letzterer Flußstrecke kaum und im oberen Traungebiete keineswegs zur früheren Mächtigkeit und wird nach Erreichung ihrer Höchstwerte, die unter Umständen länger aufrecht erhalten bleiben, wieder wirksam eingeschränkt, um erst nach geraumer Zeit, während welcher die Niederschläge fast gänzlich aufgehört haben, die Flußstrecken durch die nach und nach erfolgende Entleerung der Retentionsbehälter etwas mehr zu belasten.

Höchstwasserstände an den Pegeln im oberen Traungebiete vor und nach einer Regelung der Seeabflußverhältnisse.

Post-Nr.	Benennung des Pegels	Vor der Regulierung			Nach der Regulierung			Anmerkung
		1897	1899	angen. ideelles Höchstwasser	1897	1899	angen. ideelles Höchstwasser	
1	Grundlsee	238	203	276	191	178	233	a) Im allgemeinen: Die Pegelstände sind in Zentimetern über Null notiert. b) Im besonderen: Zu Post 4: Die Hochschwellung des Seespiegels nach der Regulierung ist durch den projektierten Schutzbau erzielbar. Zu Post 11: Die Pegelstände bei der Eisenbahnbrücke in Ischl können durch Beseitigung des Teufelsmüller-Wehres noch eine namhafte Reduktion erfahren. Zu Post 13: Die Erhöhung der Wasserstände am Ischlbache betrifft nur die Strecke Kirchl—Weißenbachmündung.
2	Archkogel	157	133	183	102	83	122	
3	Altausseersee	251	205	310	503	500	597	
4	Altausseer-Seeabfluß	251	205	310	107	107	112	
5	Kainisch (vereinigte Traun)	160	170	185	115	120	180	
6	Koppenwinkel	270	258	310	250	240	290	
7	Gosaumühle	185	200	215	180	195	205	
8	Steg (Seepegel)	187	179	260	151	155	218	
9	Steg (Traunpegel)	244	236	313	189	189	227	
10	Engleithen	420	435	510	345	378	400	
11	Ischl (Elisabethbrücke)	339	399	480	290	315	330	
12	Strobl (wahre Seestände)	176	212	235	146	212	223	
13	Strobl (Ischlfluß)	107	130	145	125	192	192	
14	Ischl (Giselabrücke)	320	360	405	260	320	360	
15	Ischl (Kreuzstein)	440	460	540	350	380	400	
16	Steinkogel	380	410	480	340	375	440	
17	Ebensee (Traunfluß)	329	369	420	295	325	335	
18	Gmunden (wahre Seestände)	328	381	455	178	200	225	
19	Gmunden Traun	374	409	458	345	406	435	

Die Behandlung der Seeretentionsfrage mußte naturgemäß von dem Gedanken geleitet sein, die abzuwehrende Hochwassergefahr wenigstens während der Sommermonate hindurch als jederzeit drohend anzusehen. Da deshalb nach vorausgegangener Rückhaltung größerer Wassermengen in den Seen mit einer baldigen Entleerung dieser Sammelbehälter gerechnet werden mußte, war es also im Sinne der gestellten Aufgabe zur Herabminderung der Hochwassergefahren ein Gebot der Notwendigkeit, große Wassermassen binnen kurzer Zeit aus dem Retentionsgebiete zu fördern, wodurch bedeutende motorische Kräfte beinahe nutzlos preisgegeben werden. Der Industrie kann also bei unbeschränkter Anwendung dieser Art der Verwertung des Retentionsvermögen der Seebecken direkt nicht gedient werden, ja es wird hiedurch auf den ersten Anblick der Wert des Bestandes großer natürlicher Sammelbehälter während eines Teiles des Jahres sogar geschmälert erscheinen. Wenn man aber die Frage aufwirft, zu welcher Jahreszeit denn überhaupt die Seebecken bei den jetzigen Verhältnissen zur Wiederabgabe des aufgespeicherten Lebenselementes für die Wasserkraftanlagen an den unterhalb befindlichen Flußstrecken von besonderem Werte sein können, dann wird zugegeben werden müssen, daß eigentlich nur die Wintermonate eine befriedigende Ergänzung der Wasserführung in den Flußstrecken aus dem Vorrate der Seebecken vermissen lassen, denn im allgemeinen ist der Zufluß von Quell- und Meteorwasser im Frühjahre und in den Sommermonaten sowie zu Anfang des Herbstes doch derart ergiebig, daß nur in verhältnismäßig kurzen Zwischenzeiten ein Wasserzuschuß aus den Seebecken für die Gleichmäßigkeit des Betriebes erwünscht ist. Nun sind aber gerade zur Winterszeit katastrophale Regengüsse im Hochgebirge ganz ausgeschlossen. In den Wintermonaten und zum Teil auch noch im Herbste ist es daher durchaus nicht notwendig, die Retentionsbecken auf den normalisierten Tiefständen zu erhalten, vielmehr wird es im Interesse einer ökonomischen Wasserwirtschaft gelegen sein, während dieser hochwassersicheren Zeit alle bedeutenderen Zuflüsse in den Retentionsbehältern zurückzuhalten, um solcherart einen Vorrat zu schaffen, der zur Alimentierung der Wasserführung in den Flußstrecken auf ein möglichst hohes gleichmäßiges Betriebswasser herangezogen werden kann.

Die Abflußregelung wird im Winter also vollständig in den Dienst einer erhöhten industriellen Verwertung gestellt werden können, teilweise selbst zur Sommerszeit, wenn z. B. die Stauwerke der drei Hochseen höher ausgeführt werden, als dies die Zurückhaltung von Hochwassermassen unbedingt erfordert.

Hinsichtlich des wirtschaftlichen Effektes, den alle jene Maßnahmen der Abfluß- und Retentionsregelung erwarten lassen dürfen, die, obwohl in erster Linie zu einer Milderung der Hochwassergefahren ersonnen, durch entsprechende Verwertung klimatologischer Erfahrungen auch der Industrie dienstbar gemacht werden können, eröffnet sich aber noch ein weiterer Ausblick von größter Tragweite, nämlich die Erwartung, daß es gelingen dürfte, das Eintreffen exzessiver Niederschläge entsprechend prognostizieren zu können. Die der Entwicklung katastrophaler Ergüsse eigentümliche Erscheinung des keilförmigen Vorschiebens der Isobaren aus dem Bereiche atmosphärischen Hochdruckes gegen das Depressionszentrum, auf deren Bedeutung das k. k. hydrographische Zentralbureau bereits im II. und IV. Hefte der „Beiträge zur Hydrographie Österreichs" zuerst hingewiesen hat, sowie einschlägige Studien nach anderer Richtung lassen erwarten, daß sich in nicht ferner Zeit die Aussicht bieten werde, der Nutzanwendung dieser Erkenntnis die Wege zu ebnen. Es unterlegt übrigens keinem Zweifel, daß jeder Schritt vorwärts auf dem Gebiete der Niederschlagsvoraussagung ebenso wie jede Erfahrung, die im Wasserstandsmeldewesen oder bei der Handhabung einer bestimmten Retentions- und Abflußregelung gemacht wird, von größtem Werte für den Wasserhaushalt im Traungebiete sein muß und eine stetige Ausgestaltung der für die Hochwasserabwehr zu treffenden Maßnahmen im Sinne einer immer besseren Nutzbarmachung für industrielle Zwecke wird ermöglichen können. Wird man aber erst dahin gelangt sein, den Eintritt katastrophaler Niederschläge gleichsam als Warnungszeichen frühzeitig genug vorauszusagen, dann wird es auch möglich werden, die für die Aufnahme großer Wassermassen sonst leer gehaltenen Retentionsräume in jeder Jahreszeit ohneweiters zur Aufspeicherung jener Zuflußmengen, die den normalen Bedarf an Betriebswasser in den unteren Strecken übersteigen, heranzuziehen, um bei geringerer Zuflußergiebigkeit den Mehrbedarf aus dem angesammelten Wasservorrate abgeben zu können.

Aber selbst, wenn es wider Erwarten nicht zur Tatsache werden sollte, daß katastrophale Niederschläge mit genügender Sicherheit vorausgesagt werden können, oder zumindest bis zum Zeitpunkte der Realisierung eines derartigen Warnungsdienstes, wird es dennoch möglich sein, bei entsprechender Anwendung des dargelegten Systemes der Regelung der sommerlichen Seeabflußverhältnisse der industriellen Wasserwirtschaft jene Vorteile zuwenden zu können, die aus der Beschränkung der vollen Retentionsbereitschaft der Seebecken auf jene Zeit hervorgehen, während welcher man zur Begegnung solcher Gefahren unbedingt gerüstet sein muß. Denn die gewiß berechtigte Annahme, daß in der Zeit vom 15. September bis zur

Schneeschmelze, d. i. etwa bis Ende März, die Abflußregelung im Seebeckengebiete bis Gmunden in dem angedeuteten Sinne gehandhabt werde, und noch mehr aber der Gedanke, daß es zulässig sei, eine unmittelbar vor Beginn der winterlichen Retentionsperiode stattgehabte Hochflut als Sparwasser in den Seebecken zu magazinieren, läßt erkennen, daß der Industrie im Traungebiete auch ohne Einführung eines Niederschlags-Prognosendienstes mitunter ganz erhebliche Wassermengen, in ganz gleichmäßiger Verteilung zur Verarbeitung überwiesen werden können. Das typische Bild eines zu günstiger Zeit eingetretenen Hochwassers bietet sich bei der Betrachtung des Ablaufes der Hochflut vom Jahre 1899 dar, da hierüber angestellte Studien ergeben haben, daß zur Zeit, als die Seestandsmaxima bereits vorübergegangen waren, die Seeniveaux sich wieder zu senken begannen und man daher bereits sicher sein konnte, in den nächsten Tagen eine Wiederholung ähnlicher katastrophaler Niederschläge nicht mehr befürchten zu müssen, ein Wasserquantum von 116 Millionen Kubikmeter in den Seen oberhalb Gmunden zur Verfügung gestanden wäre, welche von der Industrie bis zum letzten Tropfen bei konstantem gleichmäßigen Zulaufe hätte verarbeitet werden können, anstatt raschestens, u. zw. nutzlos dem Donaustrome zugeführt zu werden.

Katastrophale Niederschläge eines großen Gebietes als industrielles Kraftwasser nutzbar gemacht zu sehen, ist ein Ausblick, wohl wert, daß Sie, sehr geehrte Herren, meinen Ausführungen einige Zeit und Geduld gewidmet haben, wofür ich meiner Dankbarkeit schließlich Ausdruck geben möchte.

Diskussion zum vorstehenden Vortrage.

Ingenieur Klunzinger bespricht die Vorteile, welche dem Nationalvermögen im allgemeinen und der Industrie des Trauntales im besonderen durch die Ausnützung der Seeretentionen erwachsen, da es letztere erst ermöglichen werden, die Abflußmengen der Traun im Herbste und im Winter — zu einer Zeit, da die Industrie gewöhnlich an Wassermangel leidet — bedeutend zu erhöhen. Durch die Lösung dieser einen Aufgabe allein habe das hydrographische Zentralbureau seine volle Existenzberechtigung erwiesen und seine Kreierung sich in hohem Maße gelohnt.

Ober-Baurat Berger bittet den Vortragenden, in nächster Zeit auch einen Vortrag über das ideelle Hochwasser, welches er seiner heutigen Studie zugrunde gelegt habe, halten zu wollen. Hinsichtlich des ideellen Hochwassers selbst wolle er hinzufügen, daß es doch wohl nicht angehe, den Boden exakter Forschung zu verlassen und etwa die Niederschlags- oder Abflußverhältnisse eines Gebietes einem anderen zu supponieren, denn das heiße ja die Natur verschieben.

Ober-Baurat Siedek erwähnt im Gegensatze zu der Bemerkung Bergers, daß die Berechnung der Brückenlichtweite bei Oberndorf an der Salzach mit Rücksicht auf ein ideelles Hochwasser geschah, welches später (im Jahre 1899) wirklich eingetroffen ist.

Hofrat Oelwein hegt die Besorgnis, daß die von Lauda vorgeschlagenen Arbeiten nicht zur Ausführung gelangen werden, und regt an, den Vortrag nicht nur zu publizieren, sondern auch für seine Popularisierung zu sorgen.

Ober-Baurat Herbst erhofft zuversichtlich die Realisierung der Vorschläge Laudas.

Ober-Baurat Lauda entgegnet zunächst dem Ober-Baurate Berger, daß das Übertragen der Beobachtungen von einem Gebiete ins andere nicht willkürlich, sondern auf Grund exakter Wissenschaft erfolge, und so sei es auch mit den ideellen Hochwässern. Wenn dem reinen Verlaufe des 1897er Hochwassers auch die Niederschlagsmenge zugeschrieben werde, welche 1899 in Form von Schnee gefallen ist, wenn also eine Katastrophe um 14 Tage zeitlich verschoben werde, so geschehe dies nur, um den Rechnungsresultaten eine größere Sicherheit zu verleihen, ein Vorgang, der z. B. ja auch im Brückenbau und anderen Wissenschaften gang und gäbe sei. Auch entbehre eine solche Annahme deshalb nicht der Begründung, weil die Ursachen der Hochwasserkatastrophen meteorologischen Ursprungs und nicht durch den Bestand der Berge, d. i. orographische Verhältnisse provoziert seien. Es hätten also leicht die Wolken, die oft mit 40 *km* Geschwindigkeit dahineilen, aus einem Gebiete ins andere benachbarte verschoben werden können. Hinsichtlich der Anregung Oelweins bemerkt er, das hydrographische Zentralbureau sei eine wissenschaftliche Anstalt, die sich mit Agitation nicht befassen könne. Seine Aufgabe sei es nur gewesen, eine Lösung dieser Frage anzustreben, und er hoffe, diese zum Wohle der Allgemeinheit gefunden zu haben.

* * *

Diskussion am 16. Februar 1905.

Dr. A. Swarowsky: Bei Beurteilung des Höchstwassers der Traun vom meteorologischen Standpunkte war vor allem die Frage zu entscheiden, ob — so lange meteorologische Beobachtungen bestehen — im oberen Traungebiete schon höhere Niederschlagsgrößen als im September 1899 gemessen worden sind. Diese Frage konnte im allgemeinen verneint werden, bloß die im Alpenvorlande gelegene Station Kremsmünster hat einmal schon größere Regenhöhen gezeitigt als im September 1899, aber dies war, wie ein Vergleich mit Nachbarstationen ergeben hat, bloß ein lokaler Regenguß, der infolge seiner geringen Verbreitung kein außerordentliches Hochwasser zu erzeugen vermochte.

Bei der weiteren Frage, ob die am 12. und 13. September 1899 im oberen Traungebiete gefallenen Regen voraussichtlich als sicheres Maximum anzusehen seien, muß darauf verwiesen werden, daß bei der Juli-Katastrophe 1897 in Nordböhmen an zwei Orten (Neuwiese und Wilhelmshöhe) mit 345 und 300 *mm* schon größere Tagesergebnisse erreicht worden sind.

Auch die unfern Admont gelegene Station Mühlau hat am 12. September 1899 mit 287 *mm* ebenfalls mehr ergeben. Mit Rücksicht darauf kann angenommen werden, daß das im Durchschnitte niederschlagreichste Gebiet der Nordalpen (Salzkammergut, obere Traun) gelegentlich und lokal auch noch mehr atmosphärisches Wasser empfangen könne als an den berüchtigten Septembertagen. Denn es ist absolut kein Grund erfindlich, warum diese außerordentlichen Regengüsse, deren Zustandekommen doch in erster Linie atmosphärischen Bedingungen entspricht, nicht an den durchschnittlich regenreichsten Orten sich einstellen könnten; es ist sogar die Wahrscheinlichkeit größer, daß an regenreicheren Orten auch die Maximalregenhöhen sich größer gestalten als in niederschlagsärmeren Gebieten. Es ist deshalb keine Künstelei und keine übertriebene Ängstlichkeit, wenn man auf die in ähnlich situierten und ähnlichen atmosphärischen Konstellationen ausgesetzten Gebieten erhaltenen Niederschlagswerte hinweist und deren Eintrittsmöglichkeit in nachbarlichen Lokalitäten betont.

Bei Konstruktion des ideellen Traunhochwassers ist jedoch nicht an eine Vermehrung des im September 1899 gemessenen Niederschlages gedacht worden. Man hat sich nur auf die Annahme beschränkt, daß die gesamte dem Boden damals zugekommene Feuchtigkeit in flüssiger Form niedergegangen sei, wodurch selbstverständlich ein beträchtlich größeres Abflußquantum zu bewältigen ist, als wenn — wie dies im September 1899 laut beifolgender Tabelle der Fall war — ein großer Teil der Hochregionen überschneit war.

Station	Seehöhe in m	Schneehöhen in cm am 11. September 1899	12. September 1899	13. September 1899	14. September 1899	Bemerkung
Austriahütte	1630	100	150	—	—	Simonyhütte, 2220 m, hatte am 17. September noch sehr viel Schnee
Unterberghaus	1663	20	35	59	18	
Obertauern ...	1619	30	100	130	110	Filzmoos hatte am 13. September bei 1700 m Seehöhe noch 1·5 m bis 2 m Schnee.
Rudolfshütte..	2300	32	148	174	198	

Diese Annahme war aber aus mancherlei Gründen gerechtfertigt. Erstens zeigt die Traun, entsprechend einer weiteren Tabelle, ihre Höchstwasserstände in einem 52jährigen Zeitraume viel häufiger im Juni, Juli und August als im September.

Häufigkeit der Höchstwasserstände der Traun in einzelnen Monaten der Periode 1850—1902.

Monate	Pegel in		
	Lambach	Wels	Ebelsberg
Mai	8	5	7
Juni	6	8	7
Juli	7	5	7
August	14	12	9
September	1	2	3
Oktober bis April	16	19	20

Ein ähnliches Resultat erhält man auch, wenn man die Hochwasserereignisse von früheren Jahrhunderten in Mitteleuropa an der Hand einer vom königl. preußischen Meteorologischen Institute in Berlin herausgegebenen Abhandlung verfolgt. Da zeigt es sich, daß hier die Hochwasserkatastrophen zweimal im Mai, je achtmal im Juni und Juli, viermal im August und nur viermal im September und Oktober zusammengenommen eingetreten sind. Juni, Juli, August haben ferner nach vieljährigem Durchschnitte auch die größten Monatsniederschlagssummen. Unter diesen Umständen ist es wohl begreiflich, daß man ein solches Unwetter zur Zeit der Sommermonate eher gewärtigen muß als in dem schon kühleren September.

Mittlere Tagestemperatur in Graden C.

Station	Seehöhe in m	28.	29.	30.	11.	12.	13.
		Juli 1897			September 1899		
Kremsmünster	388	12·4	12·4	11·7	7·6	10	10·9
Spital a. P.	647	9·7	9·1	9·3	5·1	4·7	6·2
Alt-Aussee	945	7·7	7·9	6	3·2	4	5
Simonyhütte	2222	3·2	2·7	0·2	— 4	— 4·8	— 5·1

Die vorstehenden Ziffern illustrieren aufs beste, wie im Juli 1897 noch oberhalb der Baumgrenze kein ständiger Frost vorwaltete, während im September 1899 bei etwa 1500 *m* Höhe die mittlere Tagestemperatur den Gefrierpunkt nicht überschritt.

Die mitgeteilten Gründe dürften wohl überzeugend genug sein, um die vom hydrographischen Zentralbureau hinsichtlich der ideellen Hochwasser gemachte Annahme zu rechtfertigen, welche demnach bloß dahinaus ging, daß der gesamte bei der September-Katastrophe 1899 gemessene Niederschlag — als in flüssiger Form zu Boden gelangt — in Rechnung gezogen wurde.

Ober-Ingenieur Seeliger: Wenn man von zwei Hochwassermarken im Seeschlosse Orth und bei der Kurzmühle in Gmunden absieht, Hochwassermarken, die einen im Jahre 1594 erreichten Wasserstand überliefern, findet man, daß die beiden Hochfluten der Jahre 1897 und 1899 dem Traungebiete die größten bisher beobachteten Flutwellen gebracht haben.

Die organische Verschiedenheit des Verlaufes dieser beiden Hochfluten fordert zu einem kurzen Vergleiche heraus. Wie ein Blick auf die Tabelle *A* lehrt, sind die Höchststände beim Grundlsee, Altausseersee und Hallstättersee durch die Hochflut des Jahres 1897 hervorgerufen worden, während in den weiter unterhalb gelegenen Teilen des Traungebietes das Hochwasser vom Jahre 1899 die höchsten Wasserstände gezeitigt hat.

Tabelle *A*.

Retentionsbecken	Höchststände im Jahre		Maxima beim ideell. H. W.	ideell. H. W. über den Höchstständen	
	1897	1899		1897	1899
	in *cm* über Null			in *cm*	
Toplitzsee	206	176	253	47	77
Grundlsee	238	203	276	38	73
Altausseersee	251	205	310	59	105
Hallstättersee	187	179	260	73	81
Wolfgangsee	176	212	235	59	43
Gmundnersee	328	381	455	127	74

Die Erklärung dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß — bei ähnlicher Gruppierung der Niederschläge — die aus der Atmosphäre zur Auslösung gelangten Feuchtigkeitsmengen in den Septembertagen 1899 allerdings erheblich größer waren als jene der katastrophalen Julitage des Jahres 1897. Während aber die Niederschläge im Juli 1897 nahezu vollständig in flüssiger Form zur Erde gelangten — das Hochwasser dieses Jahres mithin ein ausgesprochenes Regenhochwasser gewesen ist — lagen im September 1899 die Verhältnisse derart, daß in den hochgelegenen Gebieten der Dachsteingruppe und des Totengebirges die große Masse der atmosphärischen Niederschläge in gebundener Form niederging, ja daß selbst in Regionen über 1200 *m* noch vorwiegend Schnee fiel. Daher kam es denn auch, daß z. B. beim Altausseersee die maximale Wasserhöhe beim Hochwasser 1899 um 46 *cm* hinter der beim Hochwasser 1897 erreichten zurückblieb, obwohl die Niederschläge in jenen Tagen des September 1899, welche die Entwicklung zur Katastrophe bewirkten, um mehr als die Hälfte größer waren als die der entsprechenden Tage im Juli 1897.

In der Zeit vom 26.—31. Juli 1897 betrug die Niederschlagshöhe in Altaussee 425 *mm* gegen 665 *mm* in den Tagen vom 8.—14. September 1899.

Soll nun aber von einer bisher nicht übertroffenen Hochflut im Traungebiete gesprochen und der Umfang und die notwendige Sicherheit von Maßnahmen einer künstlichen Retentionsverwertung der Salzkammergutseen aus dem Verlaufe einer solchen studiert werden, dann wird nach dem vorher Gesagten zugegeben werden müssen, daß hiezu weder die Flutwelle des Jahres 1899 noch die des Jahres 1897 für sich allein in Betracht gezogen werden darf. Man wird vielmehr diese beiden Hochfluten in Einklang zu bringen haben, um nirgends hinter tatsächlich eingetretenen Verhältnissen zurückzubleiben. Wiewohl man sich dabei von dem Boden des konkreten Falles etwas entfernen mußte, war es doch im vorhinein klar, daß der aufzusuchende Höchstwasserverlauf nur in einer auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten Anpassung an diese tatsächlichen Verhältnisse gefunden werden konnte.

Es wurde bereits erwähnt, daß die allgemeine Gruppierung der Niederschläge bei den beiden Katastrophen eine ähnliche war; und nun, meine Herren, denken wir uns nur, daß die erheblich größere Meteorwassermenge der 1899er Katastrophe etwa um einige Wochen früher zur Auslösung gelangt wäre — was wohl mit vollster Berechtigung als möglich angenommen werden darf — dann erkennen wir, daß wir es im Jahre 1899 mit einem Regenhochwasser von noch nie dagewesener Mächtigkeit zu tun gehabt hätten.

Wir finden in dieser Betrachtung aber auch gleichzeitig den Schlüssel, um dem wahrscheinlichen Verlaufe eines derartigen Höchstwassers nachgehen zu können, denn wir brauchen dazu bloß das Bild der Flutwelle vom Jahre 1897 mit der erheblich größeren Niederschlagsergiebigkeit im September 1899 in Verbindung zu bringen. Mit anderen Worten: Wir brauchen bloß dem bekannten Verlaufe des Hochwassers 1897 die größere Niederschlagsintensität des Hochwassers 1899 zugrunde zu legen.

In der Tabelle *B* sind nun die Verhältniszahlen, welche das Prävalieren der 1899er Niederschläge gegen die vom Jahre 1897 angeben, für die maßgebenden Teilgebiete zusammengestellt.

Tabelle *B*.*)

1·38	1·35	1·29
für das Gebiet des		
Grundlsees Altausseersees Ödensees Gosausees	Hallstättersees ohne obere Seen Wolfgangsees Gmundnersees ohne obere Seen	für das Traungebiet zwischen Gmunden und Lambach inkl. Agergebiet

*) Die Tabelle *B* ist ein Auszug aus Tabelle 41 der Traunstudie des hydr. Zentr.-Bur.

Da nun anzunehmen ist, daß aus einem Zuflußgebiete bei bereits gesättigtem Boden und unbehindertem Abflusse größeren Nieder-

schlägen auch in demselben Maße größere Zuflüsse zukommen, werden die in der Tabelle *B* ersichtlichen Verhältniszahlen dazu verwendet werden können, um die Erhöhung des Zuflusses aus der Hochwasserperiode 1897 auf den Zustand der bedeutenderen Niederschlagsintensität der Hochwasserperiode 1899 durchzuführen. Ist neben dem gesättigten Boden auch die Vorbedingung des ungehinderten Abflusses erfüllt, dann wird die Zuflußerhöhung in einfacher Weise — nämlich durch Multiplikation der Zuflußordinaten mit der entsprechenden Verhältniszahl — zu bewerkstelligen sein. Dort aber, wo im Einzugsgebiete größere Sammelbecken vorhanden sind, wo die Retention solcher Behälter in den Abfluß-, bezw. Zuflußvorgang hineinspielt, gestaltet sich die Ermittlung des erhöhten Zuflusses nicht mehr so einfach.

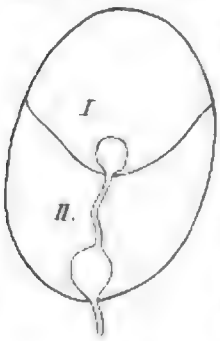


Abb. 1.

Betrachten wir ganz allgemein (Abb. 1) ein Einzugsgebiet, aus welchem ein am unteren Ende befindliches Seebecken gespeist wird, dann wissen wir, daß der Abfluß aus diesem Becken durch die Retention desselben wesentlich beeinflußt wird.

Wir erkennen deshalb auch, daß eine etwa angenommene Zuflußerhöhung wohl einen erhöhten Abfluß zur Folge haben muß, daß jedoch das Maß dieser Abflußerhöhung nicht mehr allein aus dem Verhältnisse des größer angenommenen Zuflusses hervorgeht, da ja hier die mit dem ergiebigeren Zuflusse auch größer werdende Retention in Wirksamkeit tritt.

Der bekannte Zuflußverlauf für ein im Gebiete I befindliches Seebecken sei durch die Kurve Z_1 (Abb. 2), der bekannte Abfluß durch die Kurve A_1 dargestellt. Erhöhen wir den Zufluß entsprechend größerer Niederschläge um ein gewisses Maß auf Z_1', dann können wir aus dieser Kurve und der Konstruktionskurve für das Abflußprofil den neuen Abfluß A_1' konstruieren, was mit Hilfe des von Professor Harlacher angegebenen Verfahrens geschieht.*)

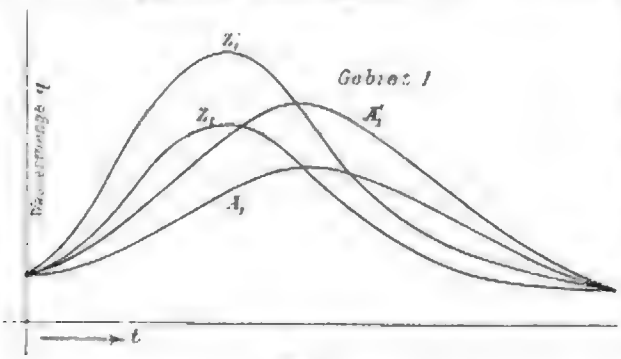


Abb. 2.

Erstreckt sich diese graphische Untersuchung auf die ganze Phase der Retention, dann enthält die von den Kurven A_1 und A_1' umschlossene Fläche zugleich den gesamten Mehrzufluß im Gebiete I. Befindet sich unterhalb des Beckens I ein anderes Seebecken II, welches aus dem retentionsarmen Teilgebiete II und zugleich durch den Abfluß aus I gespeist wird, und kennen wir hiefür die Zuflußkurve Z_2 (Abb. 3), dann können wir uns diesen Zufluß entstanden denken aus dem, entsprechend einer angemessenen Propagation der Abflußwelle aus I im Becken II eingetroffenen Abflusse R und dem hiedurch nun auch bekannten Zuflusse aus dem retentionslosen Gebiete II, der nämlich durch die Differenz $Z_2 - R$ gegeben ist.

Die Ordinatendifferenz dieser beiden Kurven dürfen wir nun ohne weiteres im Verhältnisse größerer Niederschläge um ein bestimmtes

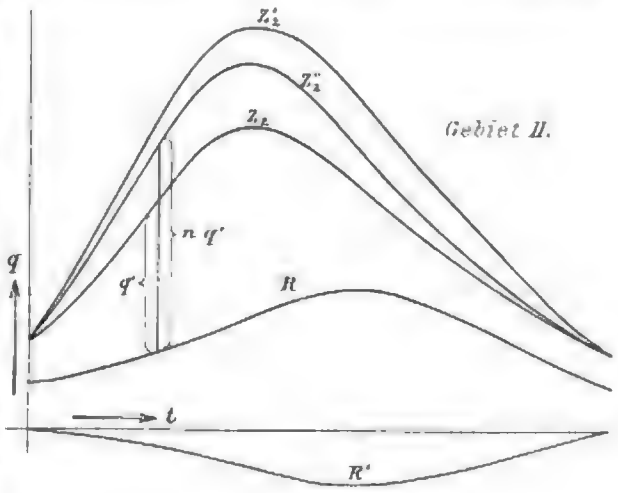


Abb. 3.

Maß erhöhen, wodurch man zur Hilfskurve Z_2'' gelangt. Wird dieser Kurve Z_2'' nun noch der den größeren Niederschlägen entsprechende Mehrabfluß aus dem Gebiete I aufgesetzt — welcher Mehrabfluß aus den Kurven A_1 und A_1' durch die Kurve R' dargestellt ist — dann erhält man die Kurve Z_2', die den angenommenen größeren Niederschlägen entspricht.

In analoger Weise ist nun — wie bei I — aus der Kurve Z_2' der zugehörige Abfluß zu konstruieren, und es kann nun aus diesem und dem bekannten Abflusse des Beckens II der Mehrabfluß aus dem ganzen Gebiete I und II entwickelt werden.

Da nun die Seebecken des Salzkammergutes ein ganzes Netz solcher Retentionsbehälter bilden, worden — in sinngemäßer Anwendung des oben besprochenen Vorganges — mit Benützung der früher erwähnten Verhältniszahlen aus Tabelle *B* die Zufluß- und Abflußkurven aller für die Retentionsverwertung in Frage kommender Seebecken bis Gmunden ermittelt, wodurch auf der Basis des Flutwellenverlaufes vom Jahre 1897 die Niederschlagsmächtigkeit der 1899er Katastrophe zum Ausdrucke gebracht worden ist.

Für das Zuflußgebiet der Traun unterhalb Gmunden und für das gesamte Agergebiet wäre nach Tabelle *B* eine Erhöhung der Abflußwassermengen der Hochflut 1897 um 29% anzunehmen, wobei von einer Korrektur der Abflußvermehrung aus dem Attersee wohl abgesehen werden kann, da bei den verhältnismäßig geringen Werten des Attersee-Abflusses dieser eine ausschlaggebende Rolle nicht zufällt.

Wenn sohin die um 29% erhöhte Differenz der Ordinaten des Lambacher und Gmundner Abflusses vom Jahre 1897 dem in Lambach eingetroffenen vermehrten Abflusse aus dem Traunsee aufgesetzt wird, dann erhält man die gesuchte Abflußkurve für Lambach, die der Annahme der größeren Niederschläge entspricht.

Vergleicht man diese Abflußkurve mit den Lambacher Abflußkurven der Hochwässer 1897 und 1899, dann erfährt man, daß die maximale Abflußmenge im Jahre 1897 1231 m^3, im Jahre 1899 1489 m^3 und bei dem kombinierten Hochwasser 1661 m^3 per Sekunde betragen hat. In der Flußstrecke unterhalb Lambach verflacht sich übrigens der Verlauf katastrophaler Hochfluten in erheblichem Maße, da hier ein weites Inundationsgebiet — größer als der Attersee und Mondsee zusammen — seinen Einfluß auszuüben beginnt.

Betrachtet man aber den Verlauf eines aus den Katastrophen 1897 und 1899 kombinierten Hochwassers — wofür in der Traunstudie des hydrographischen Zentralbureaus die Bezeichnung ideelles Höchstwasser gewählt wurde — auch nur bis Lambach, dann ist man jedenfalls in der Lage, feststellen zu können, daß dieses ideelle Höchstwasser in den Seebecken des oberen Traungebietes wesentlich höhere Wasserstände gezeitigt hätte, als bisher beobachtet worden sind.

Eine Zusammenstellung dieser Höchststände finden die Herren in der Tabelle *A*, und möchte ich nur hervorheben, daß z. B. der Seestand in Gmunden noch um 74 *cm* höher eingetreten wäre als im

*) Siehe: „Zeitschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines" 1896: Ign. Pollak: Die Seeretentionen, graph. Darstellung derselben nach Prof. Harlacher; dann: „Monatsschrift für den öffentl. Baudienst" 1896: Beziehungen zwischen den Zuflüssen und dem Abflusse eines Sees.

Jahre 1899. Auch in den Flußstrecken der Traun hätten wir es mit bedeutend höheren Wellengipfeln zu tun gehabt, indem z. B. beim Kreuzstein innerhalb Ischl um zn. 80 *cm* und bei der Marienbrücke bei Gmunden um zn. 50 *cm* höhere Wasserstände zu erwarten gewesen wären.

Angesichts dieser Zahlen wird man wohl zugeben müssen, daß bei Behandlung der Traunstudie der hinsichtlich seiner Möglichkeit und hinsichtlich seiner Wirkung nachgewiesene Fall eines ähnlichen Hochwassers nicht außer acht gelassen werden durfte. Ja man wird noch weiter zu gehen haben. Man wird sich der Erkenntnis nicht verschließen dürfen, daß angesichts der nachweisbaren lokalen Verschiedenartigkeit der Wirkungen einer größeren Gefahrenquelle ein auf wissenschaftlicher Grundlage beruhender Sicherheitsgrad für die Hintänglichkeit wasserbaulicher Anlagen nur auf dem Wege einschlägiger hydrographischer Studien wird gewonnen werden können. Und in diesem Sinne will auch das ideelle Höchstwasser im Traungebiete aufgefaßt werden.

Nach den einleitenden Ausführungen der Herren Dr. Swarowsky und Seeliger haben noch die Herren Berger, Kindermann, Lauda, V. Pollack, Zels und Dr. Swarowsky in die Debatte eingegriffen.

Ober-Baurat Berger ist gegen ideelle Annahmen für Hochwässer. Wenn man auch der Wienflußregulierung bei den Enqueten größere Niederschläge zugrunde gelegt habe, so sei dies ein exzeptioneller Fall gewesen, denn da kam eine Millionenstadt in Frage. Aber im allgemeinen halte er die Konstruktion ideeller Hochwässer, die er als eine Korrektur der Natur ansehe, nicht zulässig.

Baurat Kindermann vertritt die gleiche Anschauung. Er meint, daß gewisse Erscheinungen in der Natur eine gewisse Konstanz in ihrem Auftreten zeigen und gewissen Gesetzen folgen. Der Charakter der elementaren Niederschläge der Jahre 1897 und 1899 sei ganz verschieden, und diese haben so eintreffen müssen, weil auch die Vorbedingungen derselben verschieden gewesen sind. Er halte daher die Grundlagen, welche sich das hydrographische Zentralbureau zur Ermittlung der Höchstwässer geschaffen habe, nicht auf wissenschaftlicher Basis fußend. Diese kombinierten Daten wären weniger wissenschaftliche als willkürliche Annahmen, welche, z. B. von einem behördlich autorisierten Ingenieur in einem ähnlichen Falle gemacht, sicher von der Behörde beanständet werden würden. Er befürchtet, daß dieses Beispiel des Zentralbureaus — bei der großen Autorität, dessen sich dasselbe erfreut — zu vielfachen Mißbräuchen führen könne.

Dr. Swarowsky und **Ober-Baurat Lauda** verwahren sich gegen den Vorwurf, daß die Studie des Zentralbureaus, bezw. die hiefür gebrauchten Annahmen nicht wissenschaftlich seien. Man dürfe im vorliegenden Falle nicht von einer Korrektur der Natur sprechen, man habe sich vielmehr bemüht, die Gesetze festzulegen, auf welchen die Erscheinungen basieren, und habe dann nur im Rahmen derselben die erlaubten Annahmen zur Erreichung des nötigen Sicherheitsgrades gewählt.

Inspektor V. Pollack bemerkt, daß hier statt der Worte: „Korrektur der Natur" die Worte: „Korrektur der Daten" wohl besser am Platze seien. In den fünfziger Jahren habe man z. B. der Berechnung der Lichtweiten für die Bahnobjekte allgemein 57 *mm* als höchsten stündlichen Niederschlag zugrunde gelegt. Nachdem sich einerseits diese Objekte in der Folge als zu gering dimensioniert erwiesen und andererseits immer größere Niederschläge beobachtet wurden, habe man diese Annahmen fast verdreifacht. Auch über den Abflußkoeffizienten, d. h. über die richtige Größe desselben, sei man jetzt besser unterrichtet. Mit Rücksicht darauf findet er die Annahmen des Zentralbureaus vollkommen korrekt.

Direktor Zels ist derselben Ansicht und bemerkt weiters, daß man früher bei der Donau den sekundlichen Abfluß bei Höchstwasser mit 6000 m^3 angenommen habe. Die Hochwässer der Jahre 1897 und 1899 hingegen haben einen solchen von 10.000 m^3 hervorgerufen, und man wisse nicht, wie hoch derselbe sein würde, wenn die Hochflutwellen des Inns und der Traun mit jener des Hauptrezipienten einmal gleichzeitig einträfen.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 310 v. 1905.

der 21. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1904/1905

Samstag den 29. April 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Chefarchitekt Theodor Bach.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 132 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 15. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Rudolf Ritter v. Gmunesch und Moritz Morawitz.

2. Veränderungen im Stande der Mitglieder liegen nicht vor.

3. Der Vorsitzende macht Mitteilung von dem in der Zeit vom 6. bis 8. Mai stattfindenden 40jährigen Jubiläum des Architekten- und Ingenieur-Vereines für das Königreich Böhmen; von der Neuwahl des Ausschusses des Techniker-Klubs in Teschen (Ober-Ing. Artur Cortez Obmann, Architekt Eugen Fulda Obmann-Stellvertreter) und des Brukowiner akademisch-technischen Vereines (Ober-Baurat Friedrich Haberlandt Obmann, Baurat Professor Erich Kolbenhayer Obmann-Stellvertreter); verweist auf die vom Reiseausschusse vorbereitete Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen und auf die von der Fachgruppe für Gesundheitstechnik in der Zeit vom 12. bis 14. Mai zu veranstaltende Exkursion zu den Bauten der II. Wiener Hochquellenwasserleitung.

4. Herr Ober-Baurat Zentraldirektor Otto Günther erstattet den Bericht des Ausschusses zur Aufstellung „Technischer Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke". Auf Antrag des Herrn Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun wird im Einvernehmen mit dem Herrn Berichterstatter in den Lieferungsbestimmungen der Ausdruck „deutsch normale Abflußröhren" durch „Abflußröhren nach den Normalien des Österr. Ing.- und Archit.-Vereines" ersetzt und denselben ein Schlußsatz beigefügt, worin empfohlen wird, in Streitfällen das ständige Schiedsgericht in technischen Angelegenheiten des Vereines anzurufen. „Die Technischen Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke", welche demnächst als Beilage der „Zeitschrift" erscheinen, werden sodann von der Versammlung zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende: „Mit dieser Arbeit haben sich unsere Kollegen von dem hiezu gewählten Ausschusse mehr als zwei Jahre lang in eingehendster und selbstloser Weise beschäftigt. Insbesondere der Herr Berichterstatter hat in einer langen Reihe von Verhandlungen mit den Interessenten sich bemüht, eine Einigung zu erzielen. Ich spreche in Ihrer aller Namen dem gesamten Ausschusse und in erster Linie dem Herrn Berichterstatter den wärmsten Dank für ihre außerordentliche Mühewaltung aus". (Lebhafter Beifall.)

5. Herr Inspektor Vincenz Pollack stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, den Ausschuß zum Studium der Rauch- und Rußbelästigung in Städten, welcher im Jahre 1899 vertagt wurde, einzuberufen mit der Einladung, sich aus den beteiligten Fachgruppen zu verstärken. Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Der Vorsitzende dankt dem Herrn Berichterstatter für seine Mühewaltung, schließt die Geschäftsversammlung und ladet Herrn kön. ung. techn. Rat Nándor Nádory ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903".

Der Vortragende, von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt, unterzieht das Projekt einer eingehenden Kritik und begleitet seine Ausführungen durch eine Anzahl von Zeichnungen und Photographien, welche mittels des Epidiaskops von Zeiss projiziert werden. Die Anwesenden spenden dem Redner reichen Beifall.

Es sprechen hierauf die Herren Ober-Baurat Otto Günther und Ober-Baurat Eduard Miehl, welchen der Vortragende kurz erwidert. Über Anregung des Herrn Hofrat Professor R. v. Schoen wird ein Diskussionsabend in Aussicht genommen, welcher nach Erscheinen des Vortrages abgehalten werden soll.

Der Vorsitzende: „Ich erlaube mir dem Herrn Vortragenden sowie auch den Herren, welche sich an der Debatte beteiligt haben, den verbindlichsten Dank im Namen des Vereines auszusprechen. Ich kann auch nicht unterlassen, dem Herrn Vortragenden ganz besonders dafür zu danken, daß er von Ungarn hieher gekommen ist, um hier als langjähriges Mitglied unseres Vereines einen Vortrag zu halten. Ich möchte ihn bitten, dem ungarischen Ingenieur- und Architektenvereine bei seiner Rückkunft unsere herzlichsten und kollegialsten Grüße zu übermitteln. (Beifall und Händeklatschen.

Endlich gestatten Sie mir, Sie darauf aufmerksam zu machen, daß wir heute zum letztenmale in dieser Session hier versammelt sind. Lassen Sie mich noch einmal allen jenen Herren, welche Ihre Arbeit, insbesondere durch Halten von Vorträgen, dem Vereine gewidmet haben, bestens danken. Lassen Sie mich Ihnen recht angenehmen Sommer wünschen und lassen Sie mich endlich noch der Hoffnung Ausdruck geben, daß wir uns in der nächsten Session zu ernster Arbeit freudig und gesund wiedersehen."

Schluß der Sitzung gegen 9½ Uhr abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 26. Jänner 1905.

Der Vorsitzende läßt zunächst einen Vorschlag für die Wahl eines Mitgliedes des Schiedsgerichtes aufstellen. Es wird hiefür Herr beh. aut. Berg-Ingenieur Muck gewählt. Nun erteilt der Obmann dem Schriftführer das Wort zu dem Berichte über die Tätigkeit des zur Beratung von Standesangelegenheiten der beh. aut. Berg-Ingenieure eingesetzten Komitees.

Als dieses Komitee den Entwurf der an die Regierung in Angelegenheit der Standesfragen der beh. aut. Berg-Ingenieure zu richtenden Eingabe auf Grund der von den Interessenten eingelangten Äußerungen einer Schlußredaktion unterziehen wollte, bereitete namentlich die Frage betreffend die Erweiterung des Wirkungskreises der Bergbau-Ingenieure, dann die Abgrenzung der Befugnisse der verschiedenen Kategorien der beh. aut. Ingenieure große Schwierigkeiten. Es wurde erkannt, daß in allernächster Zeit eine durchgreifende Reform des Institutes der beh. aut. Ingenieure nicht erreicht werden könne, und daher beschlossen, alle diese Standesangelegenheiten weiter zu studieren, vorläufig aber lediglich die Honorarfrage in den Vordergrund zu rücken und bei den Berghauptmannschaften die Änderung der bestehenden Tarifbestimmungen anzustreben. Der Redner stellt nun namens des Geschäftsausschusses der Fachgruppe die Anfrage, ob die vom Komitee beschlossenen Eingaben beim Ackerbauministerium, bezw. bei den Berghauptmannschaften zu überreichen sind, obwohl die beh. aut. Berg-Ingenieure der Revierbergamtsbezirke Prag, Mährisch-Ostrau und Teplitz, zum Teile dieselben, welche sich unserer Aktion bereits angeschlossen hatten, mittlerweile in selbständigen Eingaben an die Berghauptmannschaften in Prag und Wien um Erhöhung des Honorartarifes für diese Ingenieure angesucht haben. Die Versammlung beschließt, daß die in Rede stehende Aktion der Fachgruppe den Beschlüssen des Komitees entsprechend zu erledigen sei.

Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag des Herrn Ingenieur Fauck über seine neue Magnalium-Gesteinsbohrmaschine. Da Herr Fauck durch Unwohlsein verhindert ist, den angekündigten Vortrag zu halten, so übernimmt es Herr beh. aut. Berg-Ingenieur Muck, für ihn über das genannte Thema zu sprechen. Ingenieur Fauck hielt am 25. Februar 1904 einen Vortrag über seine neue Gesteinsbohrmaschine*), bei welcher er das Prinzip seiner Tiefbohrmethode, die geringe Fallhöhe und die hohe Schlaggeschwindigkeit zur Anwendung gebracht hat. Aus diesem Vortrage sei das Prinzip der Maschine wiederholt. Der Meißel wird durch eine Spiralfeder nach vorwärts gedrückt. Die Rückwärtsbewegung des Meißels erfolgt durch ein Seil, das mit dem einen Ende an der Bohrspindel, mit dem anderen Ende an einem fixen Stützpunkte befestigt ist und durch eine an einer exzentrischen Antriebswelle sitzenden Antriebsscheibe bewegt wird. Diese einfache Umwandlung der rotierenden Bewegung in die hin- und hergehende ermöglicht eine sehr große Schlaggeschwindigkeit. Der schnelle Vorgang in der Umwandlung der Bewegungsart schaltet die Verbindung des Seilantriebes zeitweise, d. h. gerade während des Schlages ganz aus, wodurch einerseits die ganze Kraft der gespannten Feder ungehindert ausgenützt wird und andererseits die Maschine selbst keinen Rückstoß erleidet. Ingenieur Fauck hat schon damals, gestützt auf das Urteil amerikanischer Ingenieure, den elektrisch angetriebenen Bohrer als den Bohrer der Zukunft bezeichnet, aber hervorgehoben, daß es bisher noch nicht in befriedigender Weise gelang, den rotierenden elektrischen Antrieb in eine Stoßbewegung umzuwandeln, bei welcher eine volle Ausnützung der Betriebskraft und eine hohe Schlaggeschwindigkeit erzielt wird, ohne daß die komplizierten sich bewegenden Teile oft brechen. Es gelang also nicht, die Vorteile des elektrischen Antriebes mit der Leistungsfähigkeit der hydraulischen und pneumatischen Bohrmaschinen zu verbinden. Die Fauckesche Gesteinsbohrmaschine eignet sich besonders für den elektrischen Antrieb, weil die große zulässige Schlaggeschwindigkeit ein direktes Ankuppeln des Motors ohne jede Transmission ermöglicht und die Maschine weniger als die Hälfte von Teilen besitzt wie jede andere elektrisch angetriebene Bohrmaschine. Die Versuche mit der Fauckschen Gesteinsbohrmaschine, als Handbohrmaschine mit zwei Mann betrieben, ergaben eine mindestens dreifache Leistung als mit Bohrer und Fäustel. Der normale Gang der Handbohrmaschine ermöglicht bei der Umsetzung von 1 : 10 der Zahnräder 400 bis 500 Touren des Meißels; die Tourenzahl kann aber leicht auf 600 bis 800 gesteigert werden. Die bisherigen Versuche mit Dampfkraft ergaben in hartem Granit eine Leistung von 6 *cm* pro Minute bei 800 Schlägen des Meißels, wobei der Kraftverbrauch nur eine Pferdestärke betrug, während die Handbohrmaschine in gleich hartem Granit 2 *cm* pro Minute leistete. Auf den Werken der Stanteeisenbahngesellschaft stand auch bereits eine Fauckesche Gesteinsbohrmaschine der neuesten Type in versuchsweisem elektrischem Betriebe. Leider war der Motor, der bei den Versuchen verwendet wurde, zu schwach. Die Versuche werden demnächst fortgesetzt werden, wobei statt eines Motors von ¼ *PS* ein solcher von 1 *PS* zur Anwendung gelangen wird. Es liegt kein Hindernis vor, die Maschine mit einem Motor von 4 oder mehr Pferdestärken zu betreiben. Die größten zur Anwendung gelangten Bohrlöcher der großen Stollen- und Tunnelbetriebe haben einen Durchmesser von höchstens 80 *mm*, eine Dimension, welche auch mit der Fauckschen Bohrmaschine zu erreichen ist. Sehr wichtig für die Anwendung der Maschine mit elektrischer Triebkraft ist der Umstand, daß dieselbe keinerlei Reibungs- oder andere Kupplung benötigt, um die Verbindung des Motors mit der Antriebswelle herzustellen, nachdem der Motor bereits angelassen wurde. Ein Hauptvorteil des Antriebsmechanismus liegt darin, daß derselbe bei zu großem Vorschub von selbst ausgeschaltet wird, und der Meißel ruhig stehen bleibt, bis der richtige Vorschub hergestellt wird, während bei zu geringem Vorschub der Meißel ebenso wie bei jeder anderen Bohrmaschine widerstandslos in der Luft arbeitet. Es sind dadurch Brüche nahezu unmöglich gemacht. Dieser Umstand ermöglicht aber auch die Verwendung eines völlig ungeschulten Personals, so daß der Arbeiter keinen Schaden anrichten kann, ob er nun zu viel oder zu wenig vorschiebt. In ihrer neuesten Gestalt weist die Maschine wesentliche Verbesserungen auf. Der Vortragende beschreibt sie an der Hand der Maschine und von Zeichnungen. Die wichtigste Änderung besteht darin, daß die meisten Teile derzeit aus Magnalium hergestellt werden, wodurch die ganze Maschine nur 36 *kg* wiegt und daher von einem Arbeiter leicht transportiert werden kann.

Der Obmann drückt Herrn Ingenieur Muck für seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 9. Februar 1905.

Der Vorsitzende gibt das Vortragsprogramm für die nächsten Versammlungen der Fachgruppe bekannt und ladet Herrn Ingenieur

*) „Zeitschrift" Nr. 23, S. 357.

Schöngut ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über Hochdruckzentrifugalpumpen und ihre Anwendung im Bergbaubetriebe".

An den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag, den wir gelegentlich auszugsweise bringen werden, schließt sich eine kurze Diskussion, an welcher Herr Ober-Bergrat Poech und der Vortragende teilnehmen. Der Vorsitzende drückt Herrn Ingenieur Schöngut den besten Dank aus, wobei er besonders hervorhebt, daß derselbe die Mühe nicht gescheut habe, von Mährisch-Ostrau nach Wien zu kommen, um den Vortrag zu halten, und ladet nun Herrn Dr. Paweck ein, den gleichfalls auf der Tagesordnung befindlichen Vortrag zu halten: „Die Fabrikation leonischer Drähte".

Auch dieser, durch Experimente erläuterte Vortrag findet großes Interesse und lebhaften Beifall. Wir kommen auf ihn gelegentlich zurück.

Der Vorsitzende dankt Herrn Dr. Paweck bestens und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 23. Februar 1905.

Der Vorsitzende läßt zunächst die Ergänzungswahl für den Geschäftsausschuß der Fachgruppe vornehmen. Es scheiden aus diesem Ausschusse aus die Herren Obmann-Stellvertreter Ober-Bergrat Poech, Ingenieur Iwan und Kommerzialrat Rainer. Die Fachgruppe wählt die Herren Berghauptmann a. D. R. Pfeiffer v. Inberg zum Obmann-Stellvertreter, Ober-Bergrat Poech und Berg-Direktor a. D. A. Micko zu Mitgliedern des Geschäftsausschusses. Nun ladet der Obmann Herrn Universitäts-Professor Dr. Th. Pintner ein, den angekündigten Vortrag: „Neue Erfahrungen über die Wurmkrankheit" zu halten, der in folgendem auszugsweise wiedergegeben ist.

Die Möglichkeit der Infektion des Menschen mit dem Haken- oder Grubenwurm (Anchylostoma duodenale Dub.) durch den Mund war mittels wiederholter Fütterungsversuche im verflossenen Jahrhundert erkannt worden. Sie galt seither als etwas völlig Selbstverständliches, da sie dem Infektionsmodus bei den meisten anderen Schmarotzern des Menschen durchaus entsprach. Nun hat im Laufe der letzten fünf Jahre ein deutscher Gelehrter, der auf dem Gebiete der Parasitenkunde einen ersten Platz einnimmt, Professor Dr. Artur Looss in Kairo, durch eine Reihe glänzender Untersuchungen und völlig einwandfreier Versuche folgendes festgestellt: Der Hakenwurm besitzt als Infektionsreife Larve, d. h. nach der zweiten Häutung, bei der er seine alte Haut nicht verläßt, sondern (als sogenannte „enzystierte Larve" der medizinischen Autoren) in ihr wie in einem Futterale stecken bleibt, die Fähigkeit, in die unverletzte menschliche Haut einzudringen. Er gelangt längs der Haarbälge in die Unterhaut und in die kleinen Hautvenen und wird nun vom Blutstrom ins rechte Herz, von hier in die Lungen getragen. In den Lungen durchbricht er die Lungenbläschen, gelangt dadurch in die Bronchien und mit dem Strom der Flimmerepithelien in die Luftröhre, den Kehlkopf und die Rachenhöhle, löst hier Schluckbewegungen aus und gelangt so in den Magen und an seinen Bestimmungsort, den Zwölffingerdarm. Die Etappen dieser Wanderung wurden von Looss in überzeugendster Weise an Präparaten von Versuchstieren, die Einwanderung in die Haut und die nachfolgende Infektion des Darmes wurde am Menschen selbst festgestellt. Kein kritischer Kopf kann an der Richtigkeit dieser Tatsachen zweifeln. Die wichtigste Frage für die Praxis nun ist folgende: Wie verhalten sich die beiden Infektionsmodi zu einander? Bestehen beide in gleicher Weise nebeneinander oder herrscht der eine oder der andere ganz oder teilweise vor?

Looss beantwortet die Frage für Ägypten wie folgt: Die Hakenwurmlarven vermögen sich im Wasser nicht schwimmend oder schwebend zu erhalten. Die Fellachen, die aus einem infizierten Wassertümpel mit Trinkgefäßen schöpfen, bekommen also in diese keine Larven hinein, wenn man nicht annehmen will, daß sie das Wasser vorher geradezu aufwühlen. Sie werden sich somit beim Trinken nicht infizieren oder doch höchstens einzelne Individuen mit einigen Würmern. Dasselbe gilt für den Weg durch den Mund mittels beschmutzter Hände und Nahrungsmittel. Da die Anchylostoma-Larven nämlich rasch in die Haut eindringen, sobald sie dieselbe berührt haben, so werden sie in der Regel längst in der Haut sein, ehe sie die Hand auf Speisen oder mit ihnen in den Mund überführen könnte. Wenn die Fellachen aber tagelang mit nackten Beinen im infizierten Schlamme der Felder — in dem ja die Dejekte ohne Scheu abgesetzt werden — arbeiten und der Schlamm an ihrer Haut eintrocknet, so haben massenhafte Larven Gelegenheit zur Einwanderung. Die Masseninfektionen, und zwar sowohl die hohe Zahl der infizierten Individuen als auch die hohen Infektionsgrade der Einzelindividuen, erklären sich so von selbst. Für Ägypten scheint also die Infektion durch die Haut die Regel.

Wie liegt nun die Sache bei uns, in den Kohlengruben, Ziegeleien etc.? Sicher ganz genau so! Denn die oben erwähnten Faktoren treffen auch hier zu. Nackte Füße, Anlehnen des nackten Oberkörpers an die feuchten Grubenwände oder an feuchte Holzteile, das Arbeiten mit hölzernen Werkzeugen, die vorher am Boden lagen, zeitweises Liegen oder Schlafen am Boden der Grube, das Berühren der mit Grubenschlamm beschmutzten Kleider oder Schuhe, das alles kann starke Infektionen hervorrufen. Auch ärztliche Beobachtungen sprechen schon hiefür, so z. B. „Schweriner Krätze".

Die Filterversuche von Looss, das Entlangkriechen der Larven an feuchten Holzteilen, das Einbohren in die Haut sind Erscheinungen eines sogenannten Thigmotropismus, d. h. bei Berührung eines mit kapillaren Rissen, Spalten, Hohlräumen u. s. w. bedeckten Gegenstandes wird in den Tieren unwiderstehlich, ausnahmslos und automatisch der Reiz ausgelöst, in die berührten Gegenstände hineinzukriechen, sich hineinzubohren. Ein solcher Tropismus ist aber keine zufällige Nebenerscheinung, keine solche, die einmal vielleicht auftritt, ein anderesmal nicht, sondern eine Erscheinung, die sich nur im engsten Zusammenhange mit der Lebensweise des Tieres ausgebildet haben kann, eine Erscheinung, die eine ausschlaggebende, entscheidende Bedeutung im Entwicklungszyklus dieses Tieres haben muß. Sie hat diese Bedeutung aber bei einer Infektion durch den Mund nicht, und deshalb kann man mit großer Sicherheit schließen: Die Infektion des Menschen mit dem Hakenwurm erfolgt der Regel nach durch die Haut, dieser Infektionsmodus ist der natürliche Weg, die Infektion durch den Mund ist eine stets offene Möglichkeit, eine seltenere oder häufigere Ausnahme. Alle hygienischen und prophylaktischen Maßregeln, die auf diese neuen und allseitig fest begründeten wissenschaftlichen Entdeckungen keine Rücksicht nehmen, riskieren also hygienisch oder finanziell Erfolglosigkeit.

Praktisch kommen nach Looss folgende Punkte besonders in Betracht: In Kübeln gesammelte Fäkalien, die sich rasch in größerer Masse angesammelt haben, Fäkalien in Wasserclosets sind ungefährlich, weil die Eier und ganz jungen Larven zur Entwicklung den Sauerstoff der Luft brauchen und Wasser nicht vertragen. Als Düngmittel sind solche Fäkalien, wenn sie etwa drei Wochen in Sammelgruben gelegen haben, kaum zu beanstanden. Wo völlige Trockenlegung, intensive Kälte (0°), wiederholte Spülungen mit heißem Wasser (60° C) oder Wasserdampf durchführbar sind, sind sie als Desinfektionsmittel sicher wirkend. Nach Tenholt gibt Kalkmilch gute Resultate. Persönliche Reinlichkeit, möglichste Verhütung des Zusammentreffens nackter Hautstellen mit Grubenschlamm und feuchten Gegenständen in infizierten Gruben schützt das Individuum. „Wurmträger" sind für Infektion von Gruben genau so gefährlich wie „Wurmkranke". Larven nach der zweiten Häutung, also im Infektionsstadium, vermögen nur 7 Monate im Freien zu leben. Nach dieser Zeit gehen sie unfehlbar zugrunde. In infizierten Gruben, die sorgfältigst vor Neuinfektionen bewahrt werden, müßte also nach 7 Monaten Selbstdesinfektion eintreten.

Der Obmann drückt Herrn Professor Dr. Pintner für seinen hochinteressanten Vortrag den verbindlichsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Vorsitzende: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kieslinger.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat ernannt die Herren Generalmajor Eduard Urban zum Feldmarschalleutnant, Hauptmann Hermann Hoernes zum Major, Hauptmann II. Klasse des Infanterie-Regiments Nr. 21 Franz Pitsch zum Hauptmann I. Klasse im Geniestabe und Marine-Oberingenieur III. Klasse Richard Totz zum Ober-Ingenieur II. Klasse.

† Richard Wittmann, Ingenieur, ist am 28. v. M. nach kurzem Leiden gestorben.

† Dr. Alfred Ritter v. Urbanitzky, k. k. Baurat der Post- und Telegraphen-Zentralleitung (Mitglied seit 1901), ist am 29. v. M. im 53. Lebensjahre nach langem schwerem Leiden gestorben.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für ein Plakat der Kunstbau-Ausstellung in St. Petersburg. Das Komitee der Kunstbau-Ausstellung, welche von der Gesellschaft der Zivil-Ingenieure in St. Petersburg im Jahre 1906 veranstaltet wird, macht den Konkurs für das Verfassen eines künstlerischen Plaktes der Ausstellung mit folgenden Bedingungen bekannt: An dem Konkurse kann jedermann, ohne jegliche Beschränkung, teilnehmen. Die Zeichnung soll in der Größe des Plaktes, d. i. 1·40 × 0·70 m, ausgeführt werden. Die Anzahl der Farben soll nicht mehr als vier betragen, die schwarze Farbe mit eingeschlossen; doch können auch einfarbige Zeichnungen zugelassen werden. Die Zeichnungen sollen in Rollen unter Devise inklusive versiegelter Kuverts gleicher Devise, welche Stand, Familienname und die volle Adresse des Verfassers enthalten, zugeschickt werden. Entwürfe sind bis 29. Mai 1905 (15. Mai a. St.), nachmittags 4 Uhr, im Bureau des Komitees (St. Petersburg, Serpuchowskaja 10) einzureichen; ausländische Bewerber müssen, um den Nachweis zu liefern, daß die Entwürfe zu dem bezeichneten Termine der Post übergeben wurden, den Aufgabeschein beibringen und gleichzeitig dem Komitee telegraphieren. Im Telegramm muß die Devise des Entwurfes vermerkt sein. Vor und nach der Zuerkennung der Preise werden die Entwürfe im Gebäude der Gesellschaft der Zivil-Ingenieure ausgestellt. Das Komitee der Ausstellung behält sich das Recht der Veröffentlichung der Entwürfe in den „Nachrichten der Gesellschaft der Zivil-Ingenieure" und ebenso in den Architektur- und Kunstzeitschriften vor. Für die besten Entwürfe werden drei Preise ausgesetzt, und zwar Rubel 150, 100 und 50. Das Preisgericht besteht aus dem Komitee der Ausstellung. Die Ausschreibung liegt in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.

Wettbewerb für ein Bezirks-Siechenhaus in Jičín (Böhmen). Der Bezirksausschuß in Jičín schreibt zur Erlangung von Skizzen und approximativen Kostenanschlägen für den Bau eines Bezirks-Siechenhauses einen Wettbewerb aus. Die drei besten Entwürfe werden mit Preisen honoriert, und beträgt der erste Preis K 500, der zweite Preis K 300 und der dritte Preis K 150. Die preisgekrönten Entwürfe gehen in das Eigentum des Bezirkes Jičín über. Entwürfe sind bis 15. Juli l. J. beim dortigen Bezirksausschusse einzureichen, von wo auch die Unterlagen bezogen werden können. Nach Einlangen der letzteren wird der Wettbewerb-Ausschuß allenfalls darauf zurückkommen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Herstellung eines geräuschvermindernden Pflasters in der Gauermanngasse, auf dem Schillerplatze, in der Elisabethstraße und Albrechtsgasse im I. Bezirke, gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a)* Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.083·65 und K 700 Pauschale; *b)* Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 64·300 und K 800 Pauschale und *c)* Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von K 2·800 und K 500 Pauschale. Anbote sind bis 6. Mai l. J., vormittags 10 Uhr beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Für die Neupflasterung der Rathausstraße zwischen der Felder- und Universitätsstraße und der Liebiggasse, von der Rathausstraße bis zur Landesgerichtsstraße im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.547·10 und K 1000 Pauschale, Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 26.725 und K 1500 Pauschale, sowie Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von K 27.270 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. Mai l. J., vormittags 11 Uhr beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Wegen Erneuerung des Holzstöckelpflasters in der Kinderspitalgasse im IX. Bezirke, gelangt die erforderliche Holzstöckelpflasterung im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.293·50 und K 600 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. Mai l. J., 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Der Brünner Gemeinderat vergibt im Offertwege den Bau von Betonkanälen zur Kanalisation eines Teiles der inneren Stadt, im veranschlagten Kostenbetrage von K 105.000. Anbote sind bis 6. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtbauamte zu überreichen, wo auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können.

5. Der Bezirksausschuß in Taus (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau eines Bezirkshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 86.000. Anbote sind bis 7. Mai l. J., mittags 12 Uhr, in der Kanzlei des Bezirksausschusses abzugeben, woselbst auch Pläne etc. zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

6. Bei der Gemeinde Politz a. E. kommt der Bau einer Trink- und Nutzwasserleitung, bestehend aus der Zuleitung ins Hochreservoir, dem Hochreservoir selbst, welches einen Fassungsraum von 210 m³ besitzt und aus Stampfbeton hergestellt werden soll, sowie der Zuleitung ins Ortsrohrnetz, im veranschlagten Kostenbetrage von K 55.442 zur Vergebung. Anbote sind bis 8. Mai l. J. an die Gemeinde zu richten. Der genehmigte Bauplan, Kostenvoranschlag, wie auch die allgemeinen und speziellen Bedingnisse liegen beim Gemeindeamte zur Einsicht auf.

7. Wegen Vergebung der Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.796·60 und K 500 Pauschale für die Neupflasterung der Kaiser-Josefstraße (zwischen Vereins- und Kleine Stadtgutgasse) findet am 10. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

8. Wegen Vergebung der Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.796·95 und K 500 Pauschale für die Regulierung der Oswaldgasse (zwischen Donauuferbahn und Friedhof-Zufahrtstraße) findet am 10. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

9. Das Gemeindeamt Hohentann (Post Deutsch-Kralup in Böhmen) vergibt im Offertwege die Bachregulierung im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.000 an einen Kultur- oder Bau-Ingenieur. Anbote sind bis 10. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen, woselbst auch Pläne und Baubedingnisse eingesehen werden können.

10. Vergebung der Arbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmegebäudes in der Station Zurawica und die Herstellung eines zweistockhohen Wohngebäudes in der Station Drohobycz im veranschlagten Kostenbetrage von K 67.119. Anbote sind bis 12. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Lemberg einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektionspläne, Baubeschreibung, Bedingnisse und Kostenanschläge einzusehen sind. Vadium 5%.

11. Behufs Untersuchung der Salzablagerung im Norden der Saline Lacko (bei Dobromil in Galizien) soll auf der Grundparzelle Nr. 1828 der Gemeinde Lacko, 6 km vom Bahnhofe der Station Dobromil entfernt, ein Bohrloch zirka 400 m tief niedergestoßen werden, dessen Ausführung an einen bewährten Bohrunternehmer vergeben wird. Die Bohrmethode wird dem Ermessen des Unternehmers anheimgestellt, im Salzgebilde ist das Bohrloch jedoch mittels Kernbohrung auszuführen. Der Bauunternehmer hat auf eigene Kosten die hiefür erforderlichen Gebäude aufzuführen und die Arbeiten mit eigenen Personale, Geräten und Materialien zu besorgen. Die Entlohnung wird von der k. k. Salinenverwaltung in Lacko nach dem vereinbarten Preise nach Maßgabe der fertiggestellten Arbeit per laufendes Meter geleistet. Anbote unter Beischluß des Vadiums von K 2000 sind bis 13. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Salinenverwaltung einzureichen, bei welcher auch die näheren Bedingungen erhältlich sind.

12. Wegen Vergebung des Baues eines Volksschulgebäudes in Homolic im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.827·65 findet am 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstehung eine schriftliche Offertverhandlung statt. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können in der dortigen Gemeindenotärskanzlei eingesehen werden.

13. Die Lieferung und Montierung einer Brückenwage mit 30 t Tragfähigkeit und 8 m langer Brücke für die Station Holzleiten sowie die Demontierung der bestehenden Brückenwage daselbst und Aufstellen derselben in der Station Aurolzmünster im veranschlagten Kostenbetrage von K 5280 sollen im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen, bei welcher auch die Bestimmungen für die Einbringung der Offerte eingesehen werden können.

14. Die Österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege den Bau von sieben Wächterhäusern in der Strecke Bisauberg—Stockerau im veranschlagten Kostenbetrage von K 70.153·44. Anbote sind bis 20. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion (Sektion C für Bau und Bahnerhaltung), Wien, XX Nordwestbahnhof, einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

15. In der Station Landeck gelangt im heurigen Jahre der Bau eines einstöckigen Kasernengebäudes mit einer verbauten Fläche von 256 m² zur Ausführung. Die Kosten sind mit K 33.000 veranschlagt. Anbote sind bis 22. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen, bei welcher auch (Abteilung 3 für Bau und Bahnerhaltung) Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

16. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt in den Stationen Wolfsberg und Wald je ein Personalwohngebäude zur Ausführung, und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen für das Gebäude in Wolfsberg K 46.700, für jenes in Wald K 29.750. Anbote sind bis 25. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (im Bureau der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Bedingnisse, Baubeschreibung und die summarische Kostenberechnung einzusehen sind. Vadium 5%.

17. Die Gemeinde Tolna vergibt im Offertwege den Bau eines Amtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 100.159·43. Die Offertverhandlung findet am 27. Mai l. J., nachmittags 3 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstehung statt, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

18. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau beabsichtigt, die Lieferung aller Einrichtungen für die Erweiterung der elektrischen Zentralstation in Podgórze-Płaszów (bei Krakau) im Offertwege zu vergeben. Die zu vergebende Einrichtung umfaßt drei Gruppen, und zwar: *a)* Vergrößerung der Kesselanlage, Lieferung einer Dampfmaschine samt Gleichstromgenerator und Schalttafel; *b)* Speiseleitungen von der Zentrale bis zur Werkstätte und komplette Beleuchtungs-Installation aller Gebäude der neuen Zugförderungsanlage und der Geleise; *c)* Lieferung von vier Motoren für den Werkstättenbetrieb und zwei Motoren für Drehscheibenantrieb. Anbote sind bis 28. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen. Die Bestimmungen samt den erforderlichen Plänen können bei der Fachabteilung für den Werkstätten- und Zugförderungs-dienst der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gegen Einsendung des Portos und Entrichtung der Selbstkosten bezogen werden; alle sonstigen Bedingnisse können bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien käuflich erworben werden.

19. Auf der Teilstrecke Villach—Rosenbach der Staatsbahnlinie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest ist in den Baulosen 6 und 7 die Ausführung des Unterbaues, der Beschotterung und Oberbaulegung, des Hochbaues, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen sowie der Lieferung der Grenzsteine im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß gegen Vergütung von Einheits- und Pauschalpreisen, welche der Anbotsteller selbst in die Preisverzeichnisse einzusetzen hat. Bauloss 6 umfaßt die Strecke von Judendorf bis Latschach—Finkenstein von Km. 0 bis Km. 7.276, Bauloss 7 die Strecke von Latschach - Finkenstein bis Friesnitz von Km. 7.276 bis Km. 17.859. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion, Wien, VI Gumpendorferstraße 10, einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Detailpläne und Drucksorten eingesehen werden können. Vadium 5%.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 329 v. 1905.

V. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich den Herren Vereinskollegen mitzuteilen, daß die Drucklegung des Mitglieder-Verzeichnisses begonnen hat und alle darin aufzunehmenden Änderungen der Vereinskanzlei bis 20. Mai bekanntzugeben sind.

Das Mitglieder-Verzeichnis wird so wie in den früheren Jahren einen Anhang mit Anzeigen technischer Natur enthalten, welcher von der Firma „Volkswirtschaftlicher Verlag Alexander Dorn“ besorgt, eine Einnahme für die Vereinskasse bildet. Das Mitglieder-Verzeichnis dient nicht nur allen Vereinsmitgliedern sondern den Körperschaften, Behörden und Unternehmungen technischer Richtung als Nachschlagebuch und wird dadurch zum wirksamen Anzeigemittel.

Ich lade alle Herren Vereinskollegen, welche ihrem Berufe und ihrer Stellung nach für derartige Veröffentlichungen Interesse haben, ein, von dem Anzeigenteile des Mitglieder-Verzeichnisses Gebrauch zu machen.

Wien, 29. April 1905. Der Vereinsvorsteher:
Gerstel.

Z. 330 v. 1905.

VI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Den Herren Vereinskollegen beehre ich mich die Mitteilung zu machen, daß der Reise-Ausschuß für Juni dieses Jahres eine Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen vorbereitet. Die Gesamtkosten der Reise nach unten stehendem Programme werden einschließlich Eisenbahnfahrt II. Klasse, Wagenfahrten, Unterkunft und Verpflegung (ohne Getränke) für jeden Teilnehmer beiläufig **K 170** betragen. Bei der Anmeldung sind an die Reisekasse K 125 und die Kosten der Eisenbahnfahrkarte (II. Klasse K 42) einzuzahlen. Von diesem Betrage werden aus der Reisekasse bestritten: die Wagenfahrten, Unterkunft, Verpflegung (ohne Getränke) und Trinkgelder. An dieser Studienreise können nur Vereinsmitglieder teilnehmen, deren Zahl mit Rücksicht auf die Unterkunftsverhältnisse auf 40 beschränkt werden muß.

Anmeldungen werden von **Montag den 8. Mai** an in der Vereinskanzlei entgegengenommen. Mit der Anmeldung wolle angegeben werden, ob die Eisenbahnfahrkarten und welcher Wagenklasse besorgt werden sollen und welcher Partie in Birnbaum (siehe Programm zweiter Tag) sich der Teilnehmer anschließen wird.

Programm der Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen.

1. Tag. Donnerstag den 22. Juni.

7 Uhr morgens Abfahrt von Wien-Südbahnhof; 4 Uhr 47 Minuten nachmittags Ankunft in Tarvis, wo übernachtet wird.

2. Tag. Freitag den 23. Juni.

8 Uhr 26 Minuten morgens Abfahrt von Tarvis; 9 Uhr 19 Minuten vormittags Ankunft in Birnbaum.

1. Partie: 10 Uhr vormittags Einfahrt in den **Karawankentunnel**; 1½ Uhr Mittagessen; 3 Uhr nachmittags Fahrt mit der elektrischen Bahn zum Mirza-Steinbruch oder Besichtigung der Installationsanlage; 5 Uhr 52 Minuten nachmittags Abfahrt von Birnbaum nach Lees-Veldes, von dort mit Wagen nach Veldes.

2. Partie: 9½ Uhr vormittags Fahrt mit der elektrischen Bahn zum Mirza-Steinbruch; 12 Uhr Mittagessen; 1½ Uhr nachmittags Besichtigung der Installationsanlage und Fahrt mit Wagen über Rothwein nach Veldes; 6½ Uhr abends Ankunft in Veldes.

Für beide Partien wird das Reisegepäck zur Bahnstation Lees-Veldes und von dort mit Leiterwagen nach Veldes gebracht, wo übernachtet wird.

3. Tag. Samstag den 24. Juni.

8½ Uhr morgens Abfahrt von Veldes mit Wagen; Besichtigung des Wellachertunnels und der anschließenden Strecke bis zum Sattelwegtunnel; 12 Uhr Mittagessen in der Tunnelrestauration beim Obernetunnel; 1½ Uhr nachmittags eventuell Besichtigung des Obernetunnels, dann Fahrt mit Wagen nach Wocheiner Feistritz, bezw. zum Wocheiner See. Übernachten in Wocheiner Feistritz und am Wocheiner See.

4. Tag. Sonntag den 25. Juni.

7 Uhr morgens Abfahrt vom Wocheiner See mit Wagen nach Wocheiner Feistritz; 8½ Uhr morgens gemeinsame Abfahrt von Wocheiner Feistritz mit der Tunnelbahn durch den **Wocheiner Tunnel**; 9½ Uhr vormittags Ankunft in Podbrdo; 11 Uhr kaltes Frühstück, dann Fahrt mit Wagen nach St. Lucia, bezw. Tolmein. Übernachten in St. Lucia und Tolmein.

5. Tag. Montag den 26. Juni.

7½ Uhr morgens Abfahrt von Tolmein mit Wagen; 8½ Uhr morgens von St. Lucia zu Fuß bis zum Uznikbach, wo die Wagen bestiegen werden; 11½ Uhr Mittagessen in Canale; 1 Uhr Abfahrt mit Wagen von Canale; Besichtigung der Isonzobrücke bei Salcano; 5 Uhr nachmittags Abfahrt von Salcano; 5½ Uhr nachmittags Ankunft in Görz, wo übernachtet wird.

6. Tag. Dienstag den 27. Juni.

6 Uhr 40 Minuten morgens Abfahrt von Görz; 8 Uhr 25 Minuten Ankunft in Triest; 10 Uhr vormittags Zusammenkunft im Café degli Specchi; Fahrt nach St. Andrea; nachmittags Fahrt mit der elektrischen Bahn nach Opcina; abends Rückfahrt nach Wien mit Schnellzug der Südbahn.

Wien, 1. Mai 1905. Der Obmann des Reiseausschusses:
Gerstel.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 19. Wien, Freitag, den 12. Mai 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 14. Jänner 1905 von Prof. Dpl. Arch. **Karl Mayreder.**

(Hiezu Tafel XIII—XVI.)

Im Herbste 1903 veranstaltete ich, unterstützt durch meinen Assistenten Architekt Fritz Keller, für die Schüler der Architekturabteilung der technischen Hochschule eine Studienreise nach dem Friaulschen und dem Venetianischen, auf welcher Reise wir uns auch einige Tage in Aquileja aufhielten. Die Eindrücke kunsthistorischer und kulturgeschichtlicher Art, die ich dort empfing, waren so mächtige, daß ich wohl annehmen darf, es werden einige Mitteilungen über diese merkwürdige Stadt auch einem weiteren Kreise von Kollegen Interesse zu bieten vermögen, selbst dann, wenn diese Mitteilungen ganz zwangloser Natur sein und nur einen kleinen Ausschnitt aus einem großartigen Gemälde bedeuten sollten.

Wer heute mit der Eisenbahn auf dem kürzesten Weg von Triest nach Venedig gelangen will, muß die im Bogen über Görz und Udine führende Südbahnlinie in Monfalcone, das noch immer durch seine römischen Thermen berühmt ist, verlassen und mit der Friaulschen Staatsbahn direkt westlich mitten durch die venetianische Tiefebene nach der Grenzstation Cervignano und dann weiter nach Mestre fahren. An dieser Linie liegt, etwa 46 *km* von Triest entfernt, die kleine Station Villa-Vicentina, von der eine 7 *km* lange Straße durch fruchtbare Maisfelder nach Aquileja führt.

Diesen einst hochberühmten Namen trägt heute ein aus einigen Gruppen ärmlicher Häuser bestehender Ort, der etwa 1000 Einwohner (zumeist Bauern) zählt und durch Kanäle mit den Lagunen verbunden ist. Von der römischen Weltstadt ist so gut wie nichts übrig geblieben. Römische Bauten, wie wir sie heute noch in Pola oder Spalato bewundern können, sucht man hier vergebens, und nur durch Grabungen fand man spärliche Reste von Mauern, Grabdenkmalen und gepflasterten Straßen aus römischer Zeit. Aus dem Mittelalter hat sich wohl der herrliche Dom mit seinem mächtigen Campanile erhalten; im übrigen ist aber auch die reiche Patriarchenstadt völlig verschwunden. Diese auffällige gänzliche Vernichtung zweier großer Kulturzentren bewirkten nicht nur die römischen Bürgerkriege, die Verheerungen durch die Hunnen und Langobarden und die Kämpfe des Mittelalters; eine viel entscheidendere Rolle spielte die durch Bodensenkung entstandene, allmähliche Versumpfung des einst blühenden Landes, so daß schon im Mittelalter die Einwohnerschaft vor Fieber und anderen Krankheiten fliehen mußte. Ihre verlassenen Bauwerke dienten dann durch Jahrhunderte als Steinbrüche, wie denn Venedig großenteils aus den alten Steinen Aquilejas errichtet ist und auch die Damm- und Uferbauten, durch die unter Maria Theresia das umliegende Land assaniert wurde, aus derselben Quelle stammen.

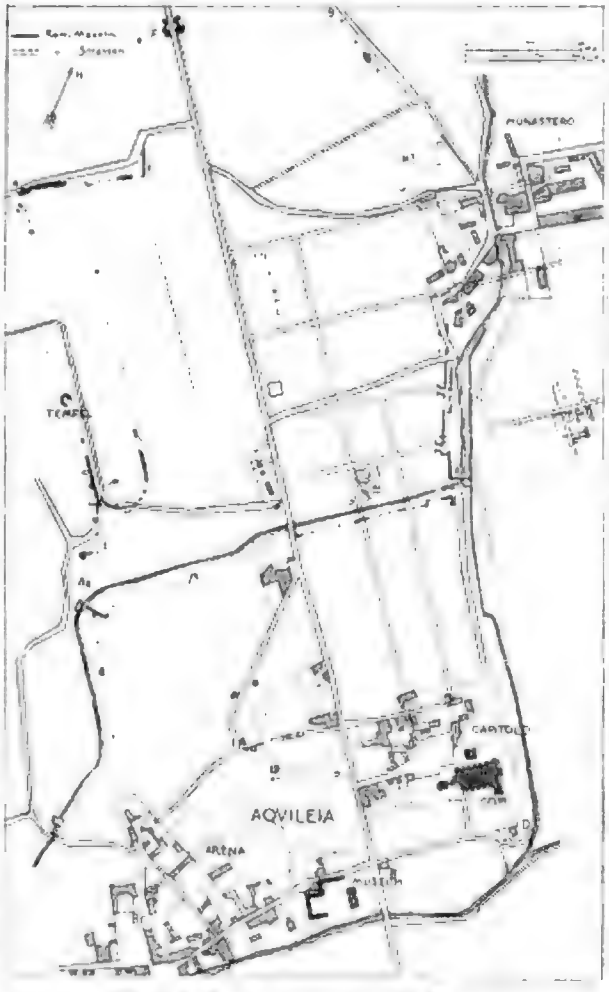


Abb. 1. Fundkarte von Aquileja, nach E. Maionica.

Den Anlaß zur Gründung des römischen Aquileja im Jahre 181 v. Chr. gaben die wiederholten Einfälle keltischer Horden, vielleicht noch mehr die Furcht, König Philippus von Macedonien möchte in Italien von Norden her einbrechen. Für die neue Kolonie wurde ein Ort an dem schiffbaren Natisso so nahe dem Meere (9 *km*) gewählt, daß die Stadt auch einen Hafen erhalten konnte (der Kriegshafen Gradus lag außerhalb der Mündung des Natisso, wo später die Patriarchenstadt Grado stand, der Handelshafen wahrscheinlich am Porto Buso, wohin der noch heute schiffbare Canale Anfora führt) *). Sie war zunächst ein Standlager für eine Besatzung von 3000, bald für 4500 Mann Fußvolk und 300 Reiter samt Gefolge, angelegt im Sinne römisch-etruskischer Tradition nach einem Quadrate von 375 röm. Schritt = 555 *m* Seitenlänge (s. *ABCD* in Abb. 1**). Die Form dieses Quadrates spricht sich

*) Siehe Karl Freih. v. Czoernig: „Die gefürstete Grafschaft Görz und Gradiska". Görz 1891.

**) Die Abbildungen und Tafeln geben teils Photographien nach der Natur, teils Zeichnungen wieder. Die letzteren wurden unter Leitung des Vortragenden ausgeführt von den Studierenden: H. Betzwar, J. Eckstein, E. Escher, N. Klein,

Bauwesen und Gewerbe ausführt, ist das Ausstellungsgebäude für Kunst und Gewerbe in Düsseldorf, das Kaiserliche Patentamt, Reichsdruckerei und Reichsversicherungsamt in Berlin, das Reichsgerichtsgebäude in Leipzig, das Kaiserliche Oberseeamt in Hamburg, das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin, das Kaiserliche Statistische Amt in Berlin, das Kaiserliche Patentamt in Berlin

Bilder vom Tage

Nr. 1 u. 2. Beerdigung.

Links oben: Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Der Leichenzug bewegt sich durch das Brandenburger Tor. Rechts oben: Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Die Leichenwagen mit den Särgen der Opfer vor dem Brandenburger Tor.

Nr. 3. Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Die Leichenwagen mit den Särgen der Opfer vor dem Brandenburger Tor.

Links unten: Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Die Leichenwagen mit den Särgen der Opfer vor dem Brandenburger Tor.

Rechts unten: Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Die Leichenwagen mit den Särgen der Opfer vor dem Brandenburger Tor.

Nr. 4. Die Beerdigung der Opfer des Putsches vom 9. November in Berlin. Die Leichenwagen mit den Särgen der Opfer vor dem Brandenburger Tor.

gabe. Es seien daher diese Arbeiten den Bau-Unternehmern übertragen worden, welche sich dazu verstanden hätten, die Arbeiten um 10 Prozent billiger auszuführen, als sie von den Beamten veranschlagt worden seien. Die Bau-Unternehmer hätten sich dann aber auch verpflichtet, die Arbeiten in einer Weise auszuführen, welche den Beamten genehm sei. Diese Verpflichtung sei aber nicht erfüllt worden, und es seien daher die Arbeiten nicht abgenommen worden. Die Bau-Unternehmer hätten nun Klage auf Zahlung des Restes der Bausumme erhoben, und es sei ihnen auch ein Urtheil zu Theil geworden, welches ihnen die Zahlung zusprach. Gegen dieses Urtheil habe der Fiskus Berufung eingelegt, und das Ober-Tribunal habe nun die Sache an die Vorinstanz zurückverwiesen, damit diese Beweis darüber erhebe, ob die Arbeiten in einer Weise ausgeführt worden seien, welche den Beamten genehm sei. Diese Beweiserhebung sei nun geschehen, und es sei dabei festgestellt worden, daß die Arbeiten in einer Weise ausgeführt worden seien, welche den Beamten genehm sei. Das Gericht habe nun den Fiskus zur Zahlung des Restes der Bausumme verurtheilt

Abschluß Türe, Fenster, Boden bis zur ersten Fuge). Anschließend an die Türe wurden zunächst 2 Reihen Steine in Kalkmörtel, dann 2 Reihen in Zementmörtel, dann wieder 2 Reihen in Kalkmörtel und schließlich wieder 2 Reihen in Zementmörtel gesetzt. Diese 8 Reihen wurden mit Zementmörtel verfugt. Die Fugen wurden mit Zementmörtel ausgestrichen. Die Steine wurden vor dem Vermauern in Wasser getaucht. Die Mauer wurde nicht verputzt. Die Steine wurden mit Zementmörtel verfugt. Die Fugen wurden mit Zementmörtel ausgestrichen. Die Steine wurden vor dem Vermauern in Wasser getaucht. Die Mauer wurde nicht verputzt.

Bl. 1. Ansicht.

Bl. 2. Ansicht.

Bl. 3. Ansicht.

Bl. 4. Ansicht.

Aufgabe 4 (Gebiet der Bau- und Betriebsführung). Eine gewölbte Kappe (Bl. 5) soll in einem Zementmörtelbett auf Lehrgerüst hergestellt werden. Die Aufgabe besteht darin, die Arbeiten für die Herstellung der Kappe in einer Reihenfolge aufzuzählen, die Reihenfolge der Arbeiten durch Zahlen in Bl. 5 einzutragen und die Arbeiten kurz zu beschreiben. Die Arbeiten sind in der Reihenfolge zu beschreiben, wie sie ausgeführt werden müssen. Es ist dabei auf die Reihenfolge der Arbeiten Rücksicht zu nehmen, die sich aus der Verwendung von Zementmörtel ergibt. Es ist ferner auf die Reihenfolge der Arbeiten Rücksicht zu nehmen, die sich aus der Verwendung von Zementmörtel ergibt.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5. Ansicht.

Bl. 5 und 6. Aufgaben aus Hochbau.

Altre Divinità, che non hanno speciale dipendenza dalla Luna, ma che pure sono in relazione con essa, sono Ninsun, la Vacca, Madre di Gudea, Ninsiana, la Stella del Cielo, Madre di Ninsun, Ninsikilla, la Vergine Sacra, Sposa di Nergal, Ninmug, la Dea della Luce, Ninkarrak, la Dea della Medicina, Ninkasi, la Dea della Birra, Ninkilim, la Dea dei Topi, Ninkurra, la Dea della Fertilità, Ninlil, la Dea dell'Aria, Ninmah, la Grande Signora, Ninmena, la Dea della Corona, Ninsar, la Dea dei Giardini, Ninsutu, la Dea del Trono, Ninsumun, la Dea della Fertilità, Ninsun, la Dea Vacca, Madre di Gudea

Abschnitte des Bohrens, Fräsens und Schleifens. Ferner sind Abschnitte über Bohrmaschinen, Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Spezialmaschinen und Vorrichtungen für das Bohren und Fräsen vorhanden. Das Buch ist sehr übersichtlich und klar geschrieben.

Abb. 6. Abgedrehte Spitze.

Abb. 7. Fertige Spitze.

Lagerkunde. Von Dr.-Ing. Hermann Wilda. Mit 200 Abbildungen im Text. Verlag von Julius Springer, Berlin 1921. Preis geh. 24 M, geb. 30 M. Das Buch ist in 3 Abschnitte eingeteilt. Der erste Abschnitt behandelt die Lagerbauarten, der zweite Abschnitt die Lagerwerkstoffe und der dritte Abschnitt die Lagerberechnung. Im ersten Abschnitt sind die Lagerbauarten für Wellen, Achsen, Spindeln, Zapfen, Kugeln, Rollen, Schrauben, Führungen, Gelenke, Kupplungen, Bremsen, Kolben, Kreuzköpfe, Kurbeln, Exzenter, Kurbelschleifen, Kurbelgetriebe, Kurvenscheiben, Kurvengetriebe, Zahnräder, Schneckenräder, Kegelräder, Stirnräder, Riemenscheiben, Seilscheiben, Kettenräder, Reibräder, Kegelreibräder, Kegelstumpfreibräder, Kugelreibräder, Reibscheiben, Kegelreibscheiben, Kegelstumpfreibscheiben, Kugelreibscheiben, Reibringe, Kegelreibringe, Kegelstumpfreibringe, Kugelreibringe, Reibkörper, Kegelreibkörper, Kegelstumpfreibkörper, Kugelreibkörper, Reibkegel, Kegelreibkegel, Kegelstumpfreibkegel, Kugelreibkegel, Reibkugeln, Kegelreibkugeln, Kegelstumpfreibkugeln, Kugelreibkugeln, Reibrollen, Kegelreibrollen, Kegelstumpfreibrollen, Kugelreibrollen

Kopf und den Vorderfüßen auf Steine gestützt, während der Hinterleib in einer Grube steckt. Die Hinterfüße sind in Kniestellung gebracht. Die Ameisen sind so groß, daß sie mit bloßem Auge gut gesehen werden können. Die Tiere sind sehr scheu und ergreifen bei der geringsten Störung die Flucht. Sie sind sehr schwer zu fangen, da sie sich mit großer Schnelligkeit bewegen. Ihr Biß ist sehr schmerzhaft. Sie sind Allesfresser und ernähren sich von Früchten, Samen, Insekten und Aas. Sie sind sehr gefräßig und können in kurzer Zeit ein Tier bis auf die Knochen abfressen. Sie sind sehr reinlich und halten ihre Nester sauber. Sie sind sehr gesellig und leben in großen Kolonien. Sie sind sehr klug und können sich gut verständigen. Sie sind sehr mutig und verteidigen ihre Nester mit großer Tapferkeit. Sie sind sehr ausdauernd und können lange Zeit ohne Nahrung auskommen. Sie sind sehr widerstandsfähig gegen Krankheiten und Parasiten. Sie sind sehr nützlich für den Menschen, da sie viele schädliche Insekten vertilgen. Sie sind sehr interessant für die Wissenschaft, da sie viele Rätsel aufgeben. Sie sind sehr schön anzusehen, wenn sie in großen Scharen marschieren. Sie sind sehr lehrreich für die Jugend, da sie viele Tugenden zeigen. Sie sind sehr empfehlenswert für jeden Naturfreund, der sie beobachten will.

Fig. 1. Ameise groß wie ein Hund.

Fig. 1. Ant as large as a dog.

Die Tiere leben in Kolonien, bestehend aus Männchen, Weibchen und Arbeitern. Die Arbeiter sind ungeflügelt und haben eine dunkelbraune Farbe. Sie sind etwa 1 cm lang. Die Männchen sind geflügelt und haben eine schwarze Farbe. Sie sind etwa 2 cm lang. Die Weibchen sind geflügelt und haben eine rötlichbraune Farbe. Sie sind etwa 3 cm lang. Die Arbeiter sind die kleinsten, aber die zahlreichsten. Sie sind die Sklaven der Kolonie. Sie müssen alle Arbeiten verrichten, die für die Kolonie notwendig sind. Sie müssen Nahrung suchen, Nester bauen, Brut pflegen, Feinde abwehren und so weiter. Sie müssen sich für die Kolonie aufopfern. Sie müssen sterben, wenn es für die Kolonie nötig ist. Sie müssen leben, wenn es für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles tun, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles lassen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles sein, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht sein, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles haben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht haben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles wissen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht wissen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles können, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht können, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles wollen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht wollen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles dürfen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht dürfen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles müssen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht müssen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles sollen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht sollen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles mögen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht mögen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles lieben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht lieben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles hassen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht hassen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles fürchten, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht fürchten, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles hoffen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht hoffen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles glauben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht glauben, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles denken, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht denken, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles fühlen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht fühlen, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles sein, was für die Kolonie nötig ist. Sie müssen alles nicht sein, was für die Kolonie nötig ist.

Merkwürdiges für Schmetterlinge und interessante Bekämpfung der Raupenfresser.

Von Dr. Hans Schmidt, Berlin.

(Mit 3 Abbildungen.)

Abnorme Farben können Schmetterlinge entstehen, wenn sie in der Puppenhülle zu lange Zeit der Einwirkung von Licht ausgesetzt sind. Ich habe z. B. Puppen des Kohlweißlings, die ich in einem Kasten mit Glasdeckel hielt, so daß sie dem Licht ausgesetzt waren, gefunden, deren Flügel nicht weiß, sondern gelb waren. Ebenso können Puppen, die zu lange Zeit der Einwirkung von Licht ausgesetzt sind, abnorme Farben annehmen. Ich habe z. B. Puppen des Kohlweißlings, die ich in einem Kasten mit Glasdeckel hielt, so daß sie dem Licht ausgesetzt waren, gefunden, deren Flügel nicht weiß, sondern gelb waren. Ebenso können Puppen, die zu lange Zeit der Einwirkung von Licht ausgesetzt sind, abnorme Farben annehmen.

Fig. 2. Puppe des Kohlweißlings, Pieris brassicae.

Fig. 2. Pupa of the cabbage white butterfly, Pieris brassicae.

Die Puppen des Kohlweißlings, Pieris brassicae, sind sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht.

Fig. 3. Puppe des Kohlweißlings, Pieris brassicae, mit abnormer Farbe.

Fig. 3. Pupa of the cabbage white butterfly, Pieris brassicae, with abnormal color.

Die Puppen des Kohlweißlings, Pieris brassicae, sind sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht. Sie sind daher sehr empfindlich gegen Licht.

die materiellen Interessen werden gefördert, die Kultur gehoben und verbreitet."

Mit diesen wenigen Worten hat Ghega zu einer Zeit, wo das Eisenbahnwesen noch im Beginne seiner Entwicklung war, die hohe wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen in so richtiger Weise charakterisiert, daß noch heute diese weitblickende Anschauung vollkommen zutreffend ist.

Die zeitgemäße Bestätigung, welche die großen kulturellen und wirtschaftlichen Erfolge der Eisenbahnen gefunden haben, kam aber auch jüngst in ganz prägnanter Weise zum Ausdrucke, indem die für das Ghega-Denkmal auf der Station Semmering von unserem Vereine gewidmete, bei der 50jährigen Gedenkfeier enthüllte Votivtafel die Inschrift enthält: „Segensreich hat sich erfüllt, was Dein heller Geist erkannte, zum Ruhme unseres Vaterlandes, unserem Stande zur Ehre."

Dies vorausgeschickt, werde ich vor Beginn meines eigentlichen Themas mir erlauben, die Anfangsstadien des Eisenbahnwesens in einer kurzen historischen Rückschau zu beleuchten.

Als Geburtstag des Eisenbahnwesens ist der 27. September 1828 zu betrachten, an welchem auf der 41 *km* langen Eisenbahn Stockton — Darlington der erste mit Personen besetzte Zug von einer Lokomotive mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10 *km/Std.* befördert wurde, obwohl die Bahn schon seit 1825 für die Beförderung von Kohlen und Erzen in gleicher Weise im Betriebe war wie die andern zu jener Zeit größtenteils betriebenen Spurbahnen. Für diese erste öffentliche Eisenbahn hatte George Stephenson die erste Lokomotive 1825 in seiner Werkstätte zu Newcastle mit dem Spurmaße von 4 Fuß $8^1/_2$ Zoll englisch oder 1·435 *m* zwischen den Schienenköpfen gemessen, gleich der jetzigen Normalspur, erbaut, welches Spurmaß aber nicht das Resultat technischer Erwägungen war, sondern nur die bei den ersten Eisenbahnbauten erfolgte Adaptierung der in Nord-England gebräuchlichen Spurweite der Straßenfuhrwerke, die damals auch bei den Trambahnen bereits angewendet worden ist, und auf denen mit Kohlen, Erzen u. dgl. beladene Wagen mittels Pferden oder mechanischen Einrichtungen befördert wurden.

Es beruht demnach die Wahl des Spurmaßes, welche bei der 1886 abgehaltenen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen zu einer internationalen geworden und daher auch in den meisten europäischen Ländern eingeführt ist, auf einem bloßen Zufalle.

In Österreich verdankten die ersten Eisenbahnen ihre Entstehung der Privatinitiative, und gelangte während der Jahre 1825 bis 1832 die erste Pferdebahn am Kontinente durch die k. k. priv. erste österr. Eisenbahngesellschaft zur Ausführung. Im Jahre 1836 waren bereits 255 *km* Pferdebahnen im Betriebe.

Nachdem sich der Sieg der Stephensonschen Lokomotive zu einem vollständigen gestaltet hatte, waren auch für Österreich neue Grundlagen für die Entwicklung des Eisenbahnwesens geschaffen, welches während einer verhältnismäßig kurzen Zeit eine so bedeutende, die gesamten wirtschaftlichen und kulturellen Verhältnisse von Grund aus umgestaltende, ungeahnte Entwicklung erreichte.

Das erste Privilegium zum Baue einer Lokomotiveisenbahn wurde bei uns in Österreich am 4. März 1826 für eine Linie von Wien nach Galizien mit Nebenlinien erteilt, und am 23. November 1837 ist als a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn die 14 *km* lange Strecke von Floridsdorf nach Wagram eröffnet worden; dies ist daher der Geburtstag der Lokomotiveisenbahnen Österreichs.

Die erste Lokalbahn war die 5 *km* lange normalspurige Elbogener Lokalbahn in Böhmen, die 1875 konzessioniert und ausgeführt wurde.

Das Eisenbahnnetz der Erde Ende 1902, welches die Hauptbahnen sowie die für den öffentlichen Verkehr bestimmten voll- und schmalspurigen Nebenbahnen umfaßt, besitzt eine Bahnlänge von 838.216 *km*, in welcher die unter den Begriff Kleinbahnen fallenden, insbesondere die städtischen Straßenbahnen u. dgl., nicht enthalten sind. Diese Bahnlänge übertrifft das 209fache des Erdumfanges am Aequator (40.070 *km*) noch um 758 *km* und kommt nahezu dem 2·2fachen der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde (384.420 *km*) gleich.

Vom Gesamtnetze der Eisenbahnen entfallen auf

Europa	296.051 *km*	oder	35·2%
Amerika	421.571 „	„	50·2 „
Asien	71.372 „	„	8·4 „
Afrika	23.417 „	„	2·6 „
Australien	25.804 „	„	3·6 „
zusammen	838.216 *km*	oder	100%

Das Anlagekapital in Europa beträgt M 79.009,000.000 oder durchschnittlich M 299.372 per Kilometer, jenes der übrigen Erdteile M 67.898,000.000 oder M 148.719 per Kilometer im Durchschnitte.

Das gesamte Anlagekapital der Eisenbahnen der Erde ist also rund 147 Milliarden Mark, deren nur 4%ige Verzinsung ein tägliches Eisenbahnerträgnis von rund 13·6 Millionen Mark erfordert.

Amerika ist, mit etwa 2500 *km* mehr als die Hälfte der gesamten Eisenbahnlänge der Erde, obenan, und unter den einzelnen Staaten haben die Vereinigten Staaten Amerikas die größte Eisenbahnlänge mit 325.777 *km*, dann folgen das Deutsche Reich mit 53.700 *km*, das europäische Rußland einschließlich Finnland (2891 *km*) mit 52.339 *km*, Frankreich mit 44.654 *km*, Britisch Ostindien mit 41.723 *km*, Österreich-Ungarn mit 38.041 *km* und Großbritannien und Irland mit 35.591 *km*.*)

Im Jahre 1903 sollen 145.000 Lokomotiven mit 310 Millionen Pferdestärken sowie etwa 225.000 Personenwagen und 3 Millionen Güterwagen vorhanden gewesen sein.

Der damit bewältigte Verkehr wird auf 3750 Millionen Personen und 2000 Millionen Tonnen Güter geschätzt, daher im Durchschnitte täglich zirka 13 Millionen Personen und zirka 5·5 Millionen Tonnen Güter befördert werden. Die Zahl der beim Betriebe aller Eisenbahnen der Erde beschäftigten Menschen beträgt, 8 Personen per Kilometer gerechnet, 6·7 Millionen.

Diese Zahlen allein geben wohl genügend Zeugnis, daß die Eisenbahnen die in das moderne wirtschaftliche und Kulturleben am tiefsten eingreifenden Verkehrs- und Transportmittel sind, welche sich durch Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Schnelligkeit, Pünktlichkeit, Bequemlichkeit und Billigkeit besonders auszeichnen. Die Eisenbahnen sowie die modernen Verkehrsmittel überhaupt, mit welchen auch ein vollständiger Umschwung der zivilisatorischen Entwicklung der Menschheit und in unserer ganzen Bildung zusammenhängt, erlangen durch die steten Fortschritte der technischen und Naturwissenschaften auf dem weitverzweigten Gebiete des Eisenbahnwesens eine noch immer sich steigernde Bedeutung.

Man kann sich wohl jetzt das wirtschaftliche und kulturelle Leben ohne Eisenbahnen, welche in so hohem Maße den Verkehr weit über die Grenzen eines jeden einzelnen Staates und selbst Weltteiles vermitteln, gar nicht vorstellen, denn die Entstehung aller großen Industrien ist ihnen allein zu danken, auf ihnen beruht die heutige Entwicklung der einzelnen Produktionszweige, die Ausbreitung des Handels, die Hebung der Industrie und des Gewerbes, und so bestehen zwischen den Eisenbahnen und der Industrie

*) „Das Eisenbahnwesen der Erde 1898—1902". Archiv für Eisenbahnwesen. Herausgegeben vom königl. preußischen Ministerium für öffentliche Arbeiten. Heft 3, Jahrgang 1904, Seite 551.

die innigsten Wechselbeziehungen; sie sind die wichtigsten Faktoren des Volkswohlstandes und können als Gradmesser auf fast allen Gebieten angesehen werden.

Die Eisenbahnen haben daher einen außerordentlichen Fortschritt der kulturellen Beziehungen der Menschheit geschaffen sowie die Quellen aller Werte, die Urproduktion und die Arbeit im allgemeinen aufgesucht.

Österreich ist trotz der ungünstigen topographischen Lage der meisten Eisenbahnen gegenüber den anderen Ländern wirtschaftlich und kulturell nicht zurückgeblieben.

Die nachfolgenden statistischen Erörterungen dürften dies in eingehender Weise veranschaulichen.

Nach der vom statistischen Departement des Eisenbahnministeriums bearbeiteten Statistik für das Jahr 1903 betrug mit Ende desselben die Gesamtlänge sämtlicher Eisenbahnen auf österreichischem Staatsgebiete 20.369 *km*. Von den sämtlichen österreichischen Eisenbahnen hatten die k. k. Staatsbahnen und die Privatbahnen im Staatsbetriebe eine Länge von 12.159 *km* oder 59·69% von der Gesamtlänge sämtlicher Eisenbahnen, hierunter sind 6828·825 *km* oder 33·52% von der Gesamtlänge Lokalbahnen.

Von diesen Lokalbahnen, Dampfstraßenbahnen und Zahnstangenbahnen abgesehen, sind 907·218 *km* oder 13·30% schmalspurig, durchgehends mit der Spurweite von 0·76 *m*; von dem Gesamtnetze der Lokalbahnen sind 924·171 *km* oder 13·5% im Staatseigentume und 5894·654 *km* oder 86·5% im Privateigentume.

Auf ein Kilometer Bahn des Gesamteisenbahnnetzes kommen mit Ende 1903 14·73 km^2 und 1284 Einwohner, auf 100.000 Einwohner entfallen 77·802 *km* Bahn, berechnet auf Grund der Volkszählung vom 31. Dezember 1900.

Auf dem Gesamtnetze wurden 176·47 Mill. Personen und 121·49 Mill. Tonnen Güter befördert, für welche Transporte 663·10 Mill. Kronen oder durchschnittlich 32.554 Kronen pro Kilometer Bahn vereinnahmt wurden; hievon entfielen auf den Personenverkehr 168·04 Mill. Kronen oder 25·34% der Gesamteinnahmen, der Rest von 74·66% auf den Güterverkehr.

Das aufgebrachte Anlagekapital des Gesamtnetzes betrug 1903 K 6.830,813.811 und das verwendete Anlagekapital K 6.710,246.203 oder K 328.208 pro Kilometer Baulänge.

Der Betriebsnettoertrag der Bahnen im Staatsbetriebe bezifferte sich auf 2·06% des verwendeten Anlagekapitales und jener der Eisenbahnen im Privatbetriebe auf 4·17% oder im Durchschnitte auf 3·17% des verwendeten Anlagekapitales.

Aber auch die indirekten Einwirkungen der Eisenbahnen dürfen nicht außer Betracht bleiben, wie die Hebung der Steuerkraft der von den Eisenbahnen durchzogenen Gegenden, die Vorteile aus dem Exporte der Naturprodukte und der Industrieerzeugnisse sowie aus dem Fremdenverkehr und so weiter.

Prof. Dr. Jakob Zinssmeister hat im September 1904 im Oberbayerischen Ingenieur- und Architektenverein einen sehr interessanten Vortrag über „Wirtschaftlichkeit im Eisenbahnwesen" gehalten, der mir die Anregung zum heutigen Vortrage gegeben hat, und aus dem ich unter anderen entnehme, daß bei dem intensiven Kultur- und Wirtschaftsleben und dem scharfen wirtschaftlichen Kampfe der Billigkeit in der Benützung des Verkehrs und Transportmittels „wirtschaftlich" eine große und vielfach für minderwertige Güter und Massengüter, mit Rücksicht auf ihren hohen Erzeugungs- und geringen Gebrauchswert, sogar eine wesentliche Bedeutung zukommt, weshalb mit allen Mitteln danach getrachtet werden sollte, diese der Allgemeinheit dienenden monopolisierten Verkehrs- und Transportmittel streng wirtschaftlich und derart einfach und billig zu betreiben und zu verwalten, daß bei rationellem Betrieb die geringsten Verwaltungskosten erwachsen und hinsichtlich der Tarifbildung bis an die äußerste und niederste Grenze gegangen werden kann, ohne daß hiebei die Verzinsung des Anlagekapitales einschließlich der Amortisation desselben in Frage gestellt wird. Ein allgemeiner Grundsatz, gegen welchen ich wohl einen Einwand nicht erheben könnte. Zinssmeister erörtert ferner, daß er unter einem wirtschaftlichen Verwaltungssystem ein solches verstehe, welches nach streng technisch-kaufmännischen Gesichtspunkten und Grundsätzen arbeitet.*)

Er weist darauf hin, daß der Umstand, daß die Eisenbahnen die wirtschaftlichen Interessen der Länder in erster Linie zu fördern haben, im weitestgehenden Grade für die gemeinschaftliche Verwaltung der Eisenbahnen spricht, also für Staatseisenbahnen und gegen Privateisenbahnen, welch letzteren man nicht zumuten darf, daß sie ihrer Natur entgegen ihre privatwirtschaftlichen Interessen gegen die allgemein wirtschaftlichen Interessen des Landes zurückstellen.

Er betrachtet die Frage, welches Eisenbahnsystem den Vorzug verdiene, durch die Tatsachen und die vorhandenen Einrichtungen überholt und entschieden, und es dürfte vielmehr diese Frage in der Weise zu formulieren und zu stellen sein, nach welchen großen Gesichtspunkten und Prinzipien sind Staatseisenbahnen zu bauen, zu betreiben und zu verwalten, um damit den größten volkswirtschaftlichen und staatswirtschaftlichen Nutzen für das Land zu erzielen. Er gelangt zu der Anschauung, daß bei den in der Welt vertretenen beiden großen Verwaltungssystemen, dem der Privatbahnen, welche zirka 85% aller Eisenbahnen der Erde umfassen, und jenem der Staatseisenbahnen mit ihren in der Regel nicht ganz gleichen Verwaltungsgesichts- und Verwaltungsrichtpunkten es unschwer nachzuweisen ist, daß das Staatseisenbahn-Verwaltungssystem für die Förderung der volkswirtschaftlichen Interessen des Landes mathematisch und ideal gedacht am vorteilhaftesten ist und den größten Nutzen für die Volkswirtschaft bringt.

Es waren daher die Umstände und Voraussetzungen festzustellen, unter denen die Staatseisenbahnen den größten Gewinn für die Volkswirtschaft wirklich abwerfen.

Es wird sodann auf die als die besten über dieses Thema gelieferten Arbeiten des bekannten Professors an der technischen Hochschule in Hannover, Launhardt, „Über technische und kommerzielle Trassierung von Eisenbahnen" verwiesen, nach welchen der volle Segen der Eisenbahnen nur erreicht werden kann, wenn sie in Händen des Staates sind, als gemeinwirtschaftliche Unternehmen durch den Staat und auf Rechnung der Gemeinwirtschaft verwaltet werden.**)

Professor Zinssmeister findet diesen Ausspruch theoretisch genommen ganz richtig, würde ihn aber unter Berücksichtigung der praktischen Durchführung der Verwaltung vielleicht derart vervollständigen, daß hinter dem Worte: „Gemeinwirtschaft" noch der Begriff „technisch-kaufmännisch" einzuschalten wäre. Für die Verwaltung der Privateisenbahnen kann es nur einen einzigen Grundsatz geben, nämlich den privatwirtschaftlichen, nach welchem der größte Gewinn erstrebt wird, welcher innerhalb der auferlegten Beschränkungen erreichbar ist.

Dagegen sagt Launhardt, daß für die Verwaltung der Staatseisenbahnen drei gewöhnlich unterschiedene Verwaltungsgrundsätze in Frage kommen können, nämlich:

1. Behandlung der Eisenbahnen als unentgeltliches allgemeines Genußgut.

*) Siehe „Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen". Von Dr. Jakob Zinssmeister, Schweinfurt 1905, im Selbstverlage des Verfassers.

**) „Theorie des Trassierens". Von Wilhelm Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover. Heft I: „Die kommerzielle Trassierung". Hannover 1887; Heft II: „Die technische Trassierung". Hannover 1888.

2. Die Gebührenerhebung.

3. Die Verwaltung der Eisenbahnen im privatwirtschaftlichen Sinne zur Erreichung des höchsten Betriebsüberschusses.

Soll der höchste gemeinwirtschaftliche Nutzen der Eisenbahnen erzielt werden, so müssen nach den theoretischen Untersuchungen Launhardts die Eisenbahnen als unentgeltliches allgemeines Genußgut betrieben und verwaltet werden, wozu aber die einzelnen Staaten mit staatlichen Eisenbahnnetzen nicht immer die genügende wirtschaftliche Kraft besitzen, um diese Aufgabe voll und ganz durchführen zu können.

Dies wäre bei uns in Österreich ebenfalls ganz undurchführbar, da nebst der Verzinsung und Amortisation des verwendeten Anlagekapitales der Staatsbahnen noch die Betriebsausgaben zu bedecken wären.

Nach dem Berichte über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahnverwaltung für das Jahr 1903 umfaßte das im Betriebe der österreichischen Staatseisenbahnverwaltung gestandene Eisenbahnnetz eine Baulänge von 11614·677 *km*. Die Kosten für den Bau, die Erwerbung und nachträglichen Investitionen der im Eigentume des Staates stehenden Bahnen in der Gesamtlänge von 7727·226 Bau/*km* betragen K 2.488,058.145 oder K 321.986 im Durchschnitte per *km* Baulänge.

Die Betriebseinnahmen beziffern sich

mit	K	279,836.559,
die Betriebsausgaben mit . . .	„	200,962.924,
daher beträgt der Überschuß .	K	78,873.635.

Der für das Jahr 1904 bei den im Eigentume des Staates stehenden und den von demselben für eigene Rechnung betriebenen Bahnen erzielte Überschuß der ordentlichen Einnahmen über deren ordentliche Ausgaben im Betrage von K 59,227.772 entspricht bei Zugrundelegung des unter Berücksichtigung der Verlosungen und Konvertierungen mit K 2.575,455.855 berechneten Anlagewertes einer Kapitalsverzinsung von 2·3%. Unter den Auslagen für Zentralleitung und sonstige Betriebsauslagen befindet sich der namhafte Betrag von K 10,010.775, welchen die Staatseisenbahnverwaltung an Erwerb-, Grund- und Gebäudesteuer entrichtete, wovon K 5,093.392 auf die staatliche Steuer und K 4,917.383 auf Landes-, Bezirks- und Kommunalzuschläge entfallen.

Bei dem Betriebe der Eisenbahnen als unentgeltliches gemeinsames Genußgut müßte nicht nur auf die Betriebseinnahmen verzichtet werden, sondern es müßten die Betriebsausgaben sowie die Verzinsung und Tilgung des noch nicht getilgten Erwerbungs- und Anlagekapitales, dessen Höhe ich weder aus der Statistik noch aus dem Berichte der Staatseisenbahnverwaltung noch aus dem Staatsvoranschlage zu ermitteln in der Lage war, auf andere Weise bedeckt werden.

Hiebei ist aber noch in Betracht zu ziehen, daß die Personen- und Gütertransporte aus dem Durchzugsverkehre unmöglich unentgeltlich befördert werden könnten, sondern auf die Angehörigen des Staates beschränkt werden müßten, welchen die Eisenbahnen gehören, was sicherlich zu großen Schwierigkeiten und Unterscheidungen führen würde. Endlich wäre der Bestand von Privatbahnen in diesem Staatsgebiete ganz ausgeschlossen.

Daß dies unmöglich auszuführen wäre, bedarf wohl keiner besonderen Nachweisung.

Nach dem Staatsvoranschlage für das Jahr 1905 berechnet sich das Anlagekapital auf 2745 Millionen Kronen; das Erträgnis der Staatsbahnen ist mit K 61,925.280 veranschlagt, sonach entspricht das Reinerträgnis einer Verzinsung von 2·26%.

Nach der von der Staats-Schulden-Kontroll-Kommission des Reichsrates über den Stand der Staatsschulden mit Ende des ersten Semesters (Ende Juni) 1904 veröffentlichten Nachweisung vom 10. November 1904 betragen die allgemeine Staatsschuld, dann die Schulden von den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern K 9.290,187.767 mit einem jährlichen Zinsenerfordernisse von K 371,288.444. Die gemeinsame schwebende Schuld beträgt K 2,823.690*).

Für das Netz der 8.034 *km* langen Staatseisenbahnen samt Verkehrsmittel in Ungarn sind Ende 1903 K 3.980,094.000 aufgewendet worden; die Staatsschulden beziffern sich auf K 4.667.977.000.

Dagegen betragen die preußischen Staatsschulden Ende März 1903 6·9 Milliarden Mark, welchen aber an werbendem Staatsvermögen die Staatseisenbahnen allein mit einem Anlagekapitale von 8·3 Milliarden Mark gegenüberstehen, welches sich mit 6·56% verzinst. Es ist somit die Staatsschuld um 1·4 Milliarden Mark geringer als das vorerwähnte Anlagekapital, dessen Verzinsung pro 1904 auf etwa 7% sich stellen wird.**)

Im ganzen haben in der Zeit von 1882/3 bis 1902, also in den letzten 20 Jahren, die preußischen Staatseisenbahnen zusammen 7⅔ Milliarden Mark abgeworfen, wovon 3⅔ Milliarden Mark für die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales verwendet wurden und 4 Milliarden Mark für andere Zwecke übrig blieben.

Nach dem Staatshaushalt in Preußen für 1904 sollen die Staatseisenbahnen nicht weniger als 35% des Gesamtbedarfes an Zuschüssen und mehr als 40% des Bedarfes an Zuschüssen für die eigentlichen Staatsverwaltungsaufgaben liefern und dies über die Mittel zur regelmäßigen Verzinsung und Tilgung der Eisenbahnschuld hinaus. Die Staatseisenbahnen stellen sich daher als ein wesentlicher Bestandteil des Staatsvermögens dar.

Bei Behandlung der Staatseisenbahnen als unentgeltliches allgemeines Genußgut müßte daher zur Bedeckung der Ausfälle, resp. der Zinsen und der Tilgungsquote sowie für die Bedeckung der Betriebsausgaben eine sehr hohe Verkehrssteuer eingehoben werden, was das Gleichgewicht im Budget in jedem Staatshaushalte vollständig deroutieren würde, daher gewiß undurchführbar wäre und unmöglich in Betracht gezogen werden kann. Der Staat ist daher gezwungen, auf den größten volkswirtschaftlichen Nutzen aus den Eisenbahnen zu verzichten und die Eisenbahnen nicht als unentgeltliches freies Genußgut, sondern gegen Entgelt zu betreiben und für die Benützung der Eisenbahnen Gebühren zu erheben.

Aus den Launhardtschen Formeln geht hervor, daß dieses Entgelt sehr niedrig sein sollte, wenn der größte gemeinwirtschaftliche Nutzen, den die Eisenbahnen als unentgeltliches Genußgut bringen würden, möglichst wenig geschmälert werden soll. Die Tarifsätze werden daher vielleicht derart zu erstellen sein, daß die Einnahmen aus dem Betriebe bei einfachster und billigster Verwaltung lediglich die Betriebskosten decken, unter Verzicht auf Überschüsse für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales.

Die für die Verzinsung und Amortisation des in Österreich verwendeten Anlagekapitales von 6710 Millionen Kronen erforderlichen Beträge müßten in diesem Falle von der Staatskasse zur Verfügung gestellt werden. Auch dies erscheint unzulässig, und es würde die 4%ige Verzinsung des in Österreich verwendeten Anlagekapitales bei der Annahme, daß hiezu 268 Millionen Kronen jährlich erforderlich wären, bei der Einwohnerzahl von rund 26 Millionen eine jährliche Steuer von za. 10 Kronen per Kopf der Bevölkerung entfallen. Ferner ist noch in Betracht zu ziehen, daß die Staatsbahnen im Jahre 1902 an Steuern und Stempeln

*) „Wr. Zeitung" vom 17./XI. 1904, Nr. 263.

**) Siehe die Rede des Staatsministers v. Budde bei der zweiten Lesung des Eisenbahnetats im preußischen Abgeordnetenhause am 7. März 1904. „Ztg. des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen", 1904, Nr. 28, S. 358.

7¾ Millionen Kronen entrichteten, um welchen Betrag die Steuern gleichfalls erhöht werden mußten.*)

Da diese beiden Möglichkeiten praktisch ausgeschlossen sind, so ist man eigentlich bei dem System der Privateisenbahnverwaltung angelangt, da auch die Staatsverwaltung auf eine angemessene Verzinsung des in Eisenbahnen aufgewendeten Kapitals ebensowenig als eine Privatverwaltung verzichten kann. Der Unterschied zwischen Staatsverwaltung und Privatverwaltung besteht nur darin, daß die Überschüsse aus dem Betriebe der Gesamtheit der Steuerzahler zugute kommen, während bei den Privatbahnen die zuweilen den landesüblichen Zinsfuß übersteigenden Dividenden nur einzelnen Interessenten, d. i. den Aktionären, zufallen, was vornehmlich als Gegenwert der mit dem Betriebe verbundenen, oft recht bedeutenden Risken angesehen werden kann.

Übrigens stimmen fast alle National-Ökonomen von Ruf darin überein, daß als leitender Grundsatz, den die Theorie für die staatswirtschaftliche Gebarung aufstellt, der gilt, daß der staatliche Einfluß auf die Verwaltung des Eisenbahnwesens, ohne Unterschied, ob es sich um Staats- oder Privatbahnen handelt, unter Heranziehung öffentlicher Mittel neben den volkswirtschaftlichen auch die finanziellen Rücksichten zu wahren hat.

Als finanzielle Aufgabe aller Eisenbahnen darf wohl bezeichnet werden, daß nicht nur die Transporteinnahmen die Betriebsausgaben zu decken haben, sondern auch, daß das Anlagekapital wenigstens zum landesüblichen Zinsfuße verzinst wird. Sax geht sogar in seinem Werke: „Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft" noch weiter und führt aus, daß das Augenmerk der Verwaltung in staatswirtschaftlicher Hinsicht auch bei Staatsbahnen auf die Erzielung möglichst hoher Erträgnisüberschüsse über die Gesamtkosten gerichtet sein muß, und daß der Einfluß volkswirtschaftlicher Interessen nicht so weit gehen darf, daß der staatsfinanzielle Beruf der Staatsbahnen zu Schaden kommt. Auch die früheren Finanzminister Kaizl und Steinbach vertraten im Abgeordnetenhause ebenfalls den Gedanken, daß der Staat im wesentlichen nach dem Gebührenprinzip verwalten kann, daß derselbe aber auf eine, wenn auch verhältnismäßig niedrigere Durchschnitts-Rentabilität sehen muß, und wenn man dies nicht tun würde, das Resultat einfach das wäre, daß die Nichtinteressenten den Ausfall für die Eisenbahninteressenten zu bezahlen haben, was sich die Nichteisenbahn-Interessenten auf die Dauer nicht gefallen ließen. Auch ist bekanntlich schon seit längerer Zeit die Tendenz vorhanden, bei unseren Staatsbahnen eine Erhöhung der Tarife eintreten zu lassen.

Prof. Zinssmeister hat seinen Vortrag mit der Behauptung geschlossen, daß die Eisenbahnen das größte und leistungsfähigste Verkehrs- und Transportmittel der Welt sind und nach streng wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben und verwaltet werden müssen, um den größten volkswirtschaftlichen Gewinn zu erzielen. Das monopolisierte Staatseisenbahnsystem dürfte hinsichtlich der Verwaltungsmethode sich vom Privatbahnsysteme nur insoferne zu unterscheiden haben, als jene aus dem Eisenbahnbetrieb und dem Eisenbahnverkehre erzielten Überschüsse nicht wie bei den Privatbahnen den Aktionären, sondern der Allgemeinheit zugute kommen.

Weiter erscheint derjenige Staat bei sonst gleichen Verhältnissen volks- und staatswirtschaftlich den anderen überlegen, welcher zuerst seine Eisenbahnschuld tilgt und dadurch in die Lage versetzt ist, die vom allgemein wirtschaftlichen Standpunkte dringend notwendige weitgehende Ermäßigung der Eisenbahntarife, besonders der Gütertarife, durchzuführen. Endlich dürfte diejenige Eisenbahnverwaltung am höchsten stehen, welche neben der weitestgehenden Förderung der volks- und staatswirtschaftlichen Interessen des Landes zugleich die sozialen Pflichten gegen das gesamte Personale in ausreichendstem Maße erfüllt.

Das deutsche Eisenbahnwesen bildet das Rückgrat der deutschen Volkswirtschaft, welche sich in den letzten 30 Jahren nur deshalb so günstig entwickeln konnte, weil der Bedeutung dieser Wissenschaft für das Volkswohl entsprechend die höchststehenden Männer des Landes in hervorragend sachkundiger Weise und mit weitausschauendem Blick auf diesem Gebiet an der Spitze marschieren.

Über die Frage: Staatsbahn- oder Privatbahnverwaltung läßt sich streiten, und es würde die Behandlung dieser nicht nur interessanten, sondern auch höchst wichtigen Frage einen vollen Abend ausfüllen. Ich muß es mir daher heute versagen, dieselbe zu erörtern, aber es ist und bleibt sicherlich auffallend, daß einige kulturell stark vorgeschrittene Staaten das System der Privateisenbahnen bevorzugen, und daß noch jetzt die Privateisenbahnen 85% aller Eisenbahnen der Erde umfassen. Es ist aber auch unzweifelhaft wahr, daß der rasche Ausbau des Eisenbahnnetzes fast überall der Privatunternehmung zu danken ist, für welche die Aussicht auf Erwerb einen mächtigen Ansporn angestrengter Tätigkeit bildete, die der Staat in gleichem Maße kaum hätte entfalten können, und daß privatwirtschaftliche Unternehmungen für Staat, Land und Bevölkerung vielfach segensreich gewirkt haben und noch wirken.

Damit will aber durchaus nicht gesagt werden, daß der Staat nicht die gleichen oder gar bessere Resultate zu erzielen in der Lage wäre.

Wenn man aber bedenkt, welche Anforderungen in bau- und betriebstechnischer sowie insbesondere auch in tarifarischer Beziehung seitens verschiedener einflußreicher Körperschaften an den Staat gestellt werden, die oft aus politischen Rücksichten nur sehr schwer abgelehnt werden können, so dürfte man wohl auch in der Verkehrspolitik der Privatbahnen so manche Vorzüge erblicken.

Gegen den Bau der Bahnen seitens des Staates wäre sicherlich ein vernünftiger Einwand nicht zu erheben, dagegen würde die Betriebsführung durch Privatunternehmungen, welche die Fahrbetriebsmittel sowie die mechanische Ausrüstung und Einrichtung auf ihre eigenen Kosten anzuschaffen hätten, in so manchen Fällen sich vorteilhafter gestalten.

Der Staat würde einen Teil des für die Eisenbahnen aufgewendeten Kapitales nicht selbst zu beschaffen haben und könnte für die Überlassung des Betriebes an die Privatunternehmung eine sichere und entsprechende Rente erhalten.

Insbesondere aber eignen sich die Bahnen niederer Ordnung viel weniger für den Staatsbetrieb, und hier möchte ich auf die Organisation der Vizinalbahnen in Belgien auf Grund des Gesetzes vom 24. Juni 1885 hinweisen, mit welchem die Regierung ermächtigt wurde, die Statuten einer in Brüssel unter der Firma Société nationale des chemins de fer vicinaux zu errichtenden Gesellschaft zu genehmigen.

An der Kapitalsbeschaffung beteiligten sich der Staat, die Provinzen, Gemeinden und Private auf Grund des Annuitätsprinzipes durch Ausgabe von Prämienobligationen, welche in Belgien Vizinalbahnlose genannt werden*).

Diese Organisation, welche den Stempel des gemeinnützigen Charakters trägt und den Bau der Vizinalbahnen mit Hintanhaltung jedes spekulativen Interesses auf eine gesunde Grundlage gestellt hat, bewährte sich während ihres fast zwanzigjährigen Bestandes vollständig und hat in segensreicher Weise gewirkt.

*) Die Steuern und Stempel, welche die Privatbahnen 1902 entrichteten, betrugen 395 Millionen Kronen.

*) „Die Organisation der belgischen Nebenbahnen." Von Sigmund Sonnenschein. „Archiv für das Eisenbahnwesen", Berlin, 1886, S. 748.

Nach dem Geschäftsberichte dieser Verwaltung bestand das Eisenbahnnetz in Jahre 1903 aus 125 Linien in der Länge von 3076·75 *km* und hatte das gesamte Anlagekapital sich mit 3·27% verzinst.

Im übrigen darf ich mich auf meinen am 21. November 1904 im Vereine für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens gehaltenen Vortrag über den Bau und Betrieb von Schmalspurbahnen beziehen, in welchem ich hierüber nähere Angaben mitgeteilt habe.

Ich will hier nur bemerken, daß durch die Lokalbahnen das Attraktions- und Verkehrsgebiet erweitert, das Wirtschaftsleben in den von den Lokalbahnen durchzogenen Gegenden wesentlich beeinflußt, bestehende Industrien ausgestaltet, neue errichtet und durch die fortschreitende Verbauung von Grund und Boden in der Nähe der Stationsanlagen neue Werte geschaffen werden. Kurz, die Lokalbahnen bilden eine wirtschaftlich und verkehrspolitisch wertvolle Ergänzung und Vervollständigung des bestehenden Eisenbahnnetzes.

Ein bekannter Fachmann hat vor nicht langer Zeit in einem Vortrage über die Lokalbahnen die Bemerkung gemacht, „ob die großen Kosten des gesellschaftlichen Verwaltungsapparates unserer Lokalbahnen die Frage berechtigt erscheinen lassen, ob die Aktiengesellschaft die zweckmäßigste Einrichtung für diese Unternehmungen bildet". Auf diese Frage wurde, als zu weit führend, bedauerlicherweise nicht näher eingegangen, doch erwähnt, daß die wenigen und geringfügigen Verrichtungen dieses Verwaltungsapparates von Staatsbahndirektionen anstandslos gegen eine billige Entschädigung übernommen werden können. Mir ist wohl bekannt, warum die Form einer Aktiengesellschaft gewählt wird.

Es handelt sich vornehmlich darum, für die Beteiligung der Interessenten, Land, Gemeinden u. s. w. an der Kapitalsbeschaffung, da eine solche à fonds perdu, was der Staatsverwaltung am zweckmäßigsten erschienen wäre, nicht zu erzielen war, als Gegenwert eine Aktie zu überweisen, was nur durch Bildung einer Aktiengesellschaft möglich ist. Daß sich dann die Regierung die staatliche Betriebsführung sowie zumeist den Bau und die vollständige Einflußnahme auf die Tarifbildung vorbehalten hat, ist leicht erklärlich.

Bei diesem Anlasse gestatte ich mir, auf die im österreichischen Abgeordnetenhause am 17. November 1904 eingebrachte Regierungsvorlage über Bahnen niederer Ordnung hinzuweisen, welcher ein Verzeichnis der auf Grund des Gesetzes vom 31. Dezember 1892, R. G. Bl. Nr. 2 ex 1893, bis zum 30. Dezember 1904 konzessionierten Lokalbahnen angeschlossen ist. Nach diesem Verzeichnisse beträgt die Baulänge der im Betriebe befindlichen Linien 3100·912 *km*, die Länge der im Baue befindlichen 283·8 und der konzessionierten, noch nicht im Baue befindlichen 173·4 *km*, also zusammen 113 Lokalbahnen in der Gesamtbaulänge von 3508·122 *km* mit einem Anlagekapital von K 441,838.241 oder durchschnittlich per *km* K 125.095.

Der vom Staate garantierte Kapitalsbetrag beziffert sich auf K 142,969.000, jener von den Ländern K 115,344.650 oder zusammen K 258,313.650, d. i. 58·46% und der Betrag der Staatssubventionen K 25,940.400 und die von den Ländern geleisteten Subventionen auf K 16,133.136 oder zusammen K 42,073.536, d. i. 9·05%, also zusammen 67·51%, während von anderen Interessenten der restliche Betrag in der Höhe von 32·49% also fast der dritte Teil, aufgebracht wurde.

Es ist daher auch wieder erklärlich, daß diese anderen Interessenten den berechtigten Wunsch haben, an der Verwaltung teilzunehmen und auf die Geschäfte derselben einen wirksamen Einfluß auszuüben, was aber die staatliche Betriebsführung bei 85 Lokalbahnen ausschließt. Nach meinen persönlichen Erfahrungen kann ich mich für die staatliche Betriebsführung der Lokalbahnen nicht erwärmen, da die dermalige Organisation des Staatsbetriebes nur hemmend auf die rasche Entwicklung der Unternehmungen einwirkt, indem der Privatbetrieb durch das fortgesetzte Studium der Bedürfnisse des Handels dieselben leichter und schneller zu ergründen und die jeweilige Konjunktur durch sofort zu ergreifende Tarifmaßnahmen besser auszunützen und die Achskonkurrenz, die noch häufig besteht, in rascher Weise zu beseitigen vermag.

Auch ist die Tatsache hervorzuheben, daß sich die Lokalbahnen in der Regel nur als kaufmännische Unternehmungen darstellen, die zumeist auch einen persönlichen direkten Verkehr mit den Handeltreibenden erfordern; ferner können bei dem beschränkten Umfange der Dienstesobliegenheiten in jedem einzelnen Dienstzweige die Geschäfte in einer einzigen Person, die mit einer großen Machtbefugnis ausgestattet ist, vereinigt werden, was der Staatsorganismus in seiner schwerfälligen Geschäftsführung erfahrungsgemäß nicht zuläßt.

Ich kann mich daher nur für den Privatbetrieb der Lokalbahnen oder für eine gründliche Reform des Staatsbetriebes nach technisch-kaufmännischen Grundsätzen aussprechen, der sicherlich günstigere Betriebsergebnisse im Gefolge haben würde.

Nach einem zweiten Verzeichnisse in der vorangeführten Regierungsvorlage befinden sich auf Grund des Gesetzes vom 31. Dezember 1894, R. G. Bl. Nr. 2 v. 1895, bis zum 30. September 1904 31 Kleinbahnen in der Baulänge von 504·702 *km* im Betriebe, 1 *km* ist im Baue und 10·1 *km* sind konzessioniert, deren Anlagekapital insgesamt K 179,516.030 oder K 355.330 per *km* beträgt. Es ist gewiß auffallend, daß sich die seitens des Landes geleisteten Subventionen auf den verhältnismäßig geringen Betrag von K 1,020.000 belaufen, während seitens des Staates und der Länder eine Garantie und Beitragsleistung an der Kapitalsbeschaffung durch Übernahme von Titres nicht erfolgte. Die staatliche Betriebsführung findet nur in einem einzigen Falle statt; hieraus dürfte gefolgert werden, daß die Vorteile des Privatbetriebes für denselben maßgebend waren, und daß nur auf diese Weise das Privatkapital solchen Unternehmungen trotz des fast dreimal so hohen Anlagekapitales sich dienstbar erwiesen hat.

Daß bei den Hauptbahnen der Privatbetrieb allen Bedürfnissen zu entsprechen vermag, beweisen die Betriebsergebnisse der in Österreich noch im eigenen Betriebe befindlichen Eisenbahnen, wenn auch der Ruf nach Verstaatlichung dieser Bahnen stets nachdrücklicher wird, was aber zumeist nur politischen Verhältnissen zuzuschreiben sein dürfte.

Eine der Hauptaufgaben bei Staats- oder bei Privatbetrieb ist und bleibt die Vervollkommnung und Verbesserung der Verkehrsmittel in administrativer, kommerzieller und technischer Beziehung.

Die Eisenbahnen sind technische Leistungen hervorragender Fachgenossen, welche wirtschaftliche Werte geschaffen haben, die eine Vorbedingung jedes kulturellen und wirtschaftlichen Erfolges und Fortschrittes sind und in der Regel nicht nur das Wissen und das konstruktive Können, sondern auch noch den Wert der technischen Leistungen für unsere Kultur und unser Wirtschaftsleben umfassen.

So sagt der bekannte Nationalökonom Professor Gustav Schmoller mit Recht: „Ohne technische Fortschritte kein Kulturfortschritt, ohne Kulturfortschritt kein Fortschritt in der Bildung und Gesittung".

Man bezeichnet daher auch mit vollem Recht die Ingenieurwissenschaft als angewandte Volkswirtschaft, und das Eisenbahnwesen ist und bleibt ein volkswirtschaftliches Gebiet, von den Ingenieuren erdacht und geschaffen.

Es ist ein glücklicher Zufall, daß ich heute bei Hervorhebung der außerordentlichen Verdienste, welche die Ingenieure an der Mitarbeit auf wirtschaftlichem und kulturellem Gebiete sich erworben haben, auf den gestern stattgehabten Durchschlag des $19^{3}/_{4}$ *km* langen Simplontunnels hinweisen darf, dessen Baukosten 78 Mill. Francs betragen werden. Kaum wird dieses einzig dastehende Riesenwerk vollendet sein, harrt der Ingenieurkunst eine weitere, nicht minder gewaltige Aufgabe, indem schon jetzt ernste Studien über einen zirka 13 *km* langen Tunneldurchstich des Montblancmassivs beginnen, um so eine neue große Alpenpforte für den Weltverkehr zu eröffnen.

Von dem Wunsche getragen, daß den Ingenieuren, welchen hierzulande noch vielfach die Stellung fehlt, die ihnen in der Volks- und Staatswirtschaft nach ihren Leistungen und ihrer Vorbildung längst gebührt, dieselbe in gleichem Maße eingeräumt werden möge, wie es bei ihren Kollegen in anderen modernen Kulturstaaten von jeher der Fall ist, schließe ich meine Ausführungen und danke für Ihre gütige Aufmerksamkeit.

Kamillo Sitte.

Rede, gehalten anläßlich der Enthüllung des auf dem Ehrengrabe am Zentralfriedhofe errichteten Denkmales am 17. April 1905 von Chef-Architekt **Theodor Bach.**

Wir stehen auf geweihter Erde!

In dem Boden, der uns trägt, schläft der Ruhm Österreichs, schläft ein Teil der Größe der Welt! In diesen Boden hat Dich Deine dankbare Vaterstadt gebettet, Kamillo Sitte, auf daß Du ruhest unter den großen Söhnen unserer Heimat!

Und ein großer Sohn unserer Stadt war Kamillo Sitte! Wer immer Gelegenheit hatte, ihm zu lauschen, wenn er — wie er dies Freunden gegenüber zu tun pflegte — sich über irgend ein Gebiet menschlichen Wissens erging, mußte in berechtigtes Staunen geraten über die außergewöhnliche Vielseitigkeit des Wissens dieses Mannes. Gab es doch kaum ein Gebiet geistigen Schaffens, das Sitte nicht in hervorragendem Maße beherrscht hätte.

Neben seinem eigenen Berufsgebiete, auf welchem er als feinfühlender Architekt anerkannt und geschätzt war, war Sitte wohl bewandert in Malerei, Bildhauerei und Musik, in Kunstgeschichte, Archäologie, Völkerkunde, in Anatomie, Psychologie und philosophischen Disziplinen, die er in einem das Niveau des gelehrten Dilettantismus weit überragenden Maße beherrschte.

Ausgestattet mit solch ausgebreitetem Wissen und einer Arbeitskraft von seltener Größe, begabt mit einem scharfen, durchdringenden Verstande, der im Vereine mit seiner leidenschaftlichen Phantasie, die höchsten Probleme menschlicher Erkenntnis zu erschließen bestrebt war, unterstützt durch ein schier untrügliches Gedächtnis, eine blendende Beredsamkeit und eine glänzende Stilistik, war Sitte kraft dieser seiner geistigen Fähigkeiten, die, man könnte sagen, über Lebensgröße entwickelt waren, wie kaum ein anderer berufen, bahnbrechend und richtunggebend auf einem Gebiete zu wirken, das, in seiner Bedeutung vor ihm kaum geahnt, infolge seiner grundlegenden Arbeiten immer mehr und mehr in den Vordergrund allgemeinen öffentlichen Interesses rückt. Durch sein epochemachendes Werk „Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen" ist Sitte zum Schöpfer des modernen Städtebaues geworden, der mit weitausschauendem Blicke erkannte, daß die ungewöhnliche Entwicklung unserer Städte einer wissenschaftlichen und künstlerischen Bearbeitung und Förderung ihrer Grundlagen nicht mehr länger entraten dürfe. Dem bedeutenden Werke sollte ein zweiter Band folgen: „Der Städtebau nach seinen wirtschaftlichen und sozialen Grundsätzen", dessen Erscheinen zu erleben Sitte nicht mehr vergönnt gewesen und dessen Herausgabe durch seinen ältesten Sohn erwartet werden darf.

Mit der ihm eigentümlichen idealen Begeisterung erzählte er mir einstens nicht lange vor seinem Hinscheiden, daß er — als er mit den vielfach verzweigten Studien zu diesem Werke fertig war — wähnte, er befände sich auf einem hohen Berge. Da war es ihm, wie wenn die Nebel sich um ihn her verteilten und er mit einemmale wie eine sonnenbeglänzte Landschaft, das ganze gewaltige Gebiet des Städtebaues vor sich ausgebreitet sähe, in voller Klarheit mit allen seinen vielverschlungenen, weittragenden Beziehungen zu allen Erfordernissen und Äußerungen der menschlichen Gemeinschaft.

Dürfen wir mit Recht hoffen, dank der freudigen Hingabe seines Sohnes Siegfried dieses bedeutende Werk in Bälde als ein Gemeingut des deutschen Volkes zu begrüßen, so wird vielleicht sein letztes, nur ahnungsvoll geschautes Geisteswerk wohl kaum greifbare Formen annehmen. In sieben großen Bänden dachte Sitte eine Art von Philosophie der deutschen bildenden Kunst aufzubauen mit allen ihren Wechselbeziehungen zu den verschiedenen Erscheinungsformen des menschlichen Geistes, deren Grundlagen er in souveräner Weise beherrschte. In mehr als 400 Kästchen hatte Sitte Tausende und aber Tausende von eigenen Betrachtungen und von Auszügen aus mehr als tausend Werken, die er gelesen, hinterlegt und sorgsam nach Stoff und Form geordnet. Unterstützt von seinem wunderbaren Gedächtnisse und seinem zerlegenden und wiederaufbauenden scharfen Verstande mag ihm vorgeschwebt haben, die Grundlagen festzulegen, auf denen sich der Idealbau einer kommenden Kunst erheben sollte. Und übersetzt in die Wirklichkeit dachte er sich in den Stunden der Begeisterung diesen Traum seines Lebens in einem gewaltigen Denkmale, das losgelöst von jedem Zweckgedanken, sich auf irgend einem Boden deutscher Zunge erheben sollte als ein unvergängliches Denkmal deutschen Geistes und deutscher Gesittung!

Kamillo Sitte hat auch die Verwirklichung dieses schönen Traumes nicht mehr erlebt!

Unvergänglich aber wird sein Ruhmestitel sein, gleich seinem großen Namensahnherrn Camillus, der den Anstoß zum Wiederaufbau der ewigen Stadt Rom gab, als Erster den Anstoß gegeben zu haben, zur Feststellung der künstlerischen, wirtschaftlichen und sozialen Grundlagen für die Entwicklung des modernen Städtebaues!

Dafür hat Dir, Kamillo Sitte, Deine Vaterstadt gedankt, indem sie Dir diese Stätte unter ihren großen Söhnen anwies, dafür danken Dir Deine Freunde und Fachgenossen! Dafür dankt Dir der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der Dich mit Stolz zu den Seinen rechnete, und in dessen Namen ich diesen Ehrenkranz lege auf Dein Ehrengrab!

Wie der Duft dieser Blumen, vom warmen Strahle der Sonne geboren, nur verweben wird, um zur ewigen Sonne wieder aufzusteigen, so haben wir von Deinem großen Geiste nur Abschied genommen in dem Bewußtsein, daß die Saat, die Du gesäet, aufgehen und herrliche Früchte tragen werde, und in dem Wunsche, daß die Lohe Deiner Begeisterung auch uns entflammen möge zu großen Taten auf dem Gebiete der Kunst, der Wissenschaft, der Menschlichkeit!

In diesem Sinne grüße ich Dich, Kamillo Sitte, im Namen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, mit dem an einem Grabe widerspruchsvoll klingenden, die Fortdauer alles Menschengeistes aber herrlich zeichnenden Gruße: „Kamillo Sitte, lebe wohl!"

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat Herrn Januar Jokisch, Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphen-Zentralleitung in Wien, zum Baurate ernannt.

Herrn Artur Ehrenfest, beh. aut. Maschinen-Ingenieur in Wien, wurde die französische Dekoration der „Palmes en or" mit dem Grade eines „Officier de l'Instruction publique" verliehen.

Herr Josef Freiherr v. Kutschera, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur in Wien, wurde in den Verwaltungsrat der Vereinigten Telephon- und Telegraphenfabrika-Aktiengesellschaft Czeija, Nissl & Co. gewählt.

Die XXIV. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn findet am 2. und

3. Juni l. J. in Wien statt. Am Abend des 1. Juni findet die Begrüßungszusammenkunft statt. Die Herren Fachgenossen werden ersucht, Vorträge aus dem Gebiete des Gas- und Wasserfaches, welche sie auf der Versammlung zu halten beabsichtigen, möglichst bald beim Vorsitzenden des Vereines, Franz Walter, anzumelden, damit die Tagesordnung rechtzeitig festgestellt werden kann. Dem Vereine nicht angehörige Fachgenossen können von Vereinsmitgliedern eingeführt werden.

V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern, Hamburg 1905. Diese Versammlung findet in der Zeit vom 2. bis 5. Juli statt. An der Spitze des geschäftsführenden Ausschusses steht Herr Geh. Regierungsrat Prof. Konrad Hartmann, Senatsvorsitzender im Reichsversicherungsamt. Bisher sind Vorträge angemeldet von den Herren Geh. Regierungsrat Prof. Rietschel (Berlin): „Die nächsten Aufgaben der Heizungs- und Lüftungstechnik"; E. Nies, Ober-Ingenieur des Vereines für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung (Hamburg): „Erfahrungen im Feuerungsbetrieb einfacher Ofen- und Kesselheizungen"; Direktor Pfützner (Dresden): „Lüftung der Theater"; Zivil-Ingenieur H. Recknagel (München): „Moderne Badeanstalten, unter besonderer Berücksichtigung der Erzeugung künstlicher Meereswellen". Weiters wird über die Ergebnisse der Beratungen der Kommission zur Festsetzung von „Vertragsbestimmungen für die Ausführung und Abnahme von Heizungs- und Lüftungsanlagen" berichtet werden. Mannigfache Besichtigungen sind in Aussicht genommen, so jene der Badeanstalt Lübeckertor, der Heizungsanlage des Allgemeinen Krankenhauses an der Lohmühlenstraße, der Verbrennungsanstalt für Abfallstoffe am Bullerdeich, des in Bau befindlichen Hauptbahnhofes, der Heizungsanlage des Rathauses, des Hafens, des Doppelschrauben-Schnelldampfers „Deutschland" der Hamburg-Amerika-Linie, der Schiffswerfte von Blohm & Voss, in welcher ein Stapellauf in Aussicht steht, der Reinigungsanlagen bei der Sielmündung an der Hafenstraße. Das eingehende Programm liegt in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf. Anmeldungen zur Teilnahme an dem Kongresse nimmt die Vereinskanzlei bis 1. Juni entgegen, können aber auch unmittelbar an Herrn Geh. Regierungsrat Hartmann in Halensee bei Berlin (Kurfürstendamm 100) gerichtet werden.

The Royal Institute of Public Health. Dieses Institut hält in der Zeit vom 19. bis 25. Juli l. J. einen Kongreß ab, welcher die folgenden Sektionen umfaßt: *a)* Präventivmaßregeln, *b)* städtische Schulen, *c)* Schulhygiene, *d)* Bau-Ingenieurwesen, *e)* Bakteriologie und Chemie, *f)* Veterinärhygiene, *g)* Tropenhygiene, *h)* Marine- und Militärhygiene. An den Kongreß schließt sich eine Reihe von Exkursionen an. Gleichzeitig findet in Polytechnic, Regent Street, W., eine Ausstellung von einschlägigen Geräten und Apparaten statt. Die Teilnahme an dem Kongresse steht jedem Fachmanne frei und kostet 1 Guinee (K 24). Anmeldung bei Hon. Secretary James Cantlie, Esq., London W. C. Russel Square. Näheres in der Vereinskanzlei.

Einsturz des Wasserbehälters in Madrid. Auf die Anfrage eines geschätzten Mitarbeiters der „Zeitschrift" kommt betreffend die Konstruktion des geborstenen Wasserbehälters von maßgebender technischer Seite die Mitteilung, daß der Bau, gänzlich in armiertem Beton ausgeführt, aus parallelen, flachen Tonnengewölben von 6 *m* Spannweite bestand, welche auf Pfeilern ruhten, die 4 *m* voneinander entfernt waren. Die Ursache des Einsturzes wird erst festgestellt werden können, wenn der Schutt entfernt ist.

Den Strohbachschen Tiefbohrwerken in Coethen (Anhalt) wurde von einem Berliner Konsortium die Ausführung größerer Kalibohrungen in der Provinz Hannover übertragen.

Wettbewerb.

Wettbewerb für ein Amts- und Wohnhaus der Stiftung S. Demetrio in Zara (Zeitschrift Nr. 40 v. 1904). Das Preisgericht hat von den zehn eingelangten Projekten den ersten Preis von K 1000 dem Projekte mit dem Kennzeichen „It", Verfasser Architekt und Stadtbaumeister Franz Kandela in Laibach, den zweiten Preis von K 600 dem Projekte mit dem Kennworte „Dante Alighieri", Verfasser Architekten Bernhard Pichler und Richard Pinder in Wien, und den dritten Preis von K 400 dem Projekte mit dem Kennworte „Doppel-Adler", Verfasser Architekt Karl Haybäck in Wien, zuerkannt. Zwei Projekte wurden nicht berücksichtigt, da dieselben nach Ablauf des festgesetzten Einreichungstermines anlangten.

Offene Stellen.

35. Beim steiermärkischen Landesbauamte ist eine Ingenieurstelle II. Klasse in der X. Rangsklasse zu besetzen mit dem Jahresgehalte von K 2200, dem Rechte der Vorrückung in die höheren Gehaltsstufen von K 2400 und 2600 nach je vier in dieser Rangsklasse zurückgelegten Dienstjahren, sowie mit zwei in die Pension einrechenbaren Dienstalterzulagen von K 200 jährlich nach 16, bezw. 20jähriger in derselben Rangsklasse vollstreckter Dienstzeit und dem Bezuge einer in die Pension nicht einrechenbaren Aktivitätszulage von jährlich K 480. Bewerber haben ihre mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge abgelegten beiden Staatsprüfungen aus dem Bauingenieurfache einer technischen Hochschule belegten Gesuche bis 27. Mai l. J. beim steiermärkischen Landesbauamte in Graz einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

36. An der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit 1. August l. J. die Fachvorstandstelle für die elektrotechnische Abteilung zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Jahresgehalt von K 3600, die Aktivitätszulage jährlicher K 1200 sowie der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen im Betrage von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600 verbunden. Bei der Ernennung kann die bisherige Verwendung in der technischen Praxis bis zu fünf Jahren als Dienstzeit in Anrechnung gebracht werden. Bewerber wollen ihre vorschriftsmäßig belegten Gesuche bis 31. Mai l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einreichen. Näheres im Anzeigenblatte.

37. Mit der Überwachung des Baues einer Gravitationswasserleitung und der betriebsfertigen Herstellung eines Steinkohlengaswerkes, einschließlich des Stadtrohrnetzes und der Einrichtung für die öffentliche Beleuchtung will die Stadtgemeinde Wagstadt eine technische Kraft betrauen. Der Bau der Wasserleitung hat bereits begonnen, der des Gaswerkes soll demnächst in Angriff genommen werden. Anbote unter Bekanntgabe der Ansprüche sind an den Bürgermeister von Wagstadt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich des Umbaues der Hauptunratskanäle in der Kürnberger- und Storchengasse im XIV. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.250·91 und Asphaltiererarbeiten für die Wiederherstellung des Asphaltpflasters über der Kanalkunette in der Kürnbergergasse im Kostenbetrage von K 3545 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Stadtgemeinde Požega (Slavonien) vergibt im Offertwege den Bau eines Schlachthauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.909·88. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Stadtmagistrate einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

3. Die Gemeinde Pécel vergibt im Offertwege Straßenmakadamisierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.000. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Gemeindevorstehung einzureichen, bei welcher auch die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.426·61 für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Veitingergasse zwischen der Sauraugasse und Lainzerstraße und in der Wambachergasse zwischen der Gober- und Veitingergasse im XIII. Bezirke. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 6320·21 für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Leystraße von der Marchfeldstraße bis zur verlängerten Adalbert Stiftergasse im XX. Bezirke. Anbote sind bis 16. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Vergebung der erforderlichen Betonierungsarbeiten für die im Jahre 1905 zur Erbauung gelangenden Grüfte am Wiener Zentralfriedhofe im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.600. Anbote sind bis 16. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Stadtbauamte, Abteilung III, eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege den Bau erdgeschossiger und unterirdischer Stallungen bei dem Zentralviehmarkte in Prag VII. Die zu vergebenden Bauherstellungen umfassen: die Handlanger- und Maurerarbeiten, die Steinmetz-, Zimmermanns-,

Spengler-, Asphaltierer-, Tischler-, Schlosser-, Anstreicher- und Glaserarbeiten, die Ausführung der Deckenkonstruktionen nach dem System Hennebique und die Keramitpflasterungen. Anbote sind bis 17. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates im Altstädter Rathause einzubringen. Pläne, Voranschlag und Baubedingnisse liegen beim städtischen Bauamte zur Einsicht auf.

8. Die Kirchengemeinde Németpróna läßt unter Beibehaltung des alten Turmes eine neue Kirche erbauen. Die veranschlagten Kosten betragen K 104.000. Anbote sind bis 18. Mai l. J. im dortigen städtischen Rathause einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können.

9. In den Gemeinden Helpa und Zavorka (Komitat Gömör) gelangt der Bau je einer Staatselementarschule samt Kinderbewahranstalt im veranschlagten Kostenbetrage von K 93.191, bezw. K 64.404 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Mai l. J. bei der Gemeindenotärskanzlei einzureichen, woselbst die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

10. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt die Ausführung der Regulierungsarbeiten an dem Rakonitzerbache im Gebiete der Gemeinde Stadtl in einer 1·76 *km* langen Strecke von zirka 800 *m* oberhalb des Wehres der Mühle in Stadtl bis zu der Furt der Fürstenbergschen Domäne zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen hauptsächlich in der Regulierung des alten, bezw. Errichtung eines neuen Bachbettes, Durchführung einiger Überfallstufen und Furten und Errichtung eines hölzernen Fußsteges. Die Kosten sind mit rund K 120.000 veranschlagt. Anbote sind bis 23. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag (III Ziegelgasse 4) einzubringen. Baupläne und sonstige Behelfe liegen in der Kanzlei der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 6000.

11. Vergebung des Baues eines ev. ref. Obergymnasiums in Hajdunánás. Anbote sind bis 23. Mai l. J. beim Direktor dieser Lehranstalt einzubringen. Pläne und Bedingungen können bei den Architekten Ambros Orth und Emil Somló in Budapest (VII Almássy-tér 17) eingesehen werden.

12. Die Stadtgemeinde Rozsnyó vergibt im Offertwege den Bau des städtischen Wasserwerkes im veranschlagten Kostenbetrage von K 83.402·38. Anbote, auf sämtliche Arbeiten lautend, sind bis 25. Mai l. J., nachmittags 1 Uhr, bei der Stadtgemeinde einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 4200.

13. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau beabsichtigt den Bau einer Schmiedewerkstätte für die Station Stanislau im Ausmaße von 21·20 × 40·00 *m* im Wege einer Offertausschreibung, und zwar geteilt für die eiserne Dachkonstruktion und für die sonstigen Bauarbeiten, zu vergeben. Anbote sind bis 27. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Direktion einzureichen. Die näheren Bestimmungen für die Einreichung der Offerte, wie Baubedingnisse, Projektabbehelfe, Offertformularien u. s. w., liegen bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt für die eiserne Dachkonstruktion K 420, für die übrigen Bauarbeiten K 2400.

14. Die Rekonstruktion des eisernen Überbaues der Ruichastraßenbrücke über den Pruthfluß in Czernowitz im Zuge der Karpathenreichsstraße gelangt im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 26. Mai l. J. beim Landespartement der k. k. Landesregierung in Czernowitz einzureichen, woselbst der Projektsplan, die Gewichtsberechnung und die Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

15. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt die Lieferung einer Wagendrehscheibe mit 6·2 *m* Durchmesser samt Fahrbahnschienen, Kreuzungen und gußeisernem Grubengehäuse nach den Normalien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Werkstättenanlage in Knittelfeld im Offertwege zur Vergebung. Die Vergebung erfolgt im Pauschale. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung 2 der genannten Direktion einzureichen. Die näheren Bestimmungen und sonstigen Behelfe für die Einbringung der Anbote liegen bei der Abteilung 3 der k. k. österr. Staatsbahndirektion Villach zur Einsicht auf.

16. Anläßlich der Erweiterung des Krankenhauses in Kimpolung (Bukowina) sind Zubauten und Adaptierungen vorzunehmen, sowie eine Wasserleitungs-, Klosett- und Zentralheizungsanlage zu installieren. Die Kosten der Zubauten und Adaptierungen (Erd-, Maurer-, Zimmermanns-, Steinmetz- und sonstige Professionistenarbeiten) sind mit K 60.573·60, die der Wasserleitung, Klosett- und Zentralheizungsanlage mit K 24.291 veranschlagt. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Kanzleidirektion des Bukowiner Landesausschusses in Czernowitz einzureichen. Pläne, Bedingnisse u. s. w. sind im technischen Departement des Landesausschusses einzusehen.

17. Die Ortschaft Troth (Gemeinde Waier, Post Schwarzach in Böhmen) beabsichtigt eine Wasserleitung zu bauen. Die Kosten derselben sind veranschlagt mit K 6808. Anbote sind bis 31. Mai l. J. an das Gemeindeamt in Waier zu richten. Auskünfte erteilt der k. k. Bezirksarzt Dr. Franz Rudofsky in Bischofteinitz.

18. Wegen Vergebung des Baues der Eisenbahnlinie Tirnovo—Trevna—Horuschtitza (71 *km*) und der Linie Radomir—Küstendil türkische Grenze (88 *km*) findet am 2. Juni l. J. im Gebäude der Sobranje in Sofia eine Offertverhandlung statt. Als Kaution ist zu erlegen für die erstgenannte Linie Frs 700.000, für die zweite Frs 600.000. Die Angebotsunterlagen, Situationspläne, Projekte für die Kunstbauten etc. sind in der Bauabteilung des fürstlichen Bauten- und Kommunikationsministeriums für jede Linie gesondert erhältlich, und zwar beträgt der Preis des Cahier des charges samt Beilagen je Frs 20, des Situationsplanes und des Längenprofils je Frs 60, der Typen und Projekte der Kunstbauten je Frs 40. Näheres in der Vereinskanzlei.

19. Laut Beschluß des serbischen Bauenministeriums gelangt der Bau der 32·6 *km* langen Eisenbahnstrecke Zajetschar—Bogovina im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 12. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion der Staatsbahnen einzureichen. Pläne, Typen und Bedingungen können bei der Bauabteilung der k. serb. Staatsbahnen in Belgrad eingesehen werden; die Bedingungen sind dortselbst gegen Einsendung von Dinars 15 erhältlich. Die zu erlegende Kaution beträgt Dinars 150.000. Näheres in der Vereinskanzlei.

20. Der zwischen der Zwangsarbeitsanstalt in Korneuburg und der Stadtgemeinde Korneuburg wegen Lieferung des für die öffentliche und private Beleuchtung in dieser Stadt notwendigen Leucht- und auch des Nutzgases abgeschlossene Vertrag läuft im Jahre 1908 ab, und ist die Stadtgemeinde daran, über die Versorgung der Stadt mit Gas-, eventuell elektrischer Beleuchtung ab 1908 schlüssig zu werden. Nähere Anfragen, eventuell Anträge in dieser Angelegenheit können direkt an die Stadtgemeinde gerichtet werden.

Berichtigungen.

Herr Ober-Ingenieur Attilio Rella ersucht uns, die in seinem Vortrage über die Gründung der Österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege gemachte Bemerkung (Zeitschrift Nr. 16 l. J. S. 249) dahin richtigzustellen, daß Billroth wohl der erste Präsident dieser Gesellschaft war, die Anregung zur Gründung derselben aber von Technikern ausging, indem über Antrag des Herrn Professor Fr. R. v. Gruber dieser und die Herren Th. R. v. Goldschmidt, F. R. v. Stach und C. Völckner ärztliche Kreise und solche von Verwaltungsbeamten gewannen, um mit ihnen gemeinsam die genannte Gesellschaft ins Leben zu rufen.

Herr Ober-Baurat Dpl. Ing. Ernst Lauda schreibt: „Bei der auszugsweisen Wiedergabe der Diskussion zu meinem das Retentionsvermögen der Salzkammergutseen betreffenden Vortrage ist leider ein kleiner Irrtum unterlaufen. Ich bitte daher zu berichtigen, daß ich in dieser Diskussion (Zeitschrift Nr. 18 l. J. S. 277) von einer 40 *km* betragenden Geschwindigkeit der Wolken und einer Verschiebung der letzteren überhaupt nicht gesprochen, sondern bei Anführung des Maßes von 40 *km* bemerkt habe, daß das Traungebiet im Jahre 1899 eine größere als die tatsächlich beobachtete Fülle atmosphärischer Feuchtigkeit empfangen haben würde, wenn der Kern der Wolkenbruchbildung, das Regenzentrum, nur um etwa 40 *km* westlich, d. i. von der mittleren Enns an der Nordflanke der Kalkalpen an die Gebirgsregionen der Traun verschoben gewesen wäre."

Die Redaktion.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 347 v. 1905.

VII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Im Nachtrage zu der VI. Bekanntmachung vom 1. Mai beehre ich mich mitzuteilen, daß die Anmeldungen bis Mittwoch den 31. Mai angenommen werden, wenn nicht schon früher die Höchstzahl 40 erreicht wird.

Die Einzahlung der K 125 an die Reisekasse soll in der Weise erfolgen, daß K 25 bei der Anmeldung und K 100 nebst dem Betrage für die etwa bestellten Eisenbahnfahrkarten bis spätestens Mittwoch den 14. Juni in der Vereinskanzlei erlegt werden.

Wien, 6. Mai 1905.

Der Obmann des Reiseausschusses:
Gerstel.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln XIII—XVI bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Entomology

Insecticide Research. Insecticide research has been carried on at the Experiment Station for many years. Some of the results of this work have been published in Bulletin 1, Bulletin 2, Bulletin 3, Bulletin 4, Bulletin 5, Bulletin 6, Bulletin 7, Bulletin 8, Bulletin 9, Bulletin 10, Bulletin 11, Bulletin 12, Bulletin 13, Bulletin 14, Bulletin 15, Bulletin 16, Bulletin 17, Bulletin 18, Bulletin 19, Bulletin 20, Bulletin

Fig. 1.—Cross-section of Tunnel.

Fig. 2.—Cross-section of Tunnel.

Durchmesser war 508 *mm*, der Hub 764 *mm*. Erst die neuesten amerikanischen Gebirgslokomotiven erreichen wieder dieses Maß des Kolbenhubes.

Bemerkenswert war an der Lokomotive noch die Expansionssteuerung Bauart Meyer.

Die „Bavaria" vollendete zuerst ihre Probefahrten. Das Mittel der Belastungen für zwölf Fahrten war 181 *t*, welche zwischen Payerbach und Eichberg mit rund 16 *km*/Std. Fahrgeschwindigkeit befördert wurden.

Die „Bavaria" überbot die Bedingungen der Preisausschreibung im größten Ausmaße.

Die zweite Lokomotive, welche ihre Probefahrten vollendete, war die „Seraing", gebaut von John Cockerill in Seraing, Belgien.

Es war eine Doppeldrehgestellokomotive mit Dampfzylindern innerhalb der Rahmen. Der Kessel war ebenfalls ein Doppelkessel. Er hatte zwei Langkessel mit je einem Bündel von 170 Feuerrohren. Es waren auch zwei getrennte Feuerbüchsen mit je einem eigenen Rost und eigenen Feuertüren vorhanden. Die äußere Feuerbüchse war jedoch gemeinsam und ebenso auch Wasser- und Dampfraum. Die Rauchkammern an beiden Enden des Kessels trugen je einen Rauchfang.

Die Dampfrohre zu den Zylindern mußten wegen der Beweglichkeit der Drehgestelle biegsam hergestellt werden. Es war dies durch Kugelgelenke und Stopfbüchsen erreicht.

Die Grundform dieser Lokomotive rührt von J. G. Lausamann, Maschinenmeister der Bergisch-Märkischen Bahn, her.

Die „Seraing" war ursprünglich als Tenderlokomotive mit seitlichen Wasserkästen gebaut. Wegen einer drohenden Überschreitung des zulässigen Achsdruckes entschloß man sich jedoch zum Bau eines kleinen zweiachsigen Tenders, der sich neben der doppelendigen Lokomotive recht eigentümlich ausnahm.

Die „Seraing" förderte bei den eigentlichen Probefahrten 140·4 bis 152·2 *t* mit 13·0 bis 16·7 *km*/Std. Fahrgeschwindigkeit.

Die Leistungen dieser durch gediegene Detailkonstruktion hervorragenden Lokomotive hätten günstiger sein können, wäre nicht infolge Schiefstellung der Lokomotive auf der Steigung von 1:40 der rückwärtige Regler unter den Spiegel des Kesselwassers geraten, so daß die Lokomotive sehr viel Wasser in den Dampfzylinder übernahm.

Die „Wr.-Neustadt" war in der Lokomotivfabrik W. Günther in Wr.-Neustadt erbaut worden. Die Pläne rühren von Ingenieur Frank her. Diese Lokomotive besaß ebenfalls zwei Drehgestelle mit eigenem Antrieb. Die Dampfzylinder lagen jedoch außerhalb der Rahmen. Der Kessel war gewöhnlicher Bauart; die Feuerrohre hatten die ungewöhnliche Länge von 6484 *mm*.

Das Dienstgewicht dieser ersten in Österreich erbauten Tenderlokomotive war 64·2 *t*. Der größte zulässige Achsdruck von 14 *t* war daher bedeutend überschritten.

Da auch einige der übrigen Lokomotiven an einzelnen Achsen Überschreitungen aufwiesen und in der Preisausschreibung von der Belastung eines Rades gesprochen wurde, während die Belastung der Schiene durch das Rad gemeint war, entschied die Kommission, daß die Grenzbelastung von 7 *t* nicht zwischen Rad und Schiene, sondern zwischen Feder und Rad maßgebend sei.

Die „Wr.-Neustadt" zog während der Versuchsfahrten 140·0 bis 153·4 *t*. Doch konnte die größere Belastung nur schwer und mit geringer Geschwindigkeit gefördert werden. Dampfzylinder und Kessel, namentlich die Rostfläche, scheinen zu klein bemessen gewesen zu sein.

Endlich die „Vindobona", gebaut von der Lokomotivfabrik der Wien—Gloggnitzer Eisenbahn nach den Plänen von John Haswell.

Der Erbauer war vom Grundsatz ausgegangen, daß die verlangte Leistung auch von einer dreifach gekuppelten Lokomotive erlangt werden kann, wenn der zulässige Raddruck von 7 *t* ausgenützt wird.

Die „Vindobona" war daher als $^3/_3$ gekuppelte Schlepptenderlokomotive gebaut worden. Bei der ersten Abwage in Payerbach stellte sich heraus, daß die Vorderachse der Lokomotive bedeutend überlastet war. Die Lastverteilung auf den drei Achsen betrug 20·07, 14·03 und 10·05 *t*. Da eine andere Abhilfe unmöglich schien, wurde die Lokomotive nach Wien zurückgebracht und in aller Eile zwischen der ersten und zweiten Achse eine weitere Achse eingebaut. Die „Vindobona" wurde so zu einer $^4/_4$ gekuppelten Lokomotive und ergab bei der nunmehr befriedigenden Abwage folgende Gewichte: 11·54, 15·80, 12·75 und 7·22 *t*. Die „Vindobona" hatte einen Langkessel von elliptischem Querschnitt. Die Feuerbüchse hatte eine flache Decke und statt der bis dahin ausnahmslos gebrauchten Barren waren Deckenstehbolzen angewendet. Ferner war eine Gegendampfbremse vorhanden, welche das Vorbild für viele spätere Gegendampf- und Luftbremsen wurde.

Wegen des allzugroßen festen Radstandes der „Vindobona" ging man nach den ersten Probefahrten von der vierfachen Kuppelung ab und entfernte die Kuppelstangen zwischen der ersten und zweiten Achse. Die Lokomotive machte $^3/_4$ gekuppelt die Preisfahrten mit. Sie erfüllte ebenfalls die Bedingungen und zog 140·0 bis 153·4 *t* mit größerer Geschwindigkeit als gefordert war.

Die „Vindobona" hatte von allen Lokomotiven den ungünstigsten Einfluß auf den Oberbau, obschon die erste Achse ungekuppelt war und die Radreifen der dritten Achse ohne Spurkränze ausgeführt waren. Der feste Radstand betrug aber auch 4740 *mm*. Der Dampfraum im Kessel war gering bemessen, so daß nasser Dampf die Leistung der Lokomotive beeinträchtigte.

Nach den vollendeten Probefahrten trat die Kommission zum Urteil zusammen.

Den ersten Preis erhielt die „Bavaria", 20.000 vollwertige oder, wie es damals hieß, vollwichtige Dukaten.

Das erste Akzessit von 10.000 Dukaten bekam die „Wr.-Neustadt", das zweite Akzessit von 9000 Dukaten die „Seraing". Die „Vindobona" wurde um 8000 Dukaten angekauft, mußte jedoch vorher einen Umbau durchmachen.

Im Protokoll, das die Kommission am 21. September 1851 aufnahm, ist nicht ausgesprochen, welche der vier Lokomotiven für einen dauernden Betrieb auf der Semmeringbahn geeignet wäre. Es sind darin nur die Gebrechen der einzelnen Lokomotiven aufgezählt und eine Reihe von Bedingungen angeführt, welche beim Bau von Semmeringlokomotiven auf Grund der Erfahrungen mit den Preislokomotiven zu berücksichtigen wären. Es wurde auch empfohlen, die Probefahrten mit allen vier Lokomotiven fortzusetzen.

Es wurden daher zunächst andauernde Probefahrten mit der „Bavaria" angestellt, um die Haltbarkeit der Kettenkuppelung zu untersuchen. Diese Versuchsfahrten fanden zwischen dem 12. Jänner und 28. April 1852 statt.*) Bei denselben zeigte die Kette trotz unausgesetzter Beobachtung und Wartung Dehnungen, die schließlich zu Brüchen führten. Beide Ketten rissen mehrmals während des Betriebes.

Man gelangte schließlich zur Überzeugung, daß auch bei Anwendung einer neuen stärkeren Kette sich ein regelmäßiger Betrieb nicht erzielen lasse.

Trotz geringer Zuglasten kam es mehrmals vor, daß bei ungünstiger Witterung infolge andauernden Rädergleitens die Versuchsfahrten abgebrochen werden mußten, weil an ein Weiterkommen nicht zu denken war. So konnte am

*) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur-Vereines", V. Jahrgang, 1853, Seite 164.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Figure 1. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in cyclohexane.

Figure 2. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol.

Figure 3. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* sodium hydroxide.

Figure 4. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure 5. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure 6. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure 7. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure 8. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure 9. Ultraviolet spectrum of 1,2-dimethylcyclobutene (I) in 95% ethanol–0.1 *N* hydrochloric acid.

Figure

The engine is fitted with the Walschaerts valve gear, and the cylinders are 18 in. diameter by 24 in. stroke. The boiler is 4 ft. 6 in. diameter, and contains 160 tubes 1¾ in. diameter and 10 ft. 6 in. long. The heating surface is 1,000 sq. ft. in the tubes and 100 sq. ft. in the fire-box, and the grate area is 17 sq. ft. The working pressure is 180 lbs. per sq. in. The engine has a total wheel base of 19 ft. 6 in., and the driving wheels are 5 ft. 6 in. diameter. The weight in working order is 50 tons, and the tender carries 3,000 gallons of water and 5 tons of coal.

The engine is fitted with the Walschaerts valve gear, and the cylinders are 18 in. diameter by 24 in. stroke. The boiler is 4 ft. 6 in. diameter, and contains 160 tubes 1¾ in. diameter and 10 ft. 6 in. long. The heating surface is 1,000 sq. ft. in the tubes and 100 sq. ft. in the fire-box, and the grate area is 17 sq. ft. The working pressure is 180 lbs. per sq. in. The engine has a total wheel base of 19 ft. 6 in., and the driving wheels are 5 ft. 6 in. diameter. The weight in working order is 50 tons, and the tender carries 3,000 gallons of water and 5 tons of coal.

Reibung von zweifelhaftem Wert ist. Mächtige Kessel gestatten es, eine verhältnismäßig große nutzbare Reibung zu erzwingen, da ein Gleiten der Triebräder die ersteren nicht so leicht erschöpft. Außerdem läßt sich aber auch das vorhandene Reibungsgewicht selbst bei größeren Geschwindigkeiten voll ausnützen.

Größere Fahrgeschwindigkeiten sind aber heute auch im Güterzugdienst von hervorragendem wirtschaftlichem Wert, da hiedurch die Leistungsfähigkeit ganzer Bahnanlagen (namentlich auf eingeleisigen Strecken) wesentlich gesteigert werden kann.

Was halfen den Semmeringpreislokomotiven die gewaltigen Reibungsgewichte, wo ihre Kessel ihnen kaum erlaubten, die vorgeschriebene Last mit nicht viel mehr als 11·4 *km*/Std. Fahrgeschwindigkeit zu befördern, wofür auch 36 *t* Reibungsgewicht ausgereicht hätten.

Es wird dem modernen Lokomotivbau häufig zum Vorwurf gemacht, daß die Abmessungen so gewaltig, daß die Formen ins Riesenhafte gehen. Es ist aber nicht so. Unsere stärksten Gebirgslokomotiven erreichen kaum die extremen Abmessungen, welche vor 53 Jahren die Semmering-Preislokomotiven besaßen. Vielfach größer ist allerdings die Leistungsfähigkeit der heutigen Lokomotiven, und darum mögen sie uns so gewaltig erscheinen.

Mit Stolz können wir behaupten, daß im Bau von Gebirgslokomotiven heimische Fachleute stets an der Spitze standen. Unsere Gebirgsbahnen waren hauptsächlich die Stätten, in welchen Glied um Glied an diesen Maschinen sich entwickelt hat. Sie haben den Ruhm unserer Fachgenossen in alle Welt getragen.

An ihrer Spitze aber steht Wilhelm Freiherr v. Engerth. Er war der Pfadfinder, er hat mit Hilfe wissenschaftlicher Grundlagen zuerst Gebirgslokomotiven gebaut, die das hielten, was man sich von ihnen versprach.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 14. März 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn Gustav Witz, Ober-Ingenieur der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. zu dem angekündigten Vortrage: „Über den Bau und die Einrichtung des Elektrizitätswerkes Bruck a. M. mit besonderer Berücksichtigung der Wasserbauten".

Der Vortrag, welcher sich auch auf andere Werke ausdehnt, ist durch zahlreiche Lichtbilder unterstützt.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für seine interessanten, mit Beifall aufgenommenen Ausführungen, welche in der „Zeitschrift" vollinhaltlich erscheinen werden.

Der Obmann: *W. Hantschke.* Der Schriftführer: *Dr. Sanzin.*

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 27. März 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn Dr. Karl Przibram zu dem angekündigten Vortrage: „Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten".

Der Vortragende betont zunächst die Wichtigkeit der Frage der Entladungen in Flüssigkeiten für die Elektrotechnik, speziell mit Rücksicht auf die Notwendigkeit der Ölisolierung bei Hochspannungseinrichtungen. Die elektrische Entladung in Flüssigkeiten ist ein noch sehr wenig bearbeitetes Gebiet. Die Entladung geht in ähnlichen Formen, wie in Gasen, vor sich; man unterscheidet Spitzenlicht und Funken, als Zwischenfall das Büschellicht. Nachdem der Vortragende Lichtbilder von Entladungsvorgängen auf einer Platte und in Flüssigkeit vorgeführt, kommt er auf die elektrische Festigkeit und die Verschiedenheit der Funkenlänge in Flüssigkeiten zu sprechen, und erwähnt die vorangegangenen Versuche von Holtz und Edmondson, sowie von Macfarlane und Playfair. Die Versuche bestanden in der Messung der Entladungsspannungen; verschiedene Beobachter erzielten jedoch abweichende Resultate, hauptsächlich wohl deshalb, weil die untersuchten Isoliermaterialien wenig chemisch definiert erscheinen. Der Vortragende berichtet nun über die von ihm angestellten Versuche, bei denen er eine Platinspitze einer Platte gegenüberstellte und die beiden solange voneinander entfernte, bis kein Funken mehr übersprang. Zuerst erstreckten sich seine Untersuchungen auf die Paraffinreihe; es ergab sich, daß die elektrische Festigkeit bei wachsendem Molekulargewichte zunehme, ebenso gilt dies von der Benzolreihe. Die Alkohole zeigen ein Maximum beim Butylalkohol. Wesentlich sind die Resultate abhängig von der Form der Elektroden, je nachdem die Spitze positive oder negative Elektrode ist. Es zeigt sich, daß bei der Benzol- und der Paraffinreihe die Funkenlängen für negative Spitzen beträchtlich kürzer ausfallen, bei den Alkoholen ist es umgekehrt. Ferner haben die Versuche des Vortragenden ergeben, daß das Hinzutreten eines Chloratoms bei Benzol die Funkenlänge steigert, wie dies Chlorbenzol aufweist. Die elektrische Entladung hat eine Zersetzung der Flüssigkeiten, vielfach Kohlebildung und Gasabscheidung zur Folge. Der Vortragende projiziert einen Entladungsvorgang in Glyzerin, wobei Gasentwicklung längs der ganzen Entladungsbahn auftritt. Im weiteren Verlaufe seines Vortrages geht Herr Dr. Przibram auf den Mechanismus der Entladung ein, wobei, wie bei der Entladung in Gasen, die Jonentheorie herangezogen wird, insbesondere zur Erklärung der polaren Unterschiede durch verschiedene Geschwindigkeit der Jonen. Die Jonengeschwindigkeit wird aus der Kurve des Potentialgefälles ermittelt, wozu eine Batterie mit geerdetem Mittelpunkte und eine Sonde mit Elektrometer verwendet werden. Benzole weisen ein stärkeres Gefälle an der negativen Elektrode auf, Butylalkohol zeigt die umgekehrte Erscheinung. Zum Schlusse seines Vortrages berührt er noch die Frage der Ölfunkenstrecken in der drahtlosen Telegraphie, wozu Herr Baurat Hubert G. Dietl bemerkt, daß Versuche von Slaby es zweckmäßig erscheinen ließen, von Ölisolierung bei Funkenstrecken für drahtlose Telegraphie abzusehen und nur Luftfunkenstrecken zu verwenden.

Der Obmann drückt sodann dem Vortragenden für seine interessanten, von der Versammlung beifällig aufgenommenen Ausführungen den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. April 1905.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn Prof. Artur Budau zu dem angekündigten Vortrage: „Die Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen", der von der Vorführung einer großen Zahl von Lichtbildern begleitet wird.

Die auch seitens der Mitglieder der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure recht gut besuchte Versammlung nimmt den Vortrag, der in der „Zeitschrift" erscheinen wird, sehr beifällig auf.

Der Obmann dankt dem Vortragenden namens der Versammlung für dessen interessante Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. Mieler.*

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 30. März 1905.

Der Obmann der Fachgruppe eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß dieser Vortragsabend laut Beschluß des Ausschusses der letzte in dieser Saison ist. Nachdem derselbe für die zu erwartende schöne Jahreszeit im Monate Mai einige Fachgruppenexkursionen in Aussicht stellt, ladet er Herrn Hauptmann Sigismund Truck ein, den von ihm angekündigten Vortrag „Ein neuer Schichtenlinieneinschalter" zu halten.

Der Vortragende bespricht zunächst die gegenseitige Beziehung zwischen den technischen Aufnahmen im Felde und den sich hieraus

ergebenden Bureauarbeiten und erwähnt, daß wohl die tachymetrischen Feldarbeiten heutzutage, ebenso wie das Auftragen der Situation im Bureau, rasch bewirkt werden können, daß jedoch die mechanischen Hilfsmittel für die Einschaltung von Schichtenlinien trotz vieler bestehender Systeme bisher nicht jene Vollkommenheit erreicht haben, um mit den vorerwähnten Operationen gleichen Schritt halten zu können. Herr Hauptmann Truck zählt sodann die bisherigen Verfahren und Hilfsmittel für die Schichtenlinieneinschaltung auf, weist im allgemeinen auf ihre Vorzüge und Mängel hin, und geht hierauf an die Besprechung der Forderungen, die der praktische Ingenieur an ein derartiges Hilfsmittel zu stellen bemüssigt ist, um den Bedingungen eines raschen und tadellosen Arbeitsfortschrittes zu entsprechen. Nachdem der Vortragende noch die theoretischen Grundlagen streift, auf welchen der von ihm ersonnene Apparat beruht, beschreibt derselbe die Konstruktion sowie den Gebrauch dieses „Schichtenlinieneinschalters", wobei er hinzufügt, daß dieser einfache, sehr handliche und dauerhafte Apparat im mechanischen Institut der Gebrüder Fromme in Wien erzeugt wird und zirka K 20 kostet.

Es erfolgt sodann seitens des Sprechers unter allgemeinem Interesse der Versammelten eine Demonstration seines Apparates, indem er Schichtenlinieneinschaltungen an konkreten Beispielen vornimmt.

Es sei noch beigefügt, daß nach der Angabe des Vortragenden eine genaue Beschreibung des Apparates und seiner Wirkungsweise in der von Professor Dr. C. Reinhertz herausgegebenen und in Stuttgart erscheinenden Zeitschrift für Vermessungswesen Platz finden wird. Herr Inspektor V. Pollack, der hierauf das Wort nimmt, begrüßt den vorgeführten Apparat, betont, wie wichtig es sei, wenn durch Anwendung geeigneter Behelfe bei Ausarbeitung ausgedehnter tachymetrischer Arbeiten eine Zeitersparnis erzielt wird und weist seinerzeits auf den sogenannten Interpolationsraster sowie auf eine einfache Manipulation unter Zuhilfenahme eines Millimeterpapieres hin.

Der Vorsitzende dankt sodann unter dem lebhaften Beifalle der Anwesenden dem Vortragenden für seine äußerst interessanten Ausführungen und schließt hierauf die Sitzung.

Der Obmann: *Odwein.* Der Schriftführer: *Goebl.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Philipp Ballif, Ober-Baurat der Landesregierung für Bosnien und Herzegowina, wurde zum Hofrate ernannt.

Herr Ministerialrat Emil Ritter v. Förster, Vorstand des Departements für Hochbau im Ministerium des Innern, wurde von der Gemeindevertretung von Budweis in Anerkennung seiner Verdienste um den Bau des neuen Justizgebäudes zum Ehrenbürger der Stadt Budweis ernannt.

Herr Professor Ludwig Czischek wurde vom Handelsgerichte Wien zum Schätzmeister und Sachverständigen für das „Maschinenbaufach" (Großmaschinenbau, Dampfmaschinen, Kessel, Transmissionen, Arbeitsmaschinen aller Art), sowie für den „Werkstättendienst" bestellt.

† Adolf Paul, Zentral-Inspektor der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. (Mitglied seit 1866), ist am 10. Mai l. J. gestorben.

† Heinrich Lamberg, Sektions-Ingenieur der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen (Mitglied seit 1892), ist am 11. Mai l. J. gestorben.

Lokomobile Nr. 10.000. In der Lokomobilenfabrik von R. Wolf, Magdeburg-Buckau, wurde dieser Tage die Lokomobile Nr. 10.000 fertiggestellt. Da die Firma R. Wolf im Gegensatze zu englischen und anderen Fabriken in der Hauptsache größere Lokomobilen liefert, so dürfte sie bezüglich der Durchschnittsgröße und der Gesamtleistung der abgesetzten Lokomobilen weitaus an erster Stelle stehen und namentlich im Bau größter Lokomobilen mit Leistungen bis zu 500 *PS* wird sie bestimmt von keiner Lokomobilenfabrik der Welt auch nur annähernd erreicht. Die Lokomobile Nr. 10.000 stellt eine Patent-Heißdampfverbundlokomobile von 280 bis 330 *PS* dar; sie gehört also zu jener neuen Type von Lokomobilen, die R. Wolf als erster vor wenigen Jahren nach langen Vorversuchen mit dem allergrößten Erfolge eingeführt hat.

Wettbewerbe.

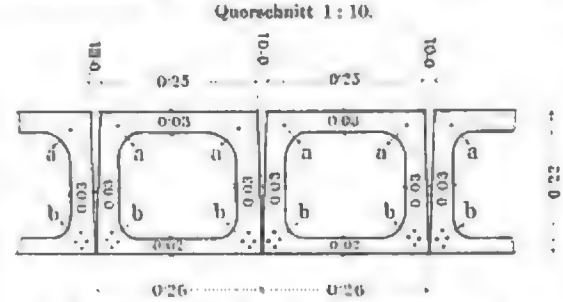
Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für das Gebäude der Allgemeinen Sparkasse in Wildenschwert. Dieses Gebäude kann einstöckig, im Bedarfsfalle auch zweistöckig angelegt werden, im ersteren Falle sollen die Baukosten die Summe von K 50.000, im letzteren Falle von K 70.000 nicht überschreiten. Verlangt werden Grundrisse und Ansichten im Maßstabe von 1:200, und eine annähernde Kostenberechnung auf Grund der zu bebauenden Fläche. Für die drei besten Arbeiten sind folgende Preise ausgeschrieben: I. Preis K 400, II. Preis K 300, III. Preis K 200. Die prämiierten Projekte gehen in das Eigentum der Sparkasse über. Die Preisarbeiten sollen bis 15. Juni l. J. eingeschickt werden. Das Preisgericht besteht aus den Herren Johann Beneš, k. k. Ober-Ingenieur in Leitomischl, Delegierter des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Prag, Hubert Andros, Direktor der Allgemeinen Sparkasse in Wildenschwert, Dr. Franz Viceny, Ausschuß der Allgemeinen Sparkasse in Wildenschwert und Josef Hernich, Baumeister in Wildenschwert.

Magistratserlaß.

Über Ansuchen der Internationalen Siegwarthalken-Gesellschaft wurde seitens des Wiener Magistrates die Verwendung der Balkendecken System Siegwart bei Hochbauten in Wien bedingungsweise zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskanzlei einzusehen.

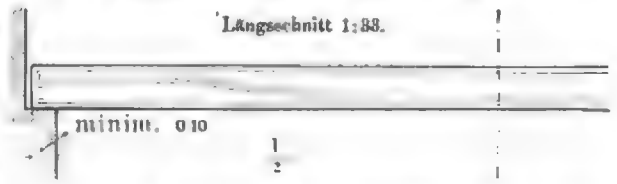
Diese Deckenkonstruktion besteht aus einzelnen, knapp nebeneinander gelegten, mit Eiseneinlagen verstärkten Hohlbalken aus Beton von nachstehender Form:

Querschnitt 1 : 10.



a : 1 Rundeisen $d = 7$ mm, *b* : 4 Rundeisen $d = 10$ mm.

Längsschnitt 1:33.



Die Höhen, Betonstärken und Eiseneinlagen ändern sich nach der Spannweite und Belastung der Balken. Die Balken sollen fabriksmäßig erzeugt und fertig zum Baue geliefert werden. Die Fugen zwischen den verlegten Balken werden mit Mörtel ausgegossen. Zur Teilung großer Spannweiten werden Unterzüge von entsprechender Form und Stärke verwendet.

Offene Stellen.

38. An der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit 1. September l. J. eine Lehrstelle für mechanisch-technische Fächer in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Grundgehalt von K 2800, eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und drei Quinquennalzulagen von je K 600, sowie nach Erreichung der dritten Quinquennalzulage die Aussicht auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse

mit einem Grundgehalte von K 3000 und der Aktivitätszulage von K 720 verbunden. Bewerber, welche die II. Staatsprüfung für Maschinenbau nachzuweisen haben, wollen ihre Gesuche bis 31. Mai l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einbringen. Näheres im Anzeigenblatte.

39. Für eine größere Brückenbauanstalt Böhmens wird eine jüngere, akademisch gebildete Kraft, ein geübter Statiker zum sofortigen Eintritte gesucht. Derselbe muß revisionsfähige Brückenprojekte selbständig ausarbeiten können und auch in allen Arbeiten der Eisenkonstruktionen die nötigen Kenntnisse besitzen. Näheres im Anzeigenblatte.

40. Für die Leitung großer mechanischer Betriebe eines Qualitäts-Stahlwerkes (speziell Werkstätte, Grob-, Klein- und Gesenkschmiede) wird ein akademisch gebildeter Ingenieur als Ober-Ingenieur und Stellvertreter des Betriebsdirektors unter günstigen Bedingungen aufzunehmen gesucht. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 6657·10 für den Umbau des Hauptunratskanales in der Canisius- und der Sobieskigasse im IX. Bezirke. Anbote sind bis 22. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Anläßlich der Umpflasterung der Neulerchenfelderstraße von Or.-Nr. 22 bis 50 im XVI. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a)* Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6494·78 und K 300 Pauschale; *b)* Asphaltiererarbeiten im Kostenbetrage von K 4585 und K 100 Pauschale und *c)* Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von K 8349 und K 300 Pauschale. Anbote sind bis 22. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.083·65 und K 700 Pauschale für den Straßenbau in der Gauermanngasse, auf dem Schillerplatze, in der Elisabethstraße und Albrechtsgasse im I. Bezirke. Anbote sind bis 22. Mai l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Vergebung von Deichgräber- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.911 und K 600 Pauschale für die Regulierung der Oswaldgasse zwischen Breitenfurterstraße und Donauländebahn. Anbote sind bis 24. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.382·13 und K 2200 Pauschale für die Neupflasterung der Thallastraße zwischen der Thalheimergasse und Enenkelstraße im XVI. Bezirke. Anbote sind bis 24. Mai l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Vergebung eines neuen Schul- und Werkstättengebäudes für die k. k. Staatshandwerkerschule in Tetschen. Die Kosten sind veranschlagt für das Hauptgebäude mit K 201.000 und für das Werkstättengebäude mit K 30.955·12. Anbote sind bis 25. Mai l. J., nachmittags 6 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 10%.

7. Das k. k. Ministerium für Landesverteidigung in Wien vergibt im Offertwege den Bau eines Landwehrwaffendepots nächst dem Arsenale in Wien, u. zw. Objekt I im veranschlagten Kostenbetrage von K 281·573·79 und Objekt II im veranschlagten Kostenbetrage von 294.103·80, Außenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 90.336·03. Anbote sind bis 25. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, an das Departement XI des genannten Ministeriums zu richten, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

8. Der Stadtvorstand Türmitz vergibt im Offertwege den Bau einer Trinkwasserleitung, bestehend aus der Zuleitung in das Hochreservoir, dem Hochreservoir für 400 m³ in Zementstampfbeton, der Zuleitung in das Ortsrohrnetz samt letzterem, sowie Herstellung der Hausanschluß- und Installationsarbeiten. Anbote sind bis 25. Mai l. J. an den Ortsvorstand zu richten.

9. Die ev. ref. Kirchengemeinde in Karczag schreibt zur Vergebung der Erweiterung und Adaptierung ihres Gymnasiumgebäudes eine Offertverhandlung aus. Die Kosten hiefür sind mit K 123.658·87 veranschlagt. Anbote sind bis 25. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, beim Kuratorium der Kirchengemeinde einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Direktion des Gymnasiums eingesehen werden. Vadium K 6000.

10. Wegen Vergebung des Baues einer Schule samt Lehrerwohnung im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.336·66 findet am 28. Mai l. J. im Schulgebäude der Gemeinde Vaszar (Komitat Veszprém) eine Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Behelfe liegen in der dortigen Kreisnotärskanzlei zur Einsicht auf.

11. Anläßlich des Zubaues von Stockwerken beim Augmentationsmagazin der Erzherzog Albrechtkaserne in Znaim gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a)* Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6034·99; *b)* Zimmermeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 4355·01; *c)* Ziegeldeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 647·44; *d)* Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 525·06; *e)* Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 3460·60; *f)* Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 289·46; *g)* Diverse im Kostenbetrage von K 557·48. Anbote sind bis 29. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte Znaim einzureichen, bei welchem auch weitere Auskünfte erteilt werden. Vadium 5%.

12. Wegen Erlangung von Anboten auf die Einleitung der elektrischen Beleuchtung und Einrichtung der Wasserleitung und Klosette in der neu zu erbauenden Wagenhalle, Betriebsbahnhof der Wiener städtischen Straßenbahnen X. Gudrunstraße, findet am 30. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Bezirksvorstehung Wien, IV Schäffergasse 3, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die einschlägigen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen zur Einsicht bei der Bauleitung der städtischen Straßenbahnen, Abteilung für Hochbau, IV Favoritenstraße 9, auf.

13. Die k. k. Eisenbahnbaudirektion beabsichtigt die Lieferung und Aufstellung der Bahnschranken und der dazu gehörigen Antriebe auf den im Bau befindlichen Staatsbahnlinien *a)* Klaus—Steyerling—Selztal, *b)* Schwarzach—St. Veit—Bad Gastein, *c)* Aßling—Görz—Triest im Offertwege zu vergeben. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen bei der Abteilung 5, Wien, VI Gumpendorferstraße 10, zur Einsicht auf und können gegen Vergütung der Kosten von dort bezogen werden.

14. Die ev. ref. Kirchengemeinde Györ vergibt im Offertwege die erforderlichen Bauarbeiten für eine Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.782·06. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen ev. ref. Seelsorgeramte einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

15. Bei der k. k. Tabakfabrik in Pisek gelangen mehrere Bauherstellungen zur Ausführung, und zwar der Neubau eines Wohn- und eines Kanzleigebäudes, ferner einer Wärmküche und Suppenanstalt, sowie die Herstellung der restlichen Einfriedung samt Terrainregulierung im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 208.750 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt die genannte Tabakfabrik und die k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien.

16. Die Ausführung einer 28 m lichtweiten und 5 m breiten gewölbten Betonbrücke über die sogenannte Fossa in Trau im politischen Bezirke Spalato samt den zugehörigen beiderseitigen Zufahrtsrampen gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die Kosten der zu vergebenden Arbeiten sind mit dem Betrage von K 28.000 veranschlagt. Anbote sind bis 31. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Statthalterei in Zara einzubringen. Die bezüglichen Pläne, Voranschlag, Kostenüberschlag sowie die allgemeinen und speziellen Bedingnisse können beim Baudepartement der genannten Statthalterei eingesehen werden. Vadium 5%.

17. Wegen Vergebung der Einrichtung und Ausbeutung einer Telephonzentrale in Mahón (Balearen) auf 20 Jahre wurde für den 4. Juni l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Der Ersteher hat 10% der Einnahmen an den Staat abzuführen. Anbote sind an das Gobierno Civil des Baleares in Palma de Mallorca oder an das Registro de la Dirección General de Telégrafos in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset. 1000.

18. Anläßlich des Baues des städtischen Rathauses in Kiskunhalas gelangen die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium K 9020.

19. Die Stadtgemeinde Kiskunhalas vergibt im Offertwege den Bau eines Hotel- und Theatergebäudes. Anbote sind bis 5. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Offert- und Kostenvoranschlagsblankette sind beim dortigen städtischen Ingenieuramte sowie bei den Projektanten Architekten Rudolf Hikisch und Heinrich Korál (Budapest, VII Damjanichutca 56) erhältlich. Das zu erlegende Vadium beträgt K 12.750.

20. Die Gemeindevertretung der Stadt Judenburg beabsichtigt, diese Stadt mit dem 2 km entfernten Bahnhofe unter Benützung der aus dem städtischen Elektrizitätswerke abzugebenden Energie durch eine elektrische Bahn zu verbinden und ladet sich hiefür interessierende Firmen zur Vorlage von Projekten, u. zw. bis längstens 15. Juni l. J. ein. Nähere Auskunft erteilt das Stadtamt Judenburg.

21. Das k. u. Oberbergamt im Marosujvár vergibt im Offertwege die Herstellung einer elektrischen Zentral-Kraftübertragungs- und Beleuchtungseinrichtung. Anbote auf sämtliche Arbeiten lautend sind bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Oberbergamte einzureichen, von welchem auch die bezüglichen Skizzen und der Situationsplan bezogen werden können. Vadium 5%.

22. Zur Erlangung geeigneter Offertprojekte für den Bau einer Brücke über den Donaukanal an Stelle der Ferdinandsbrücke wird eine allgemeine öffentliche Offertverhandlung ausgeschrieben. Die Projekte sind unter Zugrundelegung der vom Stadtbauamte verfaßten Pläne, der genehmigten Bedingnisse und sonstigen Behelfe zu verfassen und bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung VI des Wiener Magistrates gegen Empfangsbestätigung zu übergeben.

Eingelangte Bücher.

10.079 **Mitteilungen des Vereines der Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen.** 4°. Monatl. Linz. Ab 1905.

10.080 **Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen.** 8°. Monatl. Wien. Ab 1905.

10.081 **Metallurgie.** Zeitschrift für die gesamte metallurgische Technik. 8°. 2mal monatl. Halle a. d. S. Ab 1904.

10.082 **Praktische Erfahrungen bei Anlage und Betrieb von Dampfwäschereien.** Von O. H. Erich. 8°. 259 S. m. 86 Abb. Halle a. d. S. 1905, Marhold (M 2·40).

10.083 **Nichteuklidische Geometrie.** Von H. Liebmann, 8°. 248 S. Leipzig 1905, Göschen (M 6·50).

10.084 **Technik und Ethik.** Von Dr. F. W. Foerster. 8°. 36 S. Leipzig 1905, Felix (M 1).

10.085 **Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Eisenkonstruktionen.** Von M. Koenen. 8°. 22 S. m. 11 Abb. 2. Aufl. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 1·20).

10.086 **Elektrotechnisches Gleichstrom - Praktikum.** Von H. Birven. 8°. 126 S. m. 56 Abb. Leipzig 1905, Hachmeister & Thal (M 2).

10.087 **Beton a železo v moderních stavbách.** Von K. Heržán. Groß-8°. 70 S. m. 36 Abb. und 3 Taf. Prag 1904.

10.088 **Betonové mosty tramové a jich statické výpočty.** Von K. Heržán. 8°. 41 S. m. 18 Abb. Prag 1904.

10.089 **Stavby moderního zpusobu pro účely vodovodné.** Von K. Heržán. 8°. 88 S. m. 85 Abb. Prag 1904.

10.090 **Berner Alpendurchstich.** Das Basis-Projekt Emch für eine Lötschbergbahn Frutigen-Brig. Von B. Emch. Folio. 47 S. m. 80 Abb. u. 3 Taf. Bern 1904.

10.091 **Groß-Gasmaschinen.** Von Dr. A. Riedler. 4°. 193 S. m. 130 Abb. München 1905, Oldenburg (M 10).

10.092 **Norddeutscher Baukalender für 1905.** Von G. Volquards. 2 Teile. Leipzig, Schmidt (M 3·50).

10.093 **Süddeutscher Bankalender für 1905.** Von G. Volquards. 2 Teile. Leipzig, Schmidt (M 3·50).

10.094 **Schweizerischer Ingenieur-Kalender für 1905.** Von V. Wenner. 2 Teile. Zürich, Schmidt (Frs 4).

10.095 **Schweizerischer Bau-Kalender für 1905.** Von E. Usteri. 2 Teile. Zürich, Schmidt (Frs 5).

10.096 **Die Entwicklung der modernen Friedhofsanlagen und der verschiedenen Bestattungsanlagen vom Standpunkte der Technik und Hygiene.** Von Dr. St. Fayans. 4°. 43 S. m. 12 Taf. Wien 1905, Schroll.

10.097 **Tabellen für Eisenbeton-Konstruktionen.** Von Dpl. Ing. G. Kaufmann. 8°. 79 S. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 2).

10.098 **Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens.** Von C. Bach. 8°. 41 S. m. Abb. Berlin 1905, Schade.

10.099 **L'énergie hydraulique et les récepteurs hydrauliques.** Par U. Masoni. 8°. 320 S. m. 207 Abb. Paris 1905, Gauthier (Frs 10).

10.100 **Erinnerungen eines Waffensammlers.** Von Graf Wilczek. 4°. 24 S. m. 14 Taf. Wien 1903.

10.101 **Über die Akustik von Hörsälen und ein Instrument, sie zu bestimmen.** Von S. Exner. 8°. 36 S. m. 7 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.102 **Neue Studien und Versuche über die Tragkraft der Säulen und den Einfluß der Einspannung an den Enden.** Von B. Kirsch. 8°. 21 S. m. 5 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.103 **Über elektrische Zugbeleuchtung mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Bahnpostwagen.** Von K. Wallitschek. 8°. 28 S. m. 14 Abb. und 2 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

10.104 **Zur statischen Untersuchung von flachen Gewölben.** Von Dr. J. Schreier. 8°. 23 S. m. 2 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.105 **Filetages Universels,** Système Auballe. 8°. 20 S. m. 2 Taf. Paris 1904.

10.106 **Oblicznie Lin Drucianych.** Von H. Czopowskiego. 8°. 59 S. m. Abb. Warschau 1905.

10.107 **Bau und Bild Österreichs.** I. Bau und Bild der böhmischen Masse. Von E. Sueß. 8°. 322 S. m. 56 Abb. und 2 Taf. II. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Von C. Diener. 8°. 320 S. m. 28 Abb. und 7 Taf. III. Bau und Bild der Karpathen. Von V. Uhlig. 8°. 202 S. m. 139 Abb. und 2 Karten. IV. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. Von R. Hoernes. 8°. 194 S. m. 27 Abb. und 1 Taf. Wien 1903.

10.108 **Mineralogisches Lexikon für das Kaisertum Österreich.** Von V. Ritter v. Zepharovich. 8°. 3 Bände. Wien 1859—1893.

10.109 **Lehrbuch der Physik.** Von A. Gray. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. Z. Auerbach. I. Allgemeine und spezielle Mechanik. 8°. 837 S. m. 400 Abb. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn (M 24).

10.110 **Monographie agricole du Pas-De-Calais.** Par M. Triboudeau. 4°. 294 S. m. 9 Taf. Paris 1904.

10.111 **République Argentine. Port du Rosario.** Par G. Hersent. 4°. 86 S. m. 6 Taf. Paris 1904.

10.112 **Über den hydraulischen Bohr-Widder.** Von M. Wolski. 8°. 31 S. m. 6 Taf. Lemberg.

10.113 **Die Dampfturbinen.** Von Dr. F. Niethammer. 8°. 123 S. m. 135 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 5·40).

10.114 **Die Fabrikation von Starkstromkabeln.** Von J. Schmidt. 8°. 116 S. m. 83 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 4).

10.115 **Die elektromagnetische Wellentelegraphie.** Von Th. Kittl. 8°. 155 S. m. 165 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 5·40).

10.116 **Anweisung zur Führung des Feldbuches nebst kurzgefaßten Regeln für den Felddienst** und einem Anhang. Von E. Ziegler. 8°. 144 S. m. 122 Abb. u. 6 Taf. Hannover 1905, Jänecke (M 6).

10.117 **Gleichstromerzeuger und Motoren.** Von W. Winkelmann. 8°. 124 S. m. 40 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 3·40).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Wie alljährlich veranstalten die Mitglieder der Fachgruppe auch heuer in den Sommermonaten zwanglose Zusammenkünfte im Prater, und zwar am zweiten Mittwoch jedes Monats in der Restauration „Zum braunen Hirschen".

Die erste Zusammenkunft ist für den 14. Juni anberaumt.

Z. 329 v. 1905.

V. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit beehre ich mich den Herren Vereinskollegen mitzuteilen, daß die Drucklegung des Mitglieder-Verzeichnisses begonnen hat und alle darin aufzunehmenden Änderungen der Vereinskanzlei bis 20. Mai bekanntzugeben sind.

Das Mitglieder-Verzeichnis wird so wie in den früheren Jahren einen Anhang mit Anzeigen technischer Natur enthalten, welcher von der Firma „Volkswirtschaftlicher Verlag Alexander Dorn" besorgt, eine Einnahme für die Vereinskasse bildet. Das Mitglieder-Verzeichnis dient nicht nur allen Vereinsmitgliedern sondern den Körperschaften, Behörden und Unternehmungen technischer Richtung als Nachschlagebuch und wird dadurch zum wirksamen Anzeigemittel.

Ich lade alle Herren Vereinskollegen, welche ihrem Berufe und ihrer Stellung nach für derartige Veröffentlichungen Interesse haben, ein, von dem Anzeigenteile des Mitglieder-Verzeichnisses Gebrauch zu machen.

Wien, 22. April 1905. Der Vereinsvorsteher:
Gerstel.

Z. 356 v. 1905.

VIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Der Verein Deutscher Ingenieure ladet uns zu seiner 46. Hauptversammlung ein, welche in der Zeit vom 19. bis 22. Juni l. J. in Magdeburg stattfinden wird.

Ich bitte diejenigen Herren Vereinskollegen, welche an der Versammlung teilzunehmen gedenken, in unserer Vereinskanzlei hievon Mitteilung zu machen, damit wir sie dem befreundeten Vereine als unsere Vertreter namhaft machen können.

Wien, 15. Mai 1905. Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Z. 359 v. 1905.

IX. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Über Einladung der Minimax-Apparate-Baugesellschaft findet Mittwoch den 24. Mai l. J., nachmittags 3 Uhr, ein gemeinsamer Besuch der Vorführung des Handfeuerlösch-Apparates „Minimax" im Inundation-gebiete bei der Kronprinz Rudolfbrücke nächst dem Holzerschen Strombade statt. Die Zufahrt erfolgt am besten mit der elektrischen Straßenbahn.

Es wird gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Wien, 16. Mai 1905. Der Vereinsvorsteher:
Gerstel.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 21. Wien, Freitag, den 26. Mai 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die technische Untersuchung von Dampfpflügen.

Von Prof. Josef Rezek.

Von Zaravecchia am Adriatischen Meer etwa 4 *km* entfernt, breitet sich nordwestlich vom Vranasee eine 2000 *ha* umfassende Landfläche aus, welche vor ungefähr zehn Jahren noch vollständig versumpft gewesen ist und jene unwirtliche Karstgegend ständig mit Malaria verseuchte. See und Sumpf waren und sind auch heute noch österreichisches Staatseigentum und um sowohl die Malaria zu bannen, als auch jene Landfläche einer wirtschaftlichen Nutzung zuzuführen, entschloß sich das k. k. Ackerbauministerium zu einer Trockenlegung des ganzen Vranaseegebietes, welche durch ein von Ober-Baurat Tamino und Ober-Ingenieur Mihaljević angelegtes Kanalnetz vollständig erreicht worden ist. Seither haben sich die gesundheitlichen Verhältnisse jener Gegend wesentlich gebessert und an die Stelle des ehemaligen Vranasumpfes sind gegenwärtig die Feldgründe der Staatsdomäne Vrana getreten, die nunmehr zu kultivieren sind. Der größte Teil des trockengelegten Bodens verspricht eine außergewöhnliche Fruchtbarkeit, weil er eine meist sehr mächtige Humusschichte auf durchlässigem Untergrund birgt. Seine Urbarmachung bietet aber dadurch Schwierigkeiten, daß die oberste von vielen Wurzeln und anderen Pflanzenresten der ehemaligen Sumpfvegetation durchzogene Bodenschichte dem Pfluge einen bedeutenden Widerstand entgegensetzt. Die ersten Ackerungen wurden mit Sackschen Gespannpflügen durchgeführt, welche bei sechsspännigem Betrieb und bei einer Ackertiefe von 25 bis 30 *cm* eine durchschnittliche Tagesleistung von 0·25 *ha* erzielten.

Die Kulturarbeiten der Staatsdomäne zu beschleunigen, hat das k. k. Ackerbauministerium im Oktober des Jahres 1903 von den Erzherzoglichen Eisenwerken in Ustron einen Dampfpflug bezogen, welcher kurz darauf sowohl in landwirtschaftlicher als maschinentechnischer Beziehung untersucht worden ist. Bis dahin wurden meines Wissens an Dampfpflügen stets nur Flächenleistungen und Betriebskosten ziffermäßig beobachtet. Nun hängen aber die Flächenleistungen eines und desselben Dampfpfluges und damit auch dessen Betriebskosten pro Feldflächeneinheit in außerordentlich hohem Maße von der Widerstandsfähigkeit und den sonstigen Verhältnissen des zu bearbeitenden Bodens ab. Für das erstmalige Aufbrechen (Urbarmachen) sinkt die Tagesleistung der Dampfpfluggarnituren häufig auf nur ein Drittel der auf kultivierten Böden beobachteten Werte herab. Die vorerwähnten ziffermäßigen Feststellungen konnten demzufolge die Wirtschaftlichkeit des betreffenden Dampfpflugapparates stets nur für jenes Feldgebiet beleuchten, für welches sie ermittelt wurden, niemals aber die Grundlage bieten zu einer allgemeinen Kritik der in Betracht kommenden Dampfpflugkonstruktion oder zu einem kritischen Vergleich verschiedener Konstruktionen.

Die Möglichkeit einer solchen Kritik würde aber die konstruktive Entwicklung des Dampfpflugbaues günstig beeinflussen. Der Motorenbau der Industrie ist hoch entwickelt, weil die Industrie seit Jahrzehnten schon die von ihr benützten Motoren genau untersucht, während die Landwirtschaft eine technische Untersuchung ihrer leistungsfähigsten Motoren, der Dampfpfluglokomotiven, bisher unterlassen hat. Die in Vrana durchgeführten Erhebungen sind geeignet darzutun, daß technische Untersuchungen auch für die konstruktive Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenbaues sehr förderlich und hiemit auch für die Landwirtschaft selbst sehr nützlich werden müßten, und daß es sich daher empfehlen wird, derartige Versuche künftig mit noch vollständigeren und noch zuverlässigeren Versuchseinrichtungen zu wiederholen, als sie hier zur Verfügung gestanden sind.

Die Konstruktion des Dampfpfluges.

Geliefert wurde ein Dampfpflugapparat des Zweimaschinensystems, dessen nominell 16pferdige Lokomotive die Abb. 1 bis 5 in den wichtigsten Ansichten und Querschnitten darstellen. Die Konstruktion ist einer nominell 16pferdigen Lokomotive der Firma John Fowler & Co. in Leeds nachgebildet. Der Dampfkessel hat eine totale Rostfläche von 0·64 m^2, eine gesamte Heizfläche von 19·18 m^2 und ist für eine maximale Dampfspannung von 12 Atm. effektiv konzessioniert. Die auf dem Rücken des Kessels angeordnete Dampfmaschine ist im Verbundsystem konstruiert, hat 308 *mm* Hub, 180 *mm* Bohrung des Hochdruck- und 305 *mm* des Niederdruckzylinders. Die Kolbenstangen haben für beide Zylinder die gleiche Stärke von 40 *mm*. Die Drahtseiltrommel hat einen Durchmesser von 1160 *mm* und empfängt ihren Antriebseffekt von der Kurbelwelle durch eine aus zwei Zahnradpaaren bestehende Transmission, und zwar ein Kegelradpaar mit den Zähnezahlen 18 und 34 und ein Stirnradpaar mit den Zähnezahlen 13 und 82. Die Umdrehungszahlen der Kurbelwelle und Seiltrommel stehen hienach im Verhältnis 11·9145 : 1. Das Eigengewicht der Lokomotive und ihres Drahtseiles beträgt 18·5 *t* und ruht auf vier Rädern, deren Hauptmaße der Zeichnung entnehmbar sind. Als eigentliches Bodenbearbeitungsgerät dient ein dreischariger Balancepflug von $3 \times 405 = 1215$ *mm* Arbeitsbreite.

An der Untersuchung der Dampfpfluggarnitur beteiligten sich in Vertretung des k. k. Ackerbauministeriums der Konsulent Regierungsrat A. Ebert, der Verwalter der Staatsdomäne Vrana S. Schneider und Verfasser dieses Berichtes, in Vertretung der k. k. Statthalterei in Zara Landeskultur-Inspektor Zotti und Ober-Baurat Tamino, in Vertretung der Erzherzogl. Eisenwerke Ober-Inspektor F. Mayer, Hüttenverwalter F. Pruckner und Ingenieur Dolinski.

Den Erzherzoglichen Eisenwerken oblag die Vorbereitung der Versuche, insbesondere die Ausstattung der Maschinen mit allen notwendigen Meßinstrumenten und sonstigen Versuchseinrichtungen und die Beistellung des notwendigen Bedienungspersonales.

Die Versuche selbst wurden in zwei Arten durchgeführt. Erstens wurde jede der beiden Lokomotiven einem ähnlichen Konsumversuch unterworfen, wie er sonst für Dampfmaschinenanlagen der Industrie üblich ist. Bei der Beurteilung der auf diese Weise gewonnenen Versuchs-

Dampfpfluglokomotive von nom. 16 PS der Erzherzoglichen Industrial-Verwaltung in Teschen.

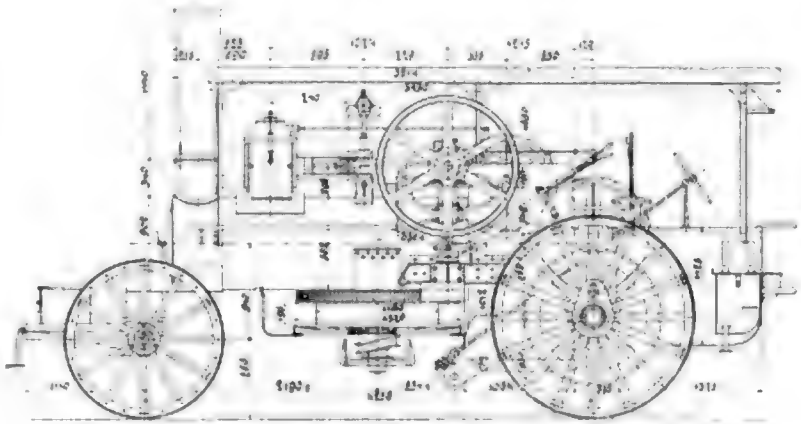


Abb. 2. Seitenansicht nach X.

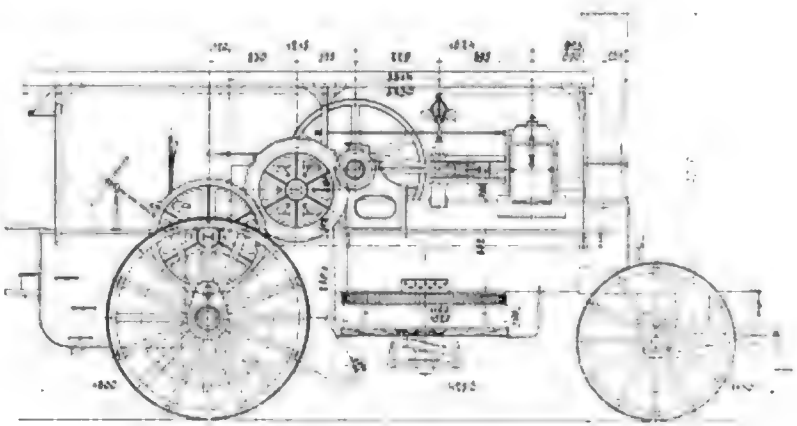


Abb. 3. Seitenansicht nach Y.

Abb. 1—5.

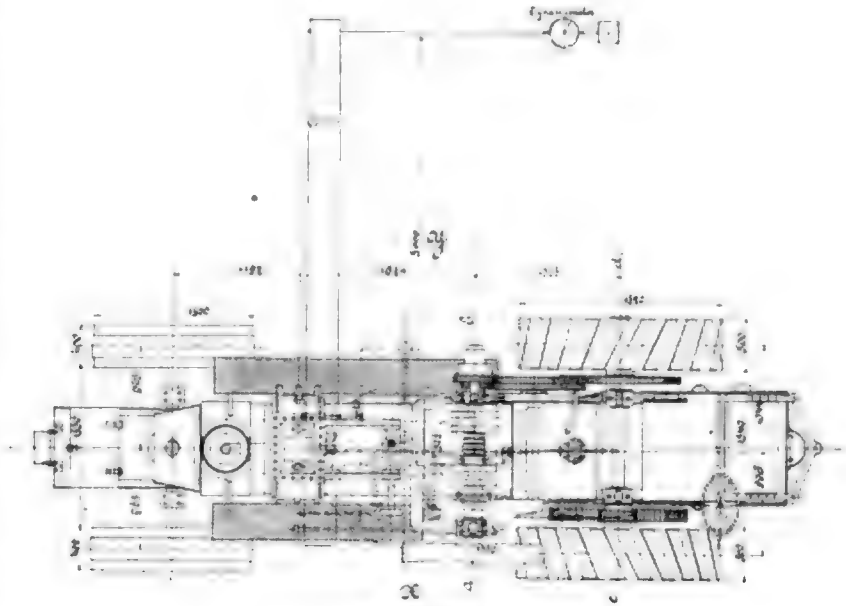


Abb. 1. Grundriß.

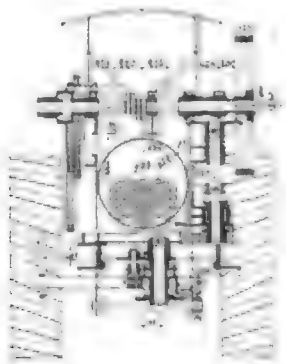


Abb. 4. Schnitt a b.

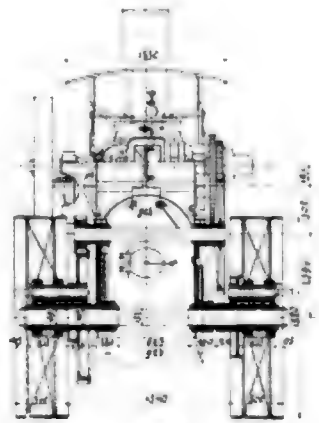


Abb. 5. Schnitt c d.

beobachtungen wird jedoch zu beachten sein, daß infolge der intermittierenden Arbeitsweise die Leistungsfähigkeiten des Dampfkessels und der zugehörigen Dampfmaschine bei Dampfpfluglokomotiven in einer anderen Weise von einander abhängen als bei stationären Anlagen oder Eisenbahnlokomotiven. Zweitens wurden mit der ganzen Dampfpfluggarnitur Ackerungsversuche durchgeführt, welche nebst der Flächenleistung und dem Brennmaterialverbrauche auch den mittleren Bodenwiderstand festzustellen hatten.

I. Konsumversuch an der Dampfpfluglokomotive Fabriks-Nr. 727.
Durchgeführt am 27. Oktober 1903.

Das Anheizen der Lokomotive währte $1^3/_4$ Stunden (7 bis 8 Uhr 45 Minuten früh) und beanspruchte 58 *kg* englischer Kohle. Die Beobachtungen begannen nach Eintritt des normalen Betriebszustandes. Hoch- und Niederdruckzylinder wurden mit Indikatoren von Dreyer, Rosenkranz & Droop indiziert und die Maßstäbe der benützten Indikatorfedern nach beendigten Versuchen genau rektifiziert. Die effektive Leistung der Lokomotive wurde (siehe Abb. 2, Grundriß) durch einen an der Seiltrommel wirkenden Pronyschen Zaum abgebremst. Die Bremswirkung war leider ungleichmäßig, und die jeweilige Hebelbelastung konnte demzufolge an dem unausgesetzt schwingenden Zeiger des (in der Zeichnung gleichfalls ersichtlichen) Federdynamometers so wenig zuverlässig abgelesen werden, daß diese Beobachtungen nachstehend unberücksichtigt bleiben werden. Die infolge ungleichmäßiger Bremswirkung gleichfalls schwankenden Umdrehungszahlen wurden an einem Tourenzähler von Schäffer & Budenberg abgelesen. Die dem Dampfkessel zugeführte Kohle und deren gesamte Verbrennungsrückstände wurden auf einer Dezimalwage genau gewogen und die während des Versuches in vorschriftsmäßiger Weise entnommenen Proben der verwendeten Kohle und ihrer Rückstände der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien zur kalorimetrischen Heizwertbestimmung zugesendet. Die dem Kessel zugeführten Speisewassermengen wurden gewogen, die Speisewassertemperaturen an einem gewöhnlichen Zimmerthermometer abgelesen. Ferner wurden an einem Pyrometer von Schäffer & Budenberg die Temperaturen der in die Esse abziehenden Feuergase und am Manometer des Lokomotivkessels die effektiven Dampfspannungen beobachtet. Die Indizierung der Dampfmaschine und die Ablesung aller Versuchsinstrumente erfolgte in Zeitabständen von 15 Minuten. Die Beobachtungen und Ergebnisse dieses Versuches lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen:

Der Versuch währte von 8 Uhr 45 Minuten früh bis 2 Uhr 15 Min. nachmittags, also $5^1/_2$ Stunden. Dem Kessel wurden innerhalb dieser Zeit 373·5 *kg* einer englischen Kohle zugeführt, deren Heizwert pro 1 *kg* 8181 *WE* betrug. Die Verbrennungsrückstände der Kohle hatten ein Gesamtgewicht von 112·4 *kg* und pro 1 *kg* einen Heizwert von 6691·7 *WE*. Vom Kessel verdampft wurden 1480 *kg* Speisewasser von 12° C mittlerer Temperatur. Die effektive Dampfspannung schwankte zwischen 8·1 und 12 Atm. und betrug im Mittel (aus 22 Ablesungen) 10·68 Atm. Die Temperatur der abziehenden Feuergase schwankte innerhalb der Werte 290 bis 500° C und betrug im Mittel 369°.

Der Kessel verwandelte also pro 1 *kg* zugeführter Kohle von 8181 *WE* Heizwert 3·97 *kg* Wasser von 12° C in Dampf von 10·68 Atm. effektiver Spannung (welche Nutzleistung 2585 *WE* entspricht) und arbeitete daher mit einem Nutzeffekt von 31·6%.

Die Wärmeverluste des Kessels betrugen 68·4% und setzten sich folgendermaßen zusammen:

1. Fielen durch die Rostspalten 112·4 *kg* (d. i. 30·13% des Kohlengewichtes) Verbrennungsrückstände hindurch, welche pro 1 *kg* Gewicht einen Heizwert von 6691·7 *WE* aufwiesen, daher der Rostspaltenverlust allein 24·6% der Kohlenwärme betrug.

2. Zogen die Feuergase mit einer mittleren Temperatur von 369° in die Esse ab. Für eine genauere Berechnung des hiedurch bedingten Wärmeverlustes hätten chemische Analysen sowohl der Kohle und ihrer Rückstände als auch der Feuergase durchgeführt werden müssen, welche die Berechnung der Anfangstemperatur der Feuergase ermöglicht hätten. Zahlreiche Untersuchungen von industriellen Kesselanlagen ergaben diese Anfangstemperaturen innerhalb der Grenzwerte von etwa 1000 bis 1400°. Unter Zugrundelegung dieser Werte ergibt sich der Verlust durch die abziehenden Feuergase in unserem Falle rechnungsmäßig innerhalb der Werte 26·4 bis 36·9% und kann daher für annähernde Erwägungen mit rund 32% veranschlagt werden.

3. Der summarische Wert aller anderen Wärmeverluste (durch unvollkommene Verbrennung der Kohle, Wärmestrahlung der Maschinen nach außen u. s. w.) mußte hienach innerhalb der Grenzwerte 7 bis 17% liegen und darf für annähernde Erwägungen mit rund 12% veranschlagt werden.

Zur Feststellung der ökonomischen Verhältnisse der Dampfmaschine dienten 44 am Hochdruckzylinder und 44 am Niederdruckzylinder abgenommene Diagramme, von denen ein den mittleren Verhältnissen ungefähr entsprechender Satz in Abb. 6 vorgeführt wird.

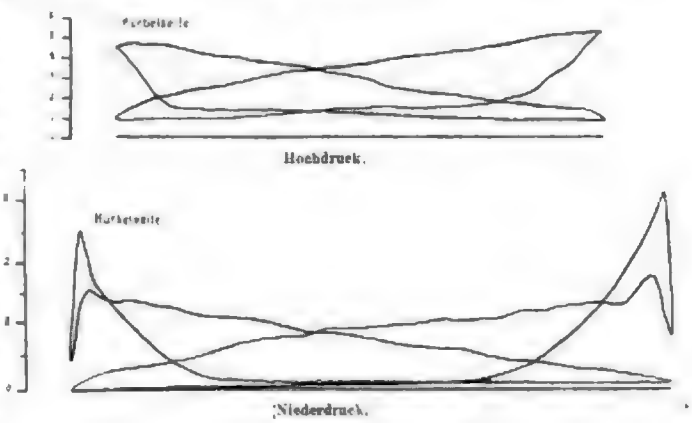


Abb. 6.

Die Ausrechnung sämtlicher Diagramme ergab folgende Mittelwerte:

Für die Kurbel-, bezw. Vorderseite des Hochdruckzylinders von 241·90 cm^2 effektiver Kolbenfläche eine Dampfspannung von 1·75 kg/cm^2 und somit einen Kolbendruck von 423·3 *kg*, für die Hinterseite des Hochdruckzylinders von 254·47 cm^2 eff. Kolbenfläche eine Dampfspannung von 1·97 kg/cm^2 und somit einen Kolbendruck von 500·9 *kg*. Für die Kurbel-, bezw. Vorderseite des Niederdruckzylinders von 718·05 cm^2 eine Dampfspannung von 0·453 kg/cm^2 und somit einen Kolbendruck von 325·27 *kg*, für die Hinterseite des Niederdruckzylinders von 730·62 cm^2 eine Dampfspannung von 0·46 kg/cm^2 und somit einen Kolbendruck von 336·09 *kg*.

Für die beobachtete mittlere Umdrehungszahl der Kurbelwelle von 228 pro Minute berechnet sich somit entsprechend der mittleren Kolbengeschwindigkeit der Dampfmaschine von 2·341 *m* eine mittlere indizierte Leistung des Hochdruckzylinders von 14·42 *PS* und des Niederdruckzylinders von 10·32 *PS*.

Die Dampfmaschine indizierte somit während der Versuchsdauer von $5^1/_2$ Stunden eine mittlere Leistung von 24·74 *PS* und benötigte hiefür 1480 *kg* Dampf von 10·68 Atm. eff. Spannung. Pro 1 *PS* ind. und Stunde ver-

brauchte somit die Dampfmaschine 10·87 *kg* Dampf von 10·68 Atm. eff. Spannung.

Nach Abschluß des eigentlichen Versuches wurde der Bremszaum von der Seiltrommel abgenommen und die Dampfmaschine, welche nun bloß die Eigenreibungen und die Widerstände der Rädertransmission von der Kurbelwelle auf die unbelastete Trommelwelle zu überwinden hatte, neuerlich indiziert.

Die Berechnung von je sechs am Hoch- und Niederdruckzylinder abgenommenen Diagrammen, von denen ein den Mittelwerten ungefähr entsprechender Satz in Abb. 7 zu sehen ist, ergab mittlere Kolbendrücke von 253·4 und 297·7 *kg* für die Vorder-, bezw. Hinterseite des Hochdruckzylinders, und von 17·95 und 48·22 *kg* für die Vorder-, bezw. Hinterseite des Niederdruckzylinders, aus welchen Drücken sich für die mittlere Kolbengeschwindigkeit der Maschine während des Versuches von 2·341 *m* Leistungen des Hoch- und Niederdruckzylinders von 8·6, bezw. 1·03 *PS* ind. berechneten. Die Dampfmaschine benötigte somit für ihre Eigenreibungen und für die Reibungswiderstände der Rädertransmission von der Kurbelwelle auf die leergehende Seiltrommel 9·63 ind. *PS*. Auf die

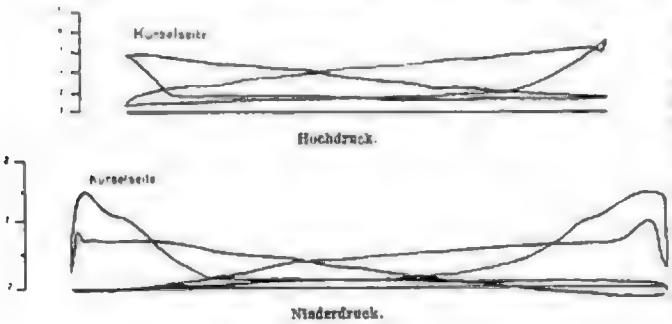


Abb. 7.

Feststellung der Leergangsreibungen werden wir bei Besprechung der Ackerungsversuche zum Zwecke der Berechnung der effektiven Dampfmaschinenleistung zurückzukommen haben.

II. Konsumversuch an der Dampfpfluglokomotive Fabriks-Nr. 726.
Durchgeführt am 29. Oktober 1903 von 11 Uhr vormittags bis 5 Uhr nachmittags.

Dieser Versuch wurde ganz ähnlich dem eben behandelten durchgeführt, doch wurde bei demselben zur Verbesserung der Arbeitsverhältnisse des Dampfkessels zeitweise das Blasrohr der Lokomotive zur Funktion gebracht. Die Ergebnisse dieses Versuches sind demzufolge für den Dampfkessel günstiger. Gleichzeitig erscheint aber der Dampfverbrauch der Dampfmaschine um den gesondert nicht feststellbar gewesenen Dampfverbrauch des Blasrohres erhöht. Nachstehend eine kurze Zusammenfassung der Versuchsergebnisse:

Der Dampfkessel verbrauchte innerhalb sechs Stunden 415·5 *kg* Kohle, welche 99 *kg* Verbrennungsrückstände ergaben, und verdampfte 1994 *kg* Wasser von 14° C. Die Heizwerte der Kohle und ihrer Rückstände wurden mit 8227, bezw. 6216·4 *WE* festgestellt, die mittlere effektive Dampfspannung betrug 11·48 *kg/cm²* und die mittlere Temperatur der abziehenden Feuergase 407°. Der Wirkungsgrad des Kessels berechnet sich zu 37·9%. Die gesamten Wärmeverluste betrugen 62·1%, und zwar der Rostspaltenverlust 18%, der Essenverlust (bei Annahme von 1200° C Feuertemperatur) 33% und die sonstigen Verluste rund 11%.

Die Dampfmaschine indizierte bei einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von 2·156 *m* (210 Umdrehungen pro Minute) 13·75 *PS* am Hochdruck- und 10·82 *PS* am Niederdruckzylinder. Die mittlere indizierte Leistung der Dampfmaschine betrug somit 24·57 *PS* und der Dampfverbrauch pro indizierte *PS* und Stunde einschließlich des für das Blasrohr benötigten Dampfes 13·5 *kg*.

Aus den Leerlaufdiagrammen berechneten sich für Hoch- und Niederdruckzylinder mittlere Kolbendrücke von 245·1, bezw. 102·6 *kg* und somit für eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von 2·156 *m* eine indizierte Leistung von 9·99 *PS* für die Überwindung der Eigenreibungen der Verbundmaschine und der leerlaufenden Zahnradtransmission von der Kurbelwelle zur Seiltrommel.

III. Ackerungsversuch.
Durchgeführt am 28. Oktober 1903 von 12 Uhr 30 Minuten bis 3 Uhr 30 Minuten nachmittags.

Dieser Versuch hatte die Feststellung der Arbeitsverhältnisse des ganzen Dampfpflugapparates zum Ziele. Die beiden Lokomotiven wurden in einer Entfernung von rund 400 *m* aufgestellt und in normalen Arbeitsbetrieb versetzt, wobei die eine Lokomotive (Fabriksnummer 726) genau beobachtet wurde.

Diese Lokomotive wurde während ihrer jedesmaligen Pflugbetätigung indiziert, und am Beginn und Ende einer jeden solchen Arbeitsperiode wurden die Dampfkesselspannung und die Temperatur der zur Esse abziehenden Feuergase abgelesen. Als Brennmateriale diente die gleiche Kohle, wie sie für die vorbesprochenen Konsumversuche verwendet wurde, und die verbrauchten Kohlen- und Speisewassermengen wurden wieder genau gewogen. Ferner wurden die tatsächlichen Ackerlängen und Ackertiefen gemessen und die Zeiten beobachtet, welche der Pflug für die einzelnen Arbeitsgänge und für das jedesmalige Kippen an den Furchenenden beanspruchte. Die Versuchsergebnisse sind nun folgende:

Innerhalb der Versuchszeit von drei Stunden machte der Pflug genau zwölf Doppelgänge. Die Mittelwerte für die Ackerlänge und Ackertiefe wurden mit 393·5, bezw. 0·4 *m* festgestellt. Für die Flächenleistung ergab die unmittelbare Messung nahezu genau den Wert von 1·147 *ha*, der sich rechnungsmäßig aus der Annahme einer Schaltbewegung der Lokomotiven gleich der doppelten Konstruktionsbreite des Pfluges (von 1·215 *m*) ergibt. In qualitativer Beziehung befriedigte die Arbeit des Pfluges insoferne nicht vollkommen, als die etwas zu schmal bemessene Pflugschare die einzelnen Erdstreifen nicht vollends vom Untergrunde losschnitten und die Streichbleche dieselben nicht hinreichend wendeten, welche Mängel durch eine zwei Tage später erfolgte Auswechslung der Schare gemildert und nach Mitteilung des Herrn Regierungsrat Ebert durch eine noch spätere Auswechslung der Streichbleche behoben worden sind.

Die effektiven Kesselspannungen am Beginn und Ende der einzelnen Pflugbetätigungen betrugen im Mittel 11·29, bezw. 10·39 *kg/cm²*, sanken also innerhalb der einzelnen Arbeitsperioden der Dampfmaschine um durchschnittlich 0·9 *kg/cm²* herab, während die Temperaturen der in die Esse abziehenden Feuergase innerhalb der gleichen Zeiten durchschnittlich von 335 auf 375° anstiegen.

Die Zeitdauer des Pflugganges schwankte zwischen 4 und 7·5 Minuten und betrug im Mittel 6 Minuten 12 Sekunden, die Arbeitspausen des Pfluges dauerten durchschnittlich 1 Minute 18 Sekunden. Die mittlere Geschwindigkeit des Pfluges betrug 1·058 *m/Sek.*

Die Seiltrommel wickelte ein $^3/_4$" Stahldrahtseil in Lagen von abwechselnd 9 und 10 Windungen auf. Der ersten Lage entsprach ein Seiltrommeldurchmesser von 1175 *mm*, und die Durchmesser der benachbarten Lagen unterschieden sich um je 33 *mm*. Der mittlere Seiltrommel-

durchmesser betrug demzufolge 1340 *mm* (der sechsten Lage entsprechend).

Für die mittlere Pfluggeschwindigkeit von 1·058 *m* ergeben sich mittlere minutliche Tourenzahlen von 15·08, bezw. 179·7 für die Seiltrommel, bezw. Kurbelwelle und eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von 1·84 *m*, welcher Wert für die Berechnung der indizierten und effektiven Dampfmaschinenleistung dienen wird.

Die Beobachtungen an der Lokomotive stellten für den Dampfkessel den Verbrauch von 175·5 *kg* Kohle und die Verdampfung von 736 *kg* Wasser fest, und hieraus ergibt sich unter Berücksichtigung des mittleren Heizwertes der Kohle von 8204 *WE* und der beobachteten mittleren Dampfspannung von 10·84 *kg/cm²* der Wirkungsgrad des Dampfkessels mit 33·23%.

Die Ausrechnung aller Indikatordiagramme dieses Versuches, von denen Abb. 8 einen den mittleren Verhältnissen ungefähr entsprechenden Satz darstellt, ergab folgende Mittelwerte zur Berechnung der Dampfmaschinenleistung: Für die Vorderseite des Hochdruckzylinders eine Dampfspannung von 4·006 *kg/cm²* und somit einen Kolbendruck von 969 *kg*; für die Hinterseite des Hochdruckzylinders 4·52 *kg/cm²* Spannung und somit 1150·2 *kg* Kolbendruck, für die Vorderseite des Niederdruckes 1·48 *kg/cm²* Spannung und 1062·7 Kolbendruck, für die Hinterseite des Niederdruckes 1·52 *kg/cm²* Spannung und 1110·5 *kg* Kolbendruck. Hieraus berechnen sich für die mittlere Kolbengeschwindigkeit von 1·84 *m* mittlere indizierte Leistungen des Hoch- und Niederdruckzylinders von 25·98, bezw. 26·65 *PS*. Innerhalb ihrer effektiven Arbeitszeit von 74¼ Minuten indizierte also die Dampfmaschine eine mittlere Leistung von 52·63 *PS* und verbrauchte hiefür 736 *kg* Dampf. Per 1 ind. *PS* und Stunde verbrauchte die Dampfmaschine demzufolge 11·29 *kg* Dampf (von 10·84 *kg/cm²* Spannung), in welchem Wert die Abkühlungsverluste während der Arbeitspausen und der Dampfverbrauch für die Vorwärtsbewegung (Schaltbewegung) der Lokomotive mit inbegriffen ist.

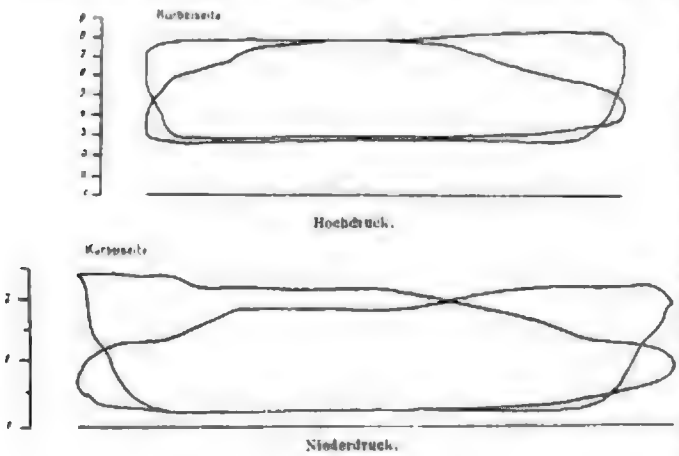


Abb. 8.

Die durch unmittelbare Beobachtung nicht feststellbar gewesene effektive Dampfmaschinenleistung läßt sich allerdings nur annähernd in folgender Weise bestimmen: Auf Grund der auf S. 320 erhaltenen Leergangskolbendrücke von 245·1 *kg* für den Hochdruck- und 102·6 *kg* für den Niederdruckzylinder und der beobachteten mittleren Kolbengeschwindigkeit von 1·84 *m* verbrauchte die Dampfmaschine 8·53 ind. *PS* für die Widerstände der leerlaufenden Seiltrommeltransmission und für ihre Eigenreibungen. Von dem zusätzlichen Effekt (von 52·63 — 8·53 = 44·1 *PS*) gehen nun für zusätzliche Reibungen der Dampfmaschine nach Hrabak rund 4 *PS* (tatsächlich wahrscheinlich etwas weniger) und für die zusätzlichen Zahnreibungen der Seiltrommeltransmission nach Ernst „Hebezeuge"*) rund 3 *PS* verloren, so daß die effektive Dampfmaschinenleistung an der Seiltrommel rechnungsmäßig 37·1 *PS* betrug. Die auf den Pflug übertragene Leistung war noch um den für die Überwindung der Seilreibung nötigen Betrag von schätzungsweise 1 *PS* kleiner und wird demzufolge rund 36 eff. *PS* betragen haben. Hieraus berechnet sich die mittlere Zugkraft am Pfluge mit 2555 *kg* und der mittlere Bodenwiderstand mit 52·6 *kg* per 1 *dcm²* des Furchenquerschnittes. Der Kohlenverbrauch der ganzen Dampfpfluggarnitur pro 1 *ha* Ackerfläche betrug in unserem Falle rund 306 *kg*.

Ein zweiter am 30. Oktober durchgeführter Ackerungsversuch hatte ähnliche Ergebnisse. Der Dampfverbrauch pro indizierte Pferdestunde betrug 11·26 *kg*, wich also von dem am 28. Oktober festgestellten nahezu gar nicht ab. Die mittlere Dampfmaschinenleistung war 67·12 indizierte, bezw. 47 effektive *PS*, also um rund ⅓ größer als am 28. Oktober, weil der Pflug bei gleichen Furchendimensionen mit der größeren Geschwindigkeit von 1·275 *m* bewegt wurde und auch eine etwas größere Zugkraft von 2765 *kg* benötigte. Der spezifische Bodenwiderstand ergab sich 56·9 *kg/dm²*, also etwas größer als beim früheren Ackerungsversuch, welches Ergebnis möglicherweise auf etwas andere Bodenverhältnisse, möglicherweise aber auch darauf zurückzuführen ist, daß zur Erzielung einer qualitativ besseren Bodenarbeit der Pflug an diesem Versuchstage bereits mit Scharen von etwas größerer Schneidbreite versehen gewesen ist.

Seit den vorbesprochenen Untersuchungen befindet sich der Dampfpflugapparat im Wirtschaftsbetriebe der Staatsdomäne Vrana, und die mit demselben gemachten Erfahrungen lassen sich nach einem Berichte des Wirtschaftsverwalters S. Schneider kurz folgendermaßen zusammenfassen:

Die Ackerungen wurden 30—45 *cm* tief durchgeführt und gingen auf mehr mergeligem Boden gut und flott von statten, während auf besonders humusreichen Gründen bei den ursprünglich gelieferten Pflugkörpern ein Verstopfen eintrat. Die nachträglich gelieferten Pflugkörper Sackscher Form unterliegen dieser Betriebsstörung seltener und leisten eine qualitativ bessere Arbeit. Bei dem schwammigen Gefüge des Bodens konnte der Transport der Lokomotiven stets nur auf kräftigen Holzunterlagen durchgeführt werden. Große Betriebsschwierigkeiten bereitete ein stellenweise sehr üppiger Schilfwuchs. Oft mußte der Ackerung ein Abmähen des Schilfes vorangehen. Versuche, durch das Niederbrennen des Schilfes rascher und bequemer zum Ziele zu kommen, durften in warmer und trockener Jahreszeit nie gewagt werden, weil solche Versuche äußerst gefährliche, leicht Monate währende Erdbrände veranlassen können. Beim Ausbruch von Erdbränden mußten die Maschinen rasch auf die Straße gebracht werden, sonst wären dieselben in bedeutende Tiefen versunken. Infolge kalkhaltigen Speisewassers setzten sich nach einjährigem Betriebe an der wasserberührenden Heizfläche der Lokomotiven Kesselsteinschichten bis zu 7 *mm* Stärke an, und am 1. Dezember 1904 wurde die Dampfpfluggarnitur außer Betrieb gesetzt, damit die Lokomotivkessel einer gründlichen Reinigung und Reparatur unterzogen werden können.

Innerhalb zehn Arbeitsstunden wurden je nach den örtlichen Bodenverhältnissen 2—3·5 *ha* Sumpfland neu aufgebrochen und hiebei 750—820 *kg* Kohle und 4000—4500 *l*

*) Siehe Ad. Ernst, Die Hebezeuge, III. Auflage, Bd. I, S. 170, die „Tabelle für den Wirkungsgrad der Zahnräder".

Wasser verbraucht. Die nachträglich gelieferten Schmiedeeisenroste bewährten sich beiweitem besser als die beiden ursprünglich gelieferten Gußeisenroste.

Über die Bedeutung der technischen Untersuchung von Dampfpflügen vom maschinentechnischen und landwirtschaftlichen Standpunkte.

Wäre der Dampfpflug der Staatsdomäne Vrana nur auf Flächenleistung und Brennmaterialverbrauch geprüft worden, so hätte man seine Betriebsergebnisse als sehr günstige bezeichnen müssen. In Berücksichtigung der speziell vorliegenden Bodenverhältnisse hätte keine Firma höhere Flächenleistungen für einen nominell 16pferdigen Dampfpflugapparat in Aussicht gestellt oder garantiert, als sie hier durch Versuche und eine mehr als ein Jahr währende Betriebsbeobachtung erwiesen worden sind, und der Verbrauch von zirka 300 *kg* sehr guter Kohle per 1 *ha* Tiefackerung würde gleichfalls sehr günstig erscheinen, weil auf den wiederholt gepflügten Äckern von Böhmen und Niederösterreich ähnliche Verbrauchsziffern festgestellt zu werden pflegen. Zu einem etwas anderen Urteil führen die Ziffernergebnisse eingehenderer Untersuchungen, und es scheint mir wichtig, an der Hand der vorliegenden speziellen Ziffernergebnisse auf den allgemeinen Wert hinzuweisen, welchen derartige technische Untersuchungen einerseits für den Maschinentechniker und andererseits für den Landwirt erlangen könnten.

Vom Standpunkte der Maschinentechnik sind die Arbeitsbedingungen einer Dampfpfluglokomotive für die Erzielung hoher Betriebsökonomien sehr ungünstig. Während die stationären Dampfmaschinen (bis auf wenige Ausnahmen, wie Walzenzugsmaschinen) stundenlang kontinuierlich wirken, ist die Arbeit der eigentlichen Dampfmaschine der Dampfpfluglokomotive des Zweimaschinensystemes eine intermittierende. Die auch während der Arbeitspausen auftretenden Abkühlungsverluste der Dampfzylinder erhöhen den Dampfverbrauch und ergeben denselben pro indizierte Pferdestunde für die Dampfpfluglokomotive naturgemäß größer als für eine unter sonst gleichen Verhältnissen kontinuierlich arbeitende Dampfmaschine. Beiweitem ungünstiger noch liegen aber die Verhältnisse für den Kessel. Stationäre Kesselanlagen erzielen hauptsächlich durch hinreichend bemessene Rost- und Heizflächen eine gute Wärmeausnützung des Brennmaterials, während hier die Rücksicht auf ein geringes Gesamtgewicht und möglichste Transportfähigkeit zu einer verhältnismäßig sehr knappen Dimensionierung zwingt. Endlich ist ungünstig, daß in der Dampfpfluglokomotive zwei Maschinen von sehr ungleicher Leistungsfähigkeit kombiniert sind, indem der Kessel für eine Dampfproduktion bestimmt ist, welche der eigentlichen Dampfmaschine nur für deren intermittierende Arbeitsweise genügt und daher rund nur die Hälfte jenes Wertes beträgt, welchen der kontinuierliche Betrieb bedingen würde. Die in der Praxis unvermeidliche Forcierung der ganzen Dampfpfluglokomotive wird nun von dem relativ kleinen Dampfkessel sehr schwer ertragen und setzt dessen Nutzeffekt ganz bedeutend herab.

Mit Rücksicht auf das Größenverhältnis des Dampfkessels zur eigentlichen Dampfmaschine wurde bei den Konsumversuchen vom 27. und 29. Oktober eine übermäßige Forcierung der Kessel dadurch vermieden, daß die kontinuierlich arbeitenden Lokomotiven für annähernd halb so große Effekte untersucht worden sind als bei ihrer intermittierenden Arbeitsweise während der Ackerungsversuche vom 28. und 30. Oktober. Auf Grund der vorbesprochenen ungünstigen Verhältnisse waren die Versuchsergebnisse für die Lokomotiven im vorhinein nicht so günstig zu erwarten, als sie für stationäre Anlagen festgestellt zu werden pflegen. In welchem Maße die Brennmaterialökonomie der Dampfpfluglokomotiven ungünstiger werden müsse als jene von stationären Dampfmaschinenanlagen, werden erst wiederholte Untersuchungen verschiedener Dampfpflugapparate unter verschiedenen Arbeitsverhältnissen lehren. Der Dampfpflugkonstrukteur wird die Wirkungsgrade stationärer Anlagen soweit zu erreichen streben, als dies alle sonst nötigen Rücksichten ermöglichen, und die Mittel zu diesem Ziele aus den ziffermäßigen Ergebnissen der einzelnen Untersuchungen selbst abzuleiten haben. So haben beispielsweise die ersten, hier vorliegenden Untersuchungen speziell für den Dampfkessel auffallend kleine Nutzeffekte ergeben. Hier wurden Wirkungsgrade von nur 31·6 bis 37·9% erreicht, während stationäre Kesselanlagen bei allerdings mäßigeren Anstrengungen der Rost- und Heizfläche rund doppelt so große Werte erreichen lassen. Der wesentlichste Grund dieses ungünstigen Ergebnisses liegt in der knappen Bemessung einzelner Konstruktionsteile behufs möglichster Herabminderung des Eigengewichtes, und diese Rücksicht wird für die Erhöhung der Nutzeffekte auch fernerhin nur Mittel in Betracht kommen lassen, welche keine oder keine wesentliche Gewichtserhöhung der Maschine bedingen.

Auf Grund unserer Beobachtungen waren die beiden größten Wärmeverluste des Kessels folgende: 18 - 24·6% durch den Wärmeinhalt der Verbrennungsrückstände (bei Rostanstrengungen von 90—107 *kg* Kohle per 1 m^2 Rostfläche) und über 30% durch den Wärmeinhalt der abziehenden Feuergase (bei einer stündlichen Verdampfung von 12·7—17·4 *kg* Wasser per 1 m^2 Heizfläche). Bei stationären Anlagen pflegt der erstgenannte Verlust nur wenige Perzent, der zweite zirka 15—20% zu betragen, und es muß demnach gelingen, diese Verluste auch für die Kessel der Dampfpfluglokomotiven wesentlich herabzumindern. Die außerordentliche Höhe des Rostspaltenverlustes könnte zu der Vermutung führen, daß das Brennmateriale in einer sehr kleinen Korngröße verwendet wurde und aus diesem Grunde in großen Mengen durch die Rostspalten fiel. Dies war nicht der Fall, wohl aber konnte man beobachten, daß das Verschlacken des Rostes in weit höherem Maße auftrat als bei stationären Feuerungsanlagen. Die Rostspalten des ohnehin knapp bemessenen Rostes verlegten sich, und das Einströmen der notwendigen Luftmengen in den Feuerraum konnte nur durch eine nahezu unausgesetzte Reinigung erreicht werden, bei welcher bis zu 30% der verwendeten Kohle nahezu unverbrannt durch die Rostspalten gestoßen wurde. Daß das Verschlacken in so hohem Maße auftrat, dürfte, abgesehen von der Kohlenbeschaffenheit, hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, daß die verhältnismäßig kleinen Verbrennungsluftmengen, die den knapp bemessenen Rost durchstreichen konnten, einerseits hohe Feuertemperaturen veranlassen mußten (Folge kleiner Luftüberschußkoeffizienten), und andererseits die Roststäbe nur sehr mangelhaft kühlten. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht die Tatsache, daß das Verschlacken des Rostes und damit auch die Verluste durch die Verbrennungsrückstände bei dem Versuch vom 29. Oktober sofort abgenommen haben (18 gegen frühere 24·6%), sobald der Zug der Feuerung durch Blasrohrwirkung künstlich gesteigert wurde. Dies läßt hoffen, daß der Nutzeffekt der Kesselfeuerung durch Roststabkonstruktionen erhöht werden könne, welche möglichst große freie Rostflächen erzielen lassen und gleichzeitig der Verbrennungsluft möglichst große Kühlflächen bieten.*) Noch größere Erfolge könnten vielleicht durch Feuerungen erzielt werden, welche ständig mit künstlich erhöhtem Luftzug arbeiten, oder bei denen pulverisierte Kohle kontinuierlich in den Feuerraum getrieben würde, wenn es gelänge, diese Feuerungen so auszubilden,

*) Diese Erwägungen haben mich veranlaßt, für die vorliegenden Verhältnisse ähnliche Roststäbe zu empfehlen, wie sie für das gleiche Brennmateriale die Marine verwendet, und nach dem Berichte des Wirtschaftsverwalters Schneider bewähren sich diese Roststäbe tatsächlich besser als die den Lokomotiven ursprünglich beigegebenen.

daß sie das Gesamtgewicht der Maschine nicht wesentlich erhöhen, bezw. die Transportfähigkeit der Lokomotiven auf normalen Ackerböden nicht in Frage stellen. Solche weitergehende Rekonstruktionen könnten naturgemäß nur durch die werktätige Hilfe der Dampfpflugfabriken selbst versucht werden. Erfolg versprechend erschiene mir auch der Versuch, für einzelne Verwendungsgebiete des Dampfpfluges die Kohlenfeuerung durch eine höhere Nutzeffekte ergebende Rohpetroleumfeuerung zu ersetzen.

Der gleichfalls sehr bedeutende Wärmeverlust des Kessels von über 30% durch die zur Esse abziehenden Feuergase ist darauf zurückzuführen, daß die Siederohre zur Erzielung kleiner Kesselgewichte zu kurz bemessen werden müssen. Für die Herabminderung dieses Verlustes erscheint mir die Anordnung eines nach Abb. 9 konstruierten Röhrenvorwärmers empfehlenswert. In die Rauchkammer *A* des

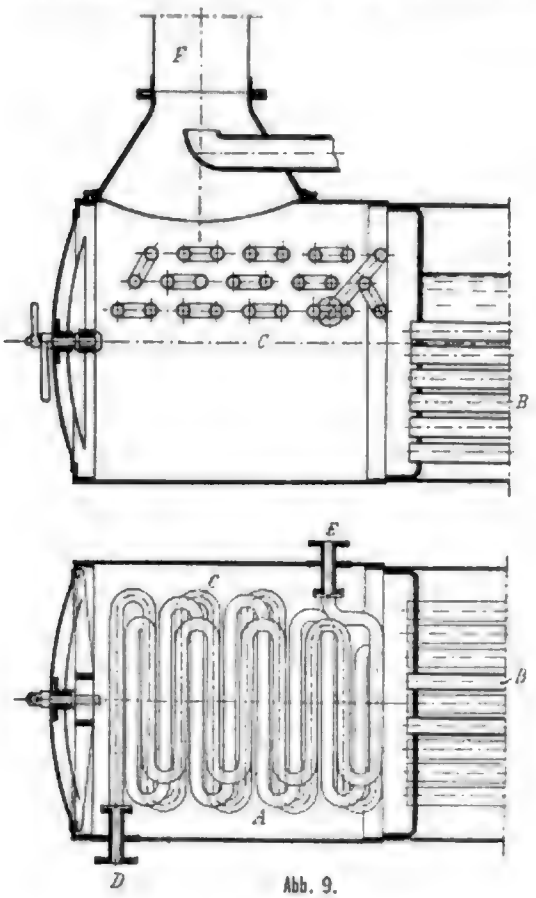


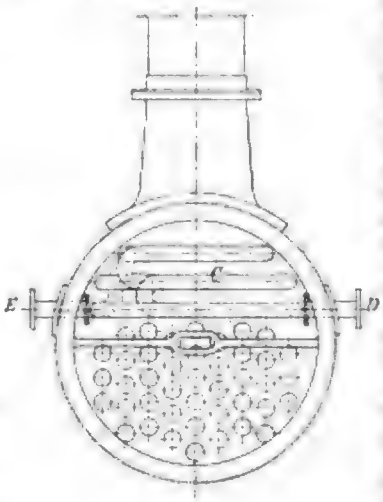
Abb. 9.

Lokomotivkessels *B* wäre eine Rohrschlange *C* anzuordnen, welche innen vom Speisewasser zu durchsetzen und außen von den zur Esse *F* abziehenden Feuergasen zu bestreichen wäre. Das beim Stutzen *D* eintretende Speisewasser würde entsprechend vorgewärmt die Rohrschlange bei *E* wieder verlassen, um von hier dem Wasserraum des Kessels zugeführt zu werden. Die rechnungsmäßig erwünschten Heizflächengrößen wären bei sehr mäßigen Gewichten der Rohrschlange zu erreichen, und bei der gewählten Anordnung der einzelnen Rohrteile würde diese Rohrschlange gleichzeitig einen sehr verläßlichen und wegen der inneren Wasserkühlung außerordentlich dauerhaften Funkenfänger darstellen. Auf Grund meines Vorschlages haben die Erzherzoglichen Eisenwerke die am 27. Oktober untersuchte Lokomotive Nr. 727 mit einem ähnlichen Speisewasservorwärmer ausgestattet, dessen Heizfläche jedoch mit nur 0·6—0·7 m^2 zu klein bemessen.

Daß die mittlere Essengastemperatur bei Lokomotive Nr. 727 um rund 40° niedriger beobachtet wurde als bei der anderen Lokomotive, dürfte wohl größtenteils auf die Wirkung dieses Vorwärmers zurückzuführen sein, dessen Heizfläche jedoch zur Erzielung praktisch belangreicherer Erfolge bei weitem reichlicher zu bemessen gewesen wäre.

*

Befriedigender als die Beobachtungsergebnisse des Kessels sind jene der eigentlichen Dampfmaschine, indem der festgestellte Dampfverbrauch von rund 11 *kg* pro 1 ind. Pferdestunde ungefähr den Hrabakschen Tabellenwerten entspricht. Doch wären voraussichtlich auch hier konstruktive Fortschritte möglich. So könnte beispielsweise nach einem Vorschlage des Hüttenverwalters Prückner ein in die Rauchkammer der Lokomotive eingebauter Röhrendampfüberhitzer den Dampfverbrauch der Dampfmaschine wesentlich herabmindern, den Wirkungsgrad des Dampfkessels etwas erhöhen und gleichzeitig auch noch als Funkenfänger wirken. Bei Eisenbahnlokomotiven hat man mit Dampfüberhitzern bereits gute Erfolge erzielt, und es wäre gewiß empfehlenswert, deren Anwendung auch für Dampfpfluglokomotiven zu versuchen. Zu abschließenden Urteilen über derartige durch technische Einzelversuche veranlaßte Konstruktionen werden selbstredend erst jahrelange Erprobungen derselben führen können.



Welche Bedeutung die technischen Untersuchungen von Dampfpflugapparaten speziell für die Landwirtschaft gewinnen werden, möge zum Schlusse durch folgende Bemerkungen kurz angedeutet werden:

Zunächst sind von der technischen Untersuchung Anregungen zu systematischen Fortschritten der Konstruktion zu erhoffen, welche der Landwirtschaft große Vorteile bieten werden. Nehmen wir zum Zwecke einer möglichst einfachen Klarstellung dieser Vorteile beispielsweise an, daß fortgesetzte konstruktive Verbesserungen den mechanischen Wirkungsgrad der gesamten Dampfpfluggarnitur zu verdoppeln vermöchten, ohne daß hiebei die Gewichte und daher auch Preise dieser Apparate wesentlich geändert werden müßten, ein Erfolg, der nach den Ergebnissen der vorliegenden technischen Untersuchung im Bereiche der Möglichkeit zu liegen scheint, dann würde hieraus als Vorteil für die Landwirtschaft nicht etwa bloß das Herabsinken des Brennmaterialverbrauches für bestimmte Leistungen auf die Hälfte des gegenwärtigen folgen, sondern die so verbesserten Dampfpflugapparate würden bei gleichen Gewichten und daher annähernd gleichen Preisen, mit dem gleichen Aufwand an Brennmateriale und Bedienung rund doppelt so große Tages- und Jahresleistungen aufbringen als die gegenwärtigen, und es würden somit für bestimmte Jahresleistungen der Dampfbodenkultur sowohl die Anlage- als auch die Brennmaterial- und Wartekosten auf die Hälfte der gegenwärtigen Kosten herabsinken müssen.

Einen weiteren Vorteil werden zahlreiche technische Untersuchungen und dauernde Betriebsbeobachtungen von Dampfpflügen dadurch der Landwirtschaft bieten, daß die auf diesem Wege gewonnenen Ziffernergebnisse die beste Grundlage für die vergleichsweise Beurteilung der Dampfpflüge verschiedener Firmen und für die ebenso schwierige als unvermeidliche Vorausbeurteilung der Leistung und Wirtschaftlichkeit neu einzuführender Dampfpflüge darstellen werden.

Die neuen Nilbrücken in Kairo.

Von **Josef Roßhändler**, Ingenieur, Sozius der Firma Alb. Buss & Cie., Wien und Basel.

(Hiezu Tafel XVII.)

Vor ungefähr einem Jahre hat das Ministerium der öffentlichen Arbeiten der ägyptischen Regierung eine allgemeine Ausschreibung erlassen behufs Erlangung von Projekten und verbindlichen Übernahmsofferten für die Erstellung einer Straßenbrücke von 535 *m* Länge über den Hauptarm des Nils und zweier Brücken von je 83 *m* und 67 *m* über den kleinen Nil in Kairo.

Es dürfte in mehrfacher Beziehung Interesse bieten, diesen internationalen Wettbewerb näher zu beleuchten, indem englische Kolonien — voraussichtlich — noch des öfteren den Konkurrenzweg betreten dürften, um kostenlos ausgereifte Projekte und gute Ideen für hervorragende Bauwerke zu erlangen.

Wie aus dem Lageplan (Abb. 1) ersichtlich ist, kommt die große Brücke in die Verlängerung der imposanten, zu den Pyramiden in Guizeh führenden Straße zu liegen. Die Insel Rodah teilt den Nil in zwei ungleiche Arme. Der kleine Nilarm wird durch die oben erwähnten zwei Brücken überspannt, deren Lage durch das auf der Insel Rodah projektierte Straßennetz gegeben ist.

Gegenwärtig bildet die flußabwärts gelegene Kasr-el-Nilbrücke die einzige Verbindung beider Ufer im Stadtgebiete. Kairo ist jedoch im Stadium rapider und großartiger Entwicklung begriffen, neue prächtige Stadtteile wachsen mit zauberhafter Schnelligkeit empor. Die neuen Brücken sind dazu bestimmt, die Entwicklung des eleganten Nilviertels auf dem linken Ufer zu beschleunigen und Alt-Kairo, mit seinem Wirrsal arabischer Bauten, baldigst verschwinden zu lassen.

Aus diesen Gründen ist die neue, große Nilbrücke mit 20 *m* Breite, einer doppelgeleisigen, elektrisch betriebenen Straßenbahnlinie projektiert. Für die Gehwege ist in einer Stadt, wo nur die orientalischen Elemente zu Fuß wandern, eine Breite von $2^1/_2$ *m* vorgesehen.

Die kleinen Nilbrücken, welche sich in den Verkehr der Hauptbrücke teilen, sind mit je 15 *m* nutzbarer Brückenbreite, von welcher 3 *m* auf die Gehwege entfallen, angenommen.

Der Schiffahrtsverkehr auf dem Nil vollzieht sich auf dem großen Nilarm, gegen die Seite von Rodah, wo die größte Wassertiefe, bei einem Niederwasserstand von + 14·0 Nilpegel, noch zirka 7·0 *m* beträgt. Ähnlich wie bei der Kasr-el-Nilbrücke und der noch weiter unterhalb gelegenen Eisenbahnbrücke bei Embabeh war demnach im Bedingnisheft die Anordnung einer Dreh- oder Hubbrücke von 40·0 *m* in einer Öffnung oder zweier Öffnungen zu je 20·0 *m* Weite auf der schiffbaren Flußseite vorgeschen.

Die bestehenden Brücken bilden in Kairo ein sehr lästiges Hindernis für die Schiffahrt und für den Verkehr. Alle 24 Stunden, jeweilen um die Mittagsstunde, wird die Brücke abgedreht, und es dauert oft einige Stunden, bis all die angesammelten Schiffe, Barken, Segelboote die Brücke passieren. Indessen staut sich der Verkehr auf den Brückenzufahrten und bietet in seiner bunten Zusammensetzung arabischer und europäischer Elemente ein außerordentlich malerisches Bild.

Dieses Verkehrshindernis wird auch bei der neuen Brücke geschaffen mit der unangenehmen Beigabe, daß auch der Betrieb auf der Straßenbahn unterbrochen werden muß, und daß zu den bestehenden Schiffahrtshindernissen ein neues geschaffen wird. Wir bringen später den Nachweis, daß diese Übelstände hätten vermieden werden können.

Die Fundierungsmethode der Pfeiler war den Projektanten durch die Bedingung, komprimierte Luft bei der Abteufung anzuwenden, mit Ausschluß jeglicher anderer Gründungsart vorgeschrieben. In den Diagrammen der Regierung war die Fundierungstiefe mit der Kote — 7·0 *m* unter Nullpegel gegeben. Bedenkt man, daß der Niederwasserstand des Nils + 14·0, der Mittelwasserstand zirka + 17·0 über Null ist, so ergibt sich durch die erwähnte Fundationstiefe ein Arbeitsdruck im Caisson von 21 bis 24 *m* ohne Berücksichtigung des erforderlichen Überdruckes. Diese Verhältnisse gelten bei normalem Arbeitsbetrieb, von Hochwasserständen ganz abgesehen.

Sondierungen an der Baustelle lagen nicht vor, hingegen bot das geologische Profil der zirka $6^1/_2$ *km* flußabwärts gelegenen Eisenbahnbrücke bei Embabeh einige Anhaltspunkte.

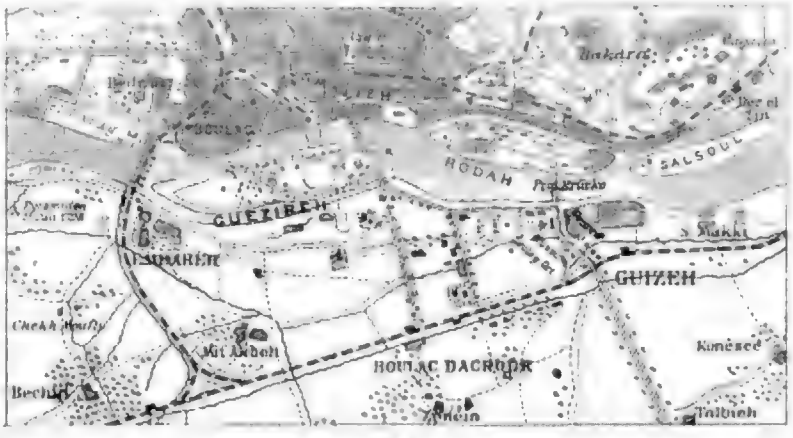


Abb. 1.

Das Alluvium des Nils reicht ungefähr bis zur Kote + 0, gleich der Meereshöhe, von hier ab, stark wechselnd, bis zur Kote — 5·0 bis — 7·0 liegt feiner, grauer Sand, auf welchem die Fundamente nicht abgestellt werden dürfen. Von Kote — 7·0 ungefähr befindet sich der grobe Wüstensand, vermischt mit Kieslagen. In einzelnen Mulden wird dieser festgelagerte Sand erst bei — 11·70 angetroffen. Deshalb wahrte sich die Regierung das Recht, mit der Fundamentsohle der Pfeiler tiefer zu gehen als die angenommene Kote von — 7·0, ohne daß diese erschwerten Verhältnisse eine Lösung des Vertragsverhältnisses nach sich zögen.

Es wurde verlangt, daß die Brücke in ihrer gesamten Anlage monumental wirke, und daß sich die Drehbrücken harmonisch in dieselbe einfügen.

Das verbindliche Angebot war als Pauschaloffert für alle Arbeiten zu stellen; die Bauzeit wurde mit 30 Monaten begrenzt. Die Zahlungsbedingungen waren sehr ungünstig, indem 40% der Gesamtkosten erst nach vollständiger Fertigstellung aller Pfeiler und Widerlager, der Rest nach gänzlicher Übernahme aller Arbeiten zur Auszahlung gelangen sollte. Dieser Zahlungsmodus kam in Wirklichkeit einer einzigen Schlußzahlung gleich, indem die Wasserstandsverhältnisse des Nils in Verbindung mit der fixierten Bauzeit nebst der Pfeilergründung gleichzeitig eine fortschreitende Montage der einzelnen Brückenöffnungen erheischte.

Die Anbotsteller hatten mit der Verzinsung des gesamten Baukapitales, zirka K 5,000.000, während der nahezu dreijährigen Bauzeit zu rechnen.

Trotzdem das Bedingnisheft ein sehr reichhaltiges Planmaterial mit allen Details, statischen Berechnungen, Massenermittlungen etc. verlangte, waren Preise für die besten Arbeiten nicht ausgeschrieben. Hingegen wurde einzelnen Bewerbern seitens der Organe der Bauverwaltung versichert, daß zur Beurteilung der Projekte eine unabhängige Prüfungskommission einberufen werde, der zwei europäische, anerkannte Brücken-Ingenieure angehören sollten. Der Endtermin für die Eingabe war auf den 1. Februar 1904 unter Beilage eines Vadiums von 4000 ägyptischen Pfund festgesetzt. Die Entscheidung sollte bis zum 1. April gleichen Jahres erfolgen. An diesem Wettbewerbe beteiligten sich nachstehend verzeichnete Firmen:

Name des Offertstellers	Nationalität	Preise der Projekte in Frs				Bauzeit Monate
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
1. William Arrol & Cie., Glasgow	England	4,987.188	—	—	—	30
2. Albert Buss & Cie., Basel und Wien	Schweiz, Österreich	5,609.000	6,005.000	6,337.000	—	30
3. Baume & Marpent	Belgien	5,389.000	5,147.000	5,069.000	—	32
4. Daydé & Pillé	Frankreich	5,435.000	4,890.000	4,340.000	—	24—30
5. Fives Lille	Frankreich	5,100.000	4,950.000	4,580.000	4,490.000	30
6. Harkort, Duisburg	Deutschland	8,268.000	—	—	—	30
7. Monguier & Kessler	Frankreich	4,980.000	4,730.000	4,680.000	—	30
8. Pearson, London	England	9,165.750	9,090.000	—	—	33
9. Sir John Jakson	England	10,602.800	10,488.400	—	—	30
10. Société de Constructions Cail	Frankreich	5,096.000	—	—	—	30
11. Société des Ponts et des travaux neufs	Frankreich	4,950.000	5,150.000	—	—	30
12. Société anonyme de compression mécanique du sol	Frankreich	4,750.000	4,100.000	—	—	26
13. Padova & Rollin	Italien und Belgien	5,124.000	4,468.000	—	—	25—28

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, war die Beteiligung eine lebhafte namentlich von Seite französischer Häuser. Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien waren durch je eine Firma vertreten. Die großen Preisunterschiede, Frs 4,100.000 des billigsten bis zu Frs 10,602.800 des teuersten, wirken verblüffend, doch Preise allein geben keinen Maßstab für den Wert eines Projektes. Die zur Beurteilung des Wettbewerbes herangezogene Kommission bestand lediglich aus Funktionären des Bauamtes, unabhängige Fachleute wurden nicht ernannt. Die Beamten verfügten über keine Spezialkenntnisse im Brückenbau, einige arabische Elemente mit sehr bescheidenem technischem Wissen waren kaum zu einer Vorprüfung fähig.

Erst sechs Wochen nach Ablauf des festgesetzten Zeitpunktes wurde die Entscheidung zugunsten der englischen Firma William Arrol gefällt, mit der originellen Begründung, daß dieses Projekt allein die „Garantien ewiger Dauer biete".

Die französische Zeitschrift „Le Génie civil" bemerkt hiezu mit beißender Ironie, daß diese „Garantie ewiger Dauer" im Bedingnisheft nicht enthalten war, obgleich dasselbe viele seltsame Bestimmungen enthielt.

Nachdem die eingelaufenen Projekte nicht öffentlich ausgestellt wurden, und nachdem es den Wettbewerbern verwehrt wurde, die Projekte zu besichtigen, konnten sie sich damals kein Bild machen, inwieweit das Urteil dieser Regierungskommission objektiv war.

Das Rätsel dieses ängstlich gewahrten Geheimnisses ist heute gelöst. „Le Génie civil", der wahrscheinlich durch den in Kairo anwesenden Ingenieur Résal, dem Projektanten der Pariser Alexander III.-Brücke, unterrichtet wurde, äußert sich zu dieser Konkurrenz, wie folgt:

„Das Projekt des Hauses Arrol war unvollständig und widersprach dem Bedingnisheft, indem die von dieser Firma vorgeschlagene Fundationsmethode etwas ganz anderes war als eine mit komprimierter Luft, welche Methode nach dem Bedingnisheft als allein zulässig bezeichnet wurde. Dieses Projekt hätte somit nach den überall üblichen Regeln des Wettbewerbes von der Prüfung ausgeschlossen werden sollen; nun ist es gerade dasjenige, auf welches die Wahl fiel".

Die Ursachen der verspäteten Entscheidung des Ministeriums, sagt ferner „Le Génie civil", sind den Interessenten bekannt, welche das Endresultat lange vorausgesehen haben, indem dem Hause Arrol in dieser Zeit vom 1. Februar bis zum 16. Mai Gelegenheit gegeben wurde, sein Projekt zu verbessern unter Benutzung des vorhandenen reichhaltigen Materiales. Es sei, sagt diese Zeitschrift, nicht minder wahr, daß die Wahl vielmehr durch den Wunsch, einen englischen Konkurrenten zu bevorzugen, beeinflußt wurde als durch die Sorge, ein verdienstvolles Projekt auszuzeichnen. Es sind das schwere Vorwürfe, die gegen eine Regierung erhoben werden können, welche Vertrauen beanspruchte.

Leider sind diese Vorwürfe gerechtfertigt!

Wenn schon ein internationaler Wettbewerb ausgeschrieben, wenn ferner von Erteilung von Preisen Umgang genommen wird, so ist es eine Pflicht gegenüber allen Bewerbern, welche Opfer für derartige Projektierungen bringen, daß ihre Projekte einer Prüfung unabhängiger und fachkundiger Männer unterworfen werden, welche ihr Urteil veröffentlichen, wie es die k. k. österreichische Regierung bei dem internationalen Wettbewerbe für ein Schiffshebewerk in mustergültiger Weise übte.

Wir können an Hand des Zeugnisses eines bei der Prüfungskommission tätigen jungen Ingenieurs das harte Urteil der französischen Zeitschrift „Le Génie civil" bestätigen und noch ergänzend beifügen, daß für das Projekt Arrol nicht einmal die unbedingt geforderten und zur Beurteilung nötigen statischen Berechnungen vorgelegen haben.

Diese Tatsachen in Verbindung mit den Feststellungen, daß dem Schreiber dieses seitens der maßgebenden Organe der Bauverwaltung die Zusicherung der Bestellung eines unabhängigen Preisgerichtes mit Zuziehung europäischer Fachleute gegeben wurde, daß ferner von den Zeichnungen photographische Aufnahmen ohne Einwilligung der Eigentümer erstellt wurden, brachten wir zur Kenntnis Lord Cromers, als obersten Chefs der ägyptischen Regierung und als tatsächlichen, wenn auch ungekrönten Königs im Pharaonenlande. Ebenso brachten wir zu dessen Kenntnis, daß der publizierte Bauvertrag mit dem Hause Arrol — im Gegensatze zu den Bestimmungen des Bedingnisheftes — monatliche Teilzahlungen vorsieht, ebenso seichtere Fundationen der Widerlager zuläßt, daß demnach diese

Differenzen in Verbindung mit der Zulässigkeit von eisernen Röhrenpfeilern eine Minderausgabe von Frs 900.000 bis Frs 1,000.000 bedeutet, daß somit das Projekt Arrol um diesen Betrag zu erhöhen wäre, sofern man seine Baukosten mit anderen vergleicht. Die Antwort Lord Cromers lautet in Kürze, wie folgt:

Er (Lord Cromer) sei nicht in der Lage, auf alle diese Feststellungen im einzelnen zu antworten, hingegen seien zwei Behauptungen für die englischen Beamten schmerzlich, welche er deshalb zu berichtigen wünsche.

1. Es seien wohl Photographien gemacht worden, aber nur kleine von den allgemeinen Zeichnungen. (Wir konnten die Größe der Photographien nicht angeben.)

2. Die Zusicherung einer unabhängigen Kommission mit zwei ausländischen Fachleuten seien nicht von den „Oberbeamten" gegeben worden. (Wir nannten den Direktor der öffentlichen Arbeiten in Kairo, dieser — als Nichtengländer — wird nun als Unterbeamter, „underofficial", erklärt.)

Diese Antwort bestätigt die Klage vollständig! Es erschien uns von Wert, diese Verhältnisse in englischen Kolonien zur öffentlichen Kenntnis zu bringen. Die drei französischen Firmen wurden, dank dem Einfluß, den Frankreich in Ägypten immer noch hat, und dank dem neueren politischen Übereinkommen, durch großartige Bestellungen im Werte von zirka sieben Millionen Kronen entschädigt. Den anderen Bewerbern wurden die Pläne — erst auf wiederholtes Verlangen — ohne jegliche Mitteilung zurückgestellt.

Um sich nun vom Bauobjekt selbst eine Vorstellung zu machen, geben wir nachstehend eine kurze Beschreibung eines unserer Projekte, mit den die gegenwärtige Ausführung betreffenden Modifikationen.

Projekt I stellt eine Gelenkträgerbrücke mit bogenförmiger Untergurte und einer Drehbrücke auf zentralem Zapfen dar *(Abb. 2—9)*.*)

Die Brückenlänge über den Hauptarm wird durch zwölf Öffnungen von je 44·66 *m* Spannweite übersetzt; die Drehbrücke umfaßt die zweite und dritte Öffnung, vom rechten Nilufer gerechnet, mit dem zweiten Pfeiler als Drehmitte. Das Tragsystem bildet ein kontinuierlicher Gelenkträger mit eingehängten Zwischenträgern in jeder zweiten Öffnung. Die bogenförmige Untergurte hat einen Pfeil von 1·0 *m*. Die Drehbrückenträger haben gleiche Gestalt, so daß die Brücke als ein zusammenhängendes Ganzes erscheint.

Die Konstruktionshöhe ist durch die Hochwasserkote + 21·13 und durch die Höhe der Fahrbahn + 25·50 demnach = 4·37 *m* gegeben. Ein weiteres Meter dieser Höhe geht verloren durch die Bestimmung, daß die Unterkanten der Träger 1·0 *m* über Hochwasser liegen müssen. Infolge dessen können nur relativ kleine Öffnungen gewählt werden, nachdem die Anwendung von über der Fahrbahn liegenden Konstruktionsteilen aus berechtigten Gründen ausgeschlossen war.

Die nur vertikale Drücke aufnehmenden Pfeiler sind in den minimalsten, zulässigen Dimensionen projektiert. Die Sichtflächen sind in Kalksteinmauerwerk aus den in der Nähe von Alt-Kairo gelegenen Brüchen, das Innere in Beton gedacht *(Abb. 10 und 11)*. Die Gründung der Pfeiler erfolgt pneumatisch auf eisernen Caissons mit aufgesetzten dünnen Ummantelungsblechen, einer hohen Arbeitskammer

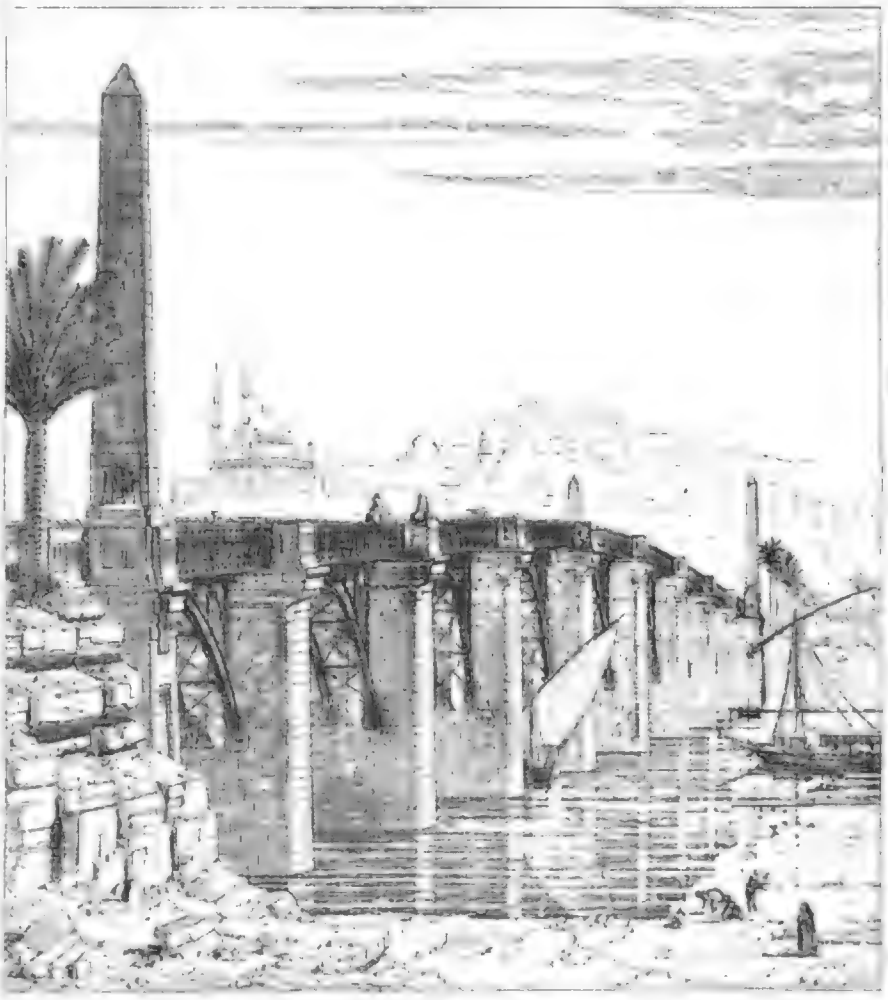


Abb. 15.

behufs Ermöglichung, im Innern derselben eine Pfahl- oder Brunnengründung anzuwenden, sofern der Überdruck bei der Versenkung in den tiefsten Lagen zu groß werden sollte. Der Drehpfeiler ist so schmal gehalten als es die Unterbringung einer zugänglichen Drehvorrichtung und eine sichere Abstützung des Drehzapfens in horizontaler Richtung gestatten. Der Drehpfeiler ist vorne schmal gehalten, um von den normalen Pfeilern nicht viel abzustechen *(Abb. 11)*. Der Querschnitt der Brücke zeigt sechs Hauptträger mit Konsolen für die Gehwege, fachwerkartigen Querverbindungen, die ökonomisch als tragende Querträger benützt werden, kontinuierlichen Längsträgern zur Aufnahme des Zoresbelages. Die Fahrbahn ist mit einer durchgehenden 2 *cm* starken Asphaltschichte abgedeckt, auf

*) Die Abb. 2—14 befinden sich auf Tafel XVII.

welche — entsprechend dem in Kairo üblichen Straßenpflaster eine Betondeckung angebracht ist *(Abb. 9)*.

In der Höhe des Obergerüstes sind die Windverbände in drei Trägerpausen eingelegt. Die festen Auflager sind als einfache Kipplager, die beweglichen als Rollenlager, die Gelenke als Pendelgelenke aus Hängestäben mit Ösen und Bolzen durchgebildet. Für die Drehbrücke sind nächst dem Drehzapfen zwei starke Querträger eingeschaltet behufs Vermittlung der Kraftübertragung, welche auch im eingedrehten Zustande die Lasten auf die Lager übertragen *(Abb. 9)*.

Nachdem die Brücke auf längere Zeitintervalle offen zu bleiben hat, ruht die Brücke im offenen Zustande auf vier Lagern, um den Druck im Zylinder nicht lange halten zu müssen. Im befahrbaren Zustande liegt die Brücke auf den festen Auflagern des Mittelpfeilers und auf Rollagern in den Enden, welche die freie Längsbewegung jedes Armes gestatten.

Das Freimachen der Lager geschieht vermittels eines in der Mitte unter der Brücke auf dem Mittelpfeiler angebrachten hydraulischen Hubzylinders. Die Verbindung des Hubkolbens mit der Drehbrücke erfolgt durch einen Drehzapfen, um welchen sich die Brücke, nachdem sie von den Lagern abgehoben ist, dreht *(Abb. 9)*.

Das zum Anheben nötige Druckwasser wird mittels einer durch einen Elektromotor angetriebenen Druckwasserpumpe erzeugt, die Pumpe ist im Drehpfeiler untergebracht. Zur Bedienung der Brücke ist nur ein Mann erforderlich.

Nachdem die Brücke um 350 *mm* gehoben ist, heben sich die Enden um 150 *mm* (weil die elastische Durchbiegung 200 *mm* beträgt), und es wird die Wasserzuführung durch einen Hubbegrenzungshahn abgeschlossen. Beim Senken der Brücke öffnet sich dieser Hahn automatisch.

Das zur Ausführung bestimmte Projekt hat ebenfalls Kragträger von ungefähr gleicher Spannweite. Statt der Steinpfeiler auf eisernen Caissons sind je zwei eiserne Röhrenpfeiler mit variablem Durchmesser vorgesehen. Auf diesen Röhrenpfeilern ruht oben ein starker Kastenträger, der mit den Pfeilern verankert ist. Der Kastenträger dient den Kragträgern als Auflager, und sind die Hauptträger mit dem Kastenträger verankert. Man ersieht daraus, daß statt einer klaren, nur vertikale Drücke übertragenden Eisenkonstruktion ein statisch unbestimmtes System gewählt ist, das auf die schmalen Röhrenpfeiler Schübe ausüben wird.

Daß diese Röhrenpfeiler mit der Abdeckung durch einen großen Kastenträger unschön wirken werden, scheint für die Zeitschrift „Engineering" eine lobenswerte Anordnung zu sein, daß diese Röhrenpfeiler billiger in der Erstellung sind als Steinpfeiler, muß ohne weiters zugegeben werden.

Wir wollen noch unser Projekt III erwähnen *(Abb. 12 bis 14 u. 15)*, welches die Anordnung einer Drehbrücke völlig entbehrlich macht. Der Schlüssel zu dieser Lösung liegt in der Hebung der Brückenfahrbahn, welche dadurch erreicht wird, daß die Zufahrtsrampen, die mit 2% zu jedem Widerlager ansteigen, vermittels einer parabolischen Linie vereinigt werden. Eine derartige Ausrundung auf der Brücke verleiht der Fahrbahn eine kontinuierliche elegante Linie, wie diese bei den neueren Brücken gerne angewendet wird *(Abb. 15)*. Hiedurch gelangt die Mittelöffnung auf die Kote 29·55, was einer lichten Höhe von 15·55 bei Niederwasser entspricht. Allein auch bei Mittelwasserständen sind zwei Öffnungen passierbar, weil alle Segelboote auf dem Nil einen zweiteiligen Mastbaum besitzen, dessen oberer längerer Teil umgelegt wird.

Um jedoch auch beim höchsten Hochwasser alle Boote passieren zu lassen, ist die Drehöffnung in die beiden Brücken über den kleinen Nilarm verlegt, welcher Nilarm schon bei Mittelwasserständen für die tiefsten Boote schiffbar ist. Mit dieser Anordnung ist somit der eminente Vorteil verbunden, daß der Schiffahrtsbetrieb und der Verkehr auf der Brücke während des größten Teiles des Jahres ungehindert bleibt, und zwar gerade in der Wintersaison, wo Kairo von Fremden wimmelt. Nur bei maximalem Hochwasser wird ein Abdrehen der Brücken auf dem kleinen Nil nötig. Diese Brücke ist entsprechend dem gegen die Mitte hin wachsenden Pfeil mit zunehmender Spannweite als elastische Bogenkonstruktion (Dreigelenkbogen) durchgebildet *(Abb. 12 u. 15)*. Die teueren Anlagekosten — durch stärkere Pfeiler bedingt — werden durch die kapitalisierten Betriebskostenersparnisse reichlich aufgewogen. Welche Gründe die Bauverwaltung bewogen haben, diese Idee nicht weiter zu verfolgen, ist uns unbekannt. Im Orient existiert eine öffentliche Meinung eben nicht!

Wie die Reproduktion der Perspektive zeigt (Abb. 15), hätte eine derartige Brücke monumental gewirkt. Dies ist der tragikomische Ausgang eines internationalen Wettbewerbes im Wunderlande Ägypten!

Kongreß der Vereinigung italienischer Elektrotechniker, Bologna 1904.

Am 21. Oktober 1904 wurde in Bologna der VIII. Kongreß der Vereinigung italienischer Elektrotechniker abgehalten.*) Unter den zahlreichen dort gehaltenen Vorträgen ist insbesondere jener der Ingenieure M. Novi und A. Donati von Interesse. Beide Herren sind Angestellte der Società Italiana per le Strade ferrate Meridionali, weshalb wir sie in der Angelegenheit, welche sie vortrugen, als besonders kompetent erachten müssen. Der Titel des Vortrages lautete: „Versuche über elektrische Traktion auf der Valtellina. Elektrische Messungen".

Herr Ingenieur Donati befaßte sich im allgemeinen mit den Schwierigkeiten, welche die elektrische Traktion zu überwinden hatte. Seiner Ansicht nach lag die Hauptschwierigkeit in der Stromzuführung zu den elektrischen Fahrzeugen. Er besprach im Rückblicke, wie man der Schwierigkeiten bei der Steigerung der Geschwindigkeit sowie der in Betracht kommenden Energiemengen fortschreitend Herr wurde und kommt zu dem Resultate, daß bei Ersatz der Dampfförderung auf Vollbahnen durch elektrische Zugförderung ein System gewählt werden muß, welches gestattet, den Personenverkehr, wenn es gewünscht wird, mit reduzierten Einheiten abzuwickeln, das aber die Beförderung schwerer Personen- und Lastzüge, wenn spezielle Lokalverhältnisse es für notwendig erweisen, nicht ausschließt.

Die Eisenbahngesellschaft, welche den Betrieb der adriatischen Linien führt, hat nach Vereinbarung mit der Firma Ganz & Co. und der „Società per la Trazione elettrica sulle Ferrovie", einen Versuch im großen Stile mit elektrischer Zugsförderung gemacht und hiezu die im ganzen 106 *km* lange Valtellina-Linie ausersehen. Das zu erprobende System war auf die Anwendung hochgespannter Drehströme mit 3000 *V* Spannung zwischen den zwei Kontaktleitungen basiert. Dieser Versuch, der erste in seiner Art, stieß, wie alle neuen Probleme, auf eine große Zahl von nicht vorhergesehenen Schwierigkeiten, welche jedoch nach dem Ablaufe einer ziemlich langen Probezeit glücklich beseitigt wurden, so daß am 4. September 1902 die Linien Colico—Sondrio—Chiavenna und am 15. Oktober desselben Jahres die Strecke Lecco—Colico dem öffentlichen Personen- und Güterverkehr übergeben werden konnten. Jetzt nach zweijährigem regelmäßigen Betriebe kann mit Genugtuung konstatiert werden, daß die pessimistischen Vorurteile, betreffs Anwendung des hochgespannten Drehstromes, welche seinerzeit geäußert wurden, sich als unbegründet erwiesen haben.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen gab Herr Donati jene Meßresultate bekannt, welche er gemeinschaftlich mit dem königl. Eisenbahn-Inspektor Herrn Ingenieur Celeri während den zwei Betriebsjahren auf dieser hochwichtigen Anlage gesammelt hat.

Die elektrischen Messungen hatten den Zweck, folgende Größen zu ermitteln:

*) „L'Elettricità" Nr. 44 vom 4. Oktober 1904.

1. Den gesamten Energiebedarf von Zügen von verschiedener Zusammenstellung, während dem Anfahren und der Fahrt derselben auf den Strecken Lecco—Colico—Sondrio und Colico—Chiavenna.

2. Den Energiebedarf, der zur Beförderung von 1 *t* Zuggewicht in der Ebene mit 60 *km* Geschwindigkeit nötig ist.

3. Zurückgegebene Energie eines Zuges, welcher mit eingeschalteten Motoren auf einem Gefälle hinabfährt.

4. Stromverbrauch an den Streckentransformatoren.

5. Gesamter und momentaner Energieverbrauch der Zentrale bei regelmäßigem Verkehre der Züge.

1. Zur Ermittlung der im ersten Punkte angegebenen Messungen wurde in einem elektrischen Motorwagen in die Phasen der Luftleitungen je ein registrierender Wattmeter und ein Einphasenstromzähler eingeschaltet. Um die Gefährlichkeit, die mit solchen Messungen verbunden sind, möglichst zu reduzieren, wurden Reduktortransformatoren angewendet. Auf Grund der Diagramme und Ablesungen an diesen Apparaten wurden die nachstehenden Resultate festgestellt. Es sei auch bemerkt, daß die Mittelwerte durch zwanzig Messungen an verschiedenen Wagen und Zügen gewonnen wurden.

Für die Hochspannungsmotoren, welche einen normalen Zug beförderten, ergab sich der Leitungsfaktor zu zirka 0·9. In Kaskadenschaltung bei demselben Zuge, vermindert sich dieser Wert auf 0·5. Fährt jedoch der Zug auf einer starken Steigung aufwärts, so wächst dieser Wert bis 0·75.

Der Energieverbrauch per Einheit wurde so festgestellt, daß der totale Wattverbrauch einer von einem Zuge befahrenen längeren Strecke durch die Tonnenkilometer dieses Zuges dividiert wurde. In dem Wattverbrauche ist die zu den Anfahrten nötige Energie inbegriffen. Der genannte Mittelwert ändert sich natürlich je nach der Zusammenstellung des Zuges und erreicht sein Maximum mit 48 Wattstunden per *tkm* für den Fall, daß der Zug nur aus einem einzigen Motorwagen bestanden hat. Bei der Zugszusammenstellung wie sie bei dem normalen Betriebe vorkommt (ein Motorwagen von 54 *t* Dienstgewicht, mit vier oder fünf angehängten Beiwagen, letztere im Gewichte von 60 bis 70 *t*) vermindert sich dieser Wert auf 31 Wattstunden. Es sei noch bemerkt, daß auf den befahrenen Strecken Steigungen, Gefälle, Kurven, Tunnels, Stationen, Haltestellen vorkommen, daß jedoch die Endpunkte derselben auf derselben Niveaufläche, also in gleicher Höhe liegen.

Die Entfernungen wurden in wirklichen Kilometern gemessen, da die für die Dampfbeförderung gültige Berechnungsweise der virtuellen Längen Resultate liefert, die zum Vergleiche der zwei Beförderungsarten sich nicht eignen. Man zog es daher vor, den Vergleich auf Strecken vorzunehmen, deren Anfangs- und Endpunkte in derselben Höhe liegen. Die Festsetzung der richtigen Berechnungsweise der virtuellen Tonnenkilometer für Drehstrombeförderung ist die Aufgabe weiterer Untersuchungen und Messungen. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, die mit Drehstromtraktion betriebenen verschiedenen Strecken miteinander in richtiger Weise zu vergleichen. Die große Bedeutung dieses Problems muß einem jeden einleuchtend sein.

Der größere Wattverbrauch per *tkm* bei leichten Zügen entsteht dadurch, daß der Luftwiderstand an der Stirnfläche der Motorwagen bei derselben Geschwindigkeit von dem Zuggewichte unabhängig ist. Dieser Widerstand bildet einen bedeutenden Teil des Zugwiderstandes und ist zirka 240 *kg* bei einer Geschwindigkeit von 60 *km*. Hieraus folgt ohneweiters, daß es vom Standpunkte des Wattverbrauches nicht angezeigt ist, einen schweren Zug durch mehrere leichte Züge zu ersetzen.

2. Diese Messungen wurden mit denselben Meßapparaten mit dem elektrischen Probezuge auf horizontalen und geraden Strecken durchgeführt. Der Wattkonsum schwankte zwischen 17 und 18 Wattstunden per *tkm* bei einem allein laufenden Motorwagen und zwischen 12·5 und 13·5 Wattstunden bei einem Zuge von 100 bis 110 *t* Gesamtgewicht. Die durch diese Messungsweise ermittelten Werte sind in sehr guter Übereinstimmung miteinander und ergeben, daß der Zugswiderstand einschließlich der gesamten elektrischen Verluste zwischen 4·5 und 5·3 *kg* per *t* Zuggewicht variiert. Die Richtigkeit dieser Werte wurde auch durch einen anderen Versuch nachgewiesen. Ein Zug lief auf einem Gefälle von 4·17% mit eingeschalteten Motoren. Die durch die Motoren aufgenommene Stromstärke war zirka 15 *A*, also gleich dem Magnetisierungsstrome, dabei zeigte der Wattmeter nahezu gar keinen Wattkonsum. Am Anfange des Gefälles hatte der Zug eine Geschwindigkeit von 62·5 *km* pro Stunde, die während dem Auslaufe konstant blieb.

Es erscheint auf den ersten Augenblick etwas sonderbar, daß der Mittelwert des gesamten Wattverbrauches bis zu 31 Wattstunden ansteigt, da durch den Energieverbrauch bei 60 *km* Geschwindigkeit auf der Horizontalen nur 15 Wattstunden benötigt werden. Man darf jedoch nicht außer acht lassen, daß jede Beschleunigung von 0 auf 60 *km* per *t* Zuggewicht 90 bis 100 Wattstunden verbraucht. Dieser Wert setzt sich aus folgenden Größen zusammen:

42 Wattstunden werden verbraucht zur Erzeugung der lebendigen Kraft der Massen, bei einer Endgeschwindigkeit von 17·5 *m*, entsprechend 62·5 *km* stündlicher Geschwindigkeit. Weitere 18 bis 23 Wattstunden werden durch den gesamten Zugswiderstand aufgezehrt. Für Kupfer, Eisen und Rheostatverluste verbleiben also im Mittel 30 bis 35 Wattstunden. Die mittlere Anfahrtszeit betrug 180 Sekunden und der mittlere Weg während dieser Zeit zirka 1800 *m*.

Zwischen Lecco und Colico, auf einer Strecke von 40 *km*, finden sieben komplette Anfahrten statt. Man kann nun ohne weiters rechnerisch ermitteln, ob die durch direkte Messungen erhaltenen Resultate mit jenen während den Fahrten auf der Horizontalen ermittelten in Einklang stehen. Aus diesen Resultaten geht hervor, daß die Kupfer-, Eisen- und Rheostatverluste auf einer 40 *km* langen Linie, bei sieben Anfahrten etwa 6 Wattstunden per *tkm* verbrauchen, also weniger als den fünften Teil des mittleren Gesamtenergieverbrauches.

Hieraus folgt, daß es keine Berechtigung hat, die Rheostatverluste während des Anfahrens in übertriebener Weise reduzieren zu wollen, insbesonderwenn man bedenkt, daß die Kosten der Energie nur einen kleinen Bruchteil der Zugförderungskosten ausmachen und daß man durch Anwendung eines beliebigen anderen Traktionssystemes im besten Falle nur ⅓ dieses Bruchteiles ersparen kann. Es ist daher einleuchtend, daß bei Vollbahnen die Reduktion der Rheostatverluste zur Erzielung einer größeren Ökonomie von ganz untergeordneter Bedeutung ist.

3. Es wurden spezielle Messungen vorgenommen, um festzustellen, welche Energiemengen von der Kontaktleitung abgenommen werden können, wenn ein Zug mit eingeschalteten Motoren auf einem steilen Gefälle hinabfährt.

Wenn ein 110 *t* schwerer Zug auf einem Gefälle von 4·17% läuft, ist seine Energieaufnahme sehr nahe gleich 0. Ist das Gefälle noch größer, so arbeiten die Motoren als Generatoren und ein Teil der potentiellen Energie des Zuges wird in elektrische Energie umgewandelt.

Die Proben wurden auf Linien von starken Gefällen vorgenommen, um die Erscheinung leichter beobachten zu können. Die Versuchslinien waren: Chiavenna—Samolaco, Ardenno—Talamona, Morbegno—Cosio.

Auf der Strecke Chiavenna—Samolaco ist mit Rücksicht auf den Oberbau die zulässige Maximalgeschwindigkeit mit 45 *km* festgestellt. Hier mußte man sich also damit begnügen, die Messungen bei zirka 33 *km* Geschwindigkeit vorzunehmen, also bei Kaskadenschaltung der Motoren. Das Resultat einer dieser Messungen ist in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt; dieselben beziehen sich auf einen Zug von insgesamt 120 *t* Belastung. Die Probe fand am 25. März 1904 mit dem Motorwagen Nr. 305 auf einem Gefälle von 20‰ zwischen Chiavenna und Samolaco statt.

W_1 bedeutet die Ablesung des ersten, W_2 die des zweiten Compteurs.

km	Teilstrecke	W_1 in Watt.	W_2 in Watt.	Zeit in Sek.	Watt. pro tkm
25·390	0·602	— 1950	— 45	66	— 28
24·792	0·570	— 1800	— 75	62	— 27·5
24·222	0·640	— 2250	— 90	71	— 28
23·582	0·828	— 2850	— 50	88	— 28
22·754	0·347	— 1275	— 30	38	— 30
22·407	1·048	— 3525	— 82·5	117	— 28
21·359					

Diese und andere genau gleiche Resultate zeigen, daß auf der Strecke Chiavenna—Samolaco zirka 54% der potentiellen

Energie des Zuges in elektrische umgewandelt und in die Kontaktleitung zurückgesendet werden kann. Mit anderen Worten: die Fahrt mit eingeschalteten Motoren erlaubt die Verwertung von 80% jener Energie, welche bei anderen Systemen durch Bremsen vernichtet werden muß.

Dieselben Proben, jedoch bei einer Geschwindigkeit von 62·5 *km* pro Stunde wurden auf den Strecken Ardenno—Talamona und Morbegno—Cosio vorgenommen. Im ersten Falle, wo das Gefälle 12·4 ‰ beträgt, war die zurückgewonnene Energie 11·5 Wattstunden per *tkm*, im zweiten Falle war das Gefälle 14·9 ‰ wobei obiger Wert auf 14·3 Wattstunden stieg. Auch in diesem Falle konnte man 70% jener Energie verwerten, welche sonst abgebremst werden muß. Der perzentuell kleinere Rückgewinn ist dem Umstande zuzuschreiben, daß auf dem verhältnismäßig kleineren Gefälle die Motoren nur als teilweise belastete Generatoren arbeiteten und dadurch deren Nutzeffekt verschlechtert wurde. Die Leistung der Motoren in diesem Falle betrug 120 *KW* bei einem Gesamtzugsgewichte von 120 *t*.

5. Der gesamte Wattverbrauch der Zentrale in Morbegno während einer bestimmten Zeitperiode wurde mit zwei speziellen Schuckertschen Zählern gemessen, die durch Vermittlung von Reduktortransformatoren an die Primärleitung geschaltet wurden. Außerdem wurde ein Registrierwattmeter von Olivetti montiert, welcher auch die momentane Leistung der Zentrale aufzeichnete. Die so aufgenommenen Diagramme zeigen, daß die Belastungsschwankungen beträchtlich und rapid sind und daß sich dieselben in kurzen Intervallen wiederholen. Trotz diesen Belastungsschwankungen mußte man keine speziellen Anordnungen zur Regelung der Spannung treffen, da dieselbe auf die Geschwindigkeit der Züge nur einen verschwindend kleinen Einfluß hat. Der mittlere, tägliche Energieverbrauch bei einem Betriebe von 4 Uhr morgens bis 24 Uhr nachts beträgt zirka 11.500 *KW*Std. Die täglichen Zugskilometer belaufen sich auf 2200, bei mehr als 260.000 *tkm*. Der mittlere Energieverbrauch ergibt sich also in der Zentrale auf 44 Wattstunden per *tkm*, es wird jedoch ausdrücklich bemerkt, daß in diesem Werte nicht nur der zur normalen Beförderung der Züge nötige Verbrauch, sondern auch der für elektrische Beleuchtung und Heizung der Motorwagen, Beleuchtung aller Stationen, Ladung der Akkumulatorbatterien für die Beleuchtung der Schnellzüge, Antrieb der Reparaturwerkstätte in Lecco enthalten sind.

Die Maximalleistung hat einige Zeit 1500 *KW* bei einem cos φ von zirka 0·8 nie überschritten. Da seither die drei neuen Lokomotiven in Betrieb genommen wurden, und zwar sowohl für Personen- als auch für Lastzüge, hat obiger Wert in einigen Fällen 3000 *KW* erreicht.*)

Im nachstehenden sollen die soeben erwähnten Lokomotiven kurz beschrieben werden. Die Leistung und Abmessungen derselben geben folgende Zahlen:

Zwei Geschwindigkeiten von 32 und 64 *km*/Std.

Normale Zugkraft bei 32 *km*/Std.	6000 *kg*.
„ „ „ 64 „	3500 „
Normale Leistung (am Radumfange)	800 *PS*.
Maximale Leistung**) (am Radumfange) . .	1100 *PS*.
Gesamtgewicht	62.000 *kg*.
Adhäsionsgewicht	42.000 „

Schon die Vorproben haben gezeigt, daß die Lokomotiven die vorgeschriebenen Maximalleistungen und Zugkraft tatsächlich hergeben können. Mit einer dieser Lokomotiven wurden regelmäßige Züge von insgesamt 270 *t* Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 64 *km*/Std. auf der Strecke Lecco—Colico befördert. Bei diesen Zügen wurde auf den Steigungen von maximal 10 ‰ ein Stromverbrauch von 150 bis 160 *A* festgestellt. Auf derselben Linie wurden Züge mit einem Gesamtgewichte von 460 *t* bei 32 *km*/Std. Geschwindigkeit gefördert. Außerdem wurden bei den folgenden Proben am 6. August zwischen Chiavenna und Kilometer 22·8 auf einer Steigung von 20 ‰ Anfahrtsversuche vorgenommen, die mit dem besten Erfolge verliefen. Bei einer Stromstärke von 190 bis 200 *A* konnte man mit einem 250 *t* schweren Zuge regelmäßig ansetzen. Ein unbedingt sehr bemerkenswertes Resultat. Mit einer solchen Lokomotive ist es möglich einen Zug von 400 *t* in 55 Sekunden von 0 auf 32 *km* stündliche Geschwindigkeit zu beschleunigen. Ein 250 *t* schwerer Zug wird in 110 Sekunden auf eine Geschwindigkeit von 64 *km* pro Stunde beschleunigt.

Die Lokomotiven entsprechen den Bedingungen des schwersten Verschubdienstes. Dies wurde erprobt, indem man in Zeitintervallen von kaum 120 Sekunden 20 komplette Anfahrten bei einem Zugsgewichte von netto 400 *t* gemacht hat, ohne daß dieser Umstand die regelmäßige Funktion des Rheostats im mindesten beeinflußt hätte. Mit diesen Lokomotiven kann man sogar die leistungsfähigsten Dampflokomotiven, sei es in bezug auf Personen- oder Güterverkehr vollständig ersetzen.

Es ist ganz klar, daß das Dreiphasensystem einen großen Sieg errungen hat. Es hat sich gezeigt, daß dasselbe dem Systeme der dritten Schiene nicht nachsteht, dasselbe sogar, was Leistungsfähigkeit anbelangt, übertrifft; ein Umstand, welcher der Drehstromtraktion ermöglicht, den Kampf mit der Dampftraktion als mit einem Gleichgestellten aufzunehmen. Herr Professor Arno, welcher an der Kollaudierungskommission teilnahm, erklärte auch im Namen seiner Kollegen, daß „die heute erlangten Resultate einen wahrhaft bewunderungswürdigen Fortschritt bedeuten."

Die schweren Züge, welche die Vollbahnen für den normalen Betrieb als unentbehrlich betrachten, welche also auch beim elektrischen Betriebe befördert werden müssen, benötigen eine Leistung, welche bis 3000 *KW* steigen kann.

Wenn man auch annimmt, daß bei dem Systeme der dritten Schiene die Übertragung bei 1000 *V* geschieht, so müßten die Kontaktschuhe für 3000 *A* dimensioniert werden, die Schaltung dieser Ströme müßte ferner durch solch spezielle Anordnungen geschehen, deren konstruktive Ausführung mit den Mitteln der modernen Technik heute noch nicht möglich ist. Die Notwendigkeit der Anwendung hochgespannter Ströme für Vollbahnen entsteht also aus Ursachen, welche mit der Wirtschaftlichkeit der Frage wenig oder gar nichts zu tun haben. Die große Spannung ist aber, wenigstens beim heutigen Stande der Gleichstromtechnik, nur unter Anwendung von Wechselströmen, welche den Fahrzeugen direkt zugeführt werden, erreichbar.

*) Herr Donati korrigierte diesen Wert in weiteren Mitteilungen auf 2400 *KW*.

**) Die Maximalleistung wurde bei späteren Versuchen viel höher gefunden.

Zur Berechnung von Behältern auf Winddruck.

Von Professor Dr. **Philipp Forchheimer.**

Im Jahrgange 1902 dieser „Zeitschrift" ist die Berechnung von Behältern durchgeführt, wenn diese aufrechte, oben offene Trommeln bilden und nur dem Winddrucke ausgesetzt sind. Aus der Untersuchung ging hervor, daß mit geringem Fehler an Stelle des einseitigen Winddruckes auf der Luvseite halber Winddruck auf Luv- und Leeseite angenommen werden darf. Auch zeigte sich, daß die Wand verbogen wird, ohne eine wesentliche Längenänderung zu erfahren. Die gleich großen, aber entgegengesetzt gerichteten Kräfte bewirken also, daß die Endpunkte *A* und *C* des in der Windrichtung gelegenen Durchmessers ebenso viel nach innen verschoben werden wie die Endpunkte *B* und *D* des hiezu senkrechten Durchmessers nach außen. Auf Grund der dargelegten Formänderung kann man mit einiger Annäherung annehmen, daß die Radialverschiebung η mit dem Zentriwinkel φ (dem Winkel zwischen Halbmesser und Windrichtung) durch die Gleichung

$$\eta = - \text{Konst.} \cdot \cos 2\varphi \quad \ldots \quad 1)$$

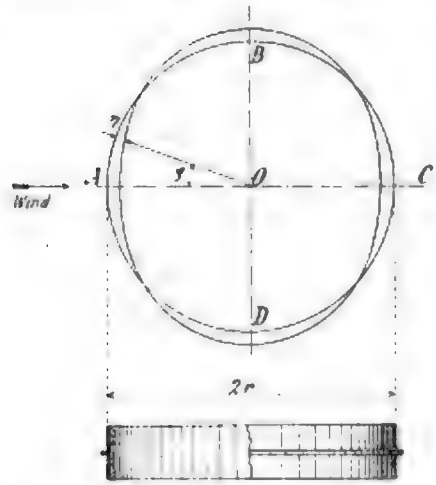
verknüpft sei.

Aus 1) folgt ohneweiters durch zweimalige Differention

$$\frac{d^2\eta}{d\varphi^2} = 4 \,\text{Konst.} \cdot \cos 2\varphi = -4\eta$$

und für das Angriffsmoment *M* eines Ringes vom Halbmesser *r*, Träg-

**) Forchheimer, „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1902, S. 343



heitsmoment I seines Querschnittes und Elastizitätsmodul E nach Gleichung 2) des angeführten Aufsatzes

$$\frac{r^2 M}{IE} = \eta + \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} = -3\eta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad II),$$

welch letztere Beziehung zwischen M und η schon für einen Sonderfall abgeleitet worden ist.*)

Ist das Moment nicht M sondern ein unveränderlicher Bruchteil $\varkappa$ von M, so ist die Verschiebung nicht η sondern $\varkappa\eta$. Diese Verkleinerung von M um $(1-\varkappa)M$ kann man dadurch hervorrufen, daß man dafür sorgt, daß allenthalben in der Entfernung $-\varkappa\eta$ des Querschnittes des verbogenen Ringes eine senkrecht zum Querschnitte gerichtete Zugkraft von passender Größe S wirkt. Die S verkleinern die Momente um $S\varkappa\eta$, und da verlangt wird, daß die Verkleinerung $(1-\varkappa)M$ betrage, müssen der absoluten Größe nach die

$$S = \frac{1-\varkappa}{\varkappa\eta} M = \frac{1-\varkappa}{\varkappa} M \frac{3IE}{r^2 M} = \frac{1-\varkappa}{\varkappa} \cdot \frac{3IE}{r^2} \quad . \quad . \quad III)$$

sein. Die S fallen also alle gleich groß aus und liegen im Abstande $\varkappa\eta$ von der um $\varkappa\eta$ verschobenen Wand, also im ursprünglichen Kreise. Sie lassen sich demnach dadurch erzeugen, daß man den Behälter unter einen Innendruck

$$q = \frac{S}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad IV)$$

setzt.

Aus III) folgt

$$\varkappa = \frac{3IE}{3IE + Sr^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad V),$$

Es ist, wenn die M bekannt sind, leicht, nach IV) und V) die kleineren Momente $\varkappa M$ zu bestimmen, die bei Auftreten eines Innendruckes q herrschen. Ist W das Widerstandsmoment, F die Fläche des Querschnittes eines Behälterringes, so ist die Inanspruchnahme auf Zug durch Moment und Innendruck

$$\sigma = \frac{M}{W} \cdot \frac{3IE}{3IE + Sr^2} + \frac{S}{F} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad VI)$$

Fast immer ist dieses σ (in den Ringteilen, die der Wind je nach seiner Richtung beansprucht) bei gefülltem Behälter in dem Oberteile der Trommel kleiner als bei leerem.

Hat man daher die obere Trommel auf Winddruck gerechnet, so genügt dies, weil die Füllung sie entlastet. Anders, wenn der Behälter nur auf Innendruck berechnet ist; dann kann bei Winddruck in der oberen entleerten Trommel eine bedeutende Überschreitung der zulässigen Inanspruchnahme stattfinden. Ist der Behälter nicht entleert, so bietet noch der Umstand einige Sicherheit, daß vor dem Reißen eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze stattfinden muß, wodurch die Hebelsarme von S wachsen und mit ihnen die entlastenden Momente. In der Formel VI) drückt sich dies durch eine Abnahme von E und hiemit des Bruches $\frac{3IE}{3IE+Sr^2}$ aus.

*) Derselbe, ebenda 1904, S. 189. Auch die nachfolgenden Betrachtungen schließen jenen, die für den Sonderfall schon angestellt worden sind.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat ernannt zu Mitgliedern des Kuratoriums des Technologischen Gewerbemuseums für die erste dreijährige Funktionsperiode die Herren: Hofschlosser Ludwig Biro, Mitglied des Herrenhauses Hofrat Professor Leopold Ritter v. Hauffe, Ober-Baurat Professor Karl Hochenegg, Ober-Baurat Eduard Kaiser, General-Direktor Ferdinand Neureiter, Hof- und Stadtzimmermeister Johann Österreicher, Gemeinderat Professor Heinrich Schmid und Generalrat Adolf Wiesenburg Edler v. Hochsee, ferner zum Mitgliede der Prüfungskommission für Zivil-Techniker in Graz Herrn Professor Emil Telschinger.

Zu Mitgliedern der Baudeputation aus dem Stande der Bausachverständigen für die bis 10. Mai 1908 dauernde Funktionsperiode wurden gewählt die Herren Architekten Josef Bündsdorf seitens des niederösterreichischen Landesausschusses und Ober-Baurat Ludwig Baumann seitens der niederösterreichischen Statthalterei.

Der Wiener Stadtrat hat die Herren Baupraktikanten Wilhelm Pister und Adolf Hassa zu Bau-Adjunkten ernannt.

Der Verwaltungsrat der Maschinen- und Waggonfabriks-Aktiengesellschaft vormals H. D. Schmid hat Herrn Kommerzialrat Hugo Zipperling anläßlich seines Ausscheidens für seine langjährige, den Interessen des Unternehmens gewidmete ausgezeichnete Tätigkeit Dank und Anerkennung ausgesprochen und Herrn Anton Ritter v. Kerpely, General-Direktor der Österr.-alpinen Montan-Gesellschaft, kooptiert und in das Exekutiv-Komitee gewählt.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für eine Schießstätte in Pilsen. Dieser vom k. k. priv. Bürgerl. Scharfschützenkorps ausgeschriebene Wettbewerb läuft am 20. August 1906 ab. Vorzulegen sind Skizzen der Grundrisse, Längs- und Querschnitte, dann Fassaden im Maßstabe von 1:200. Die Baukosten dürfen die Summe von K 160.000 nicht überschreiten. Für die zur Ausführung am besten geeigneten Projekte sind drei Preise festgesetzt im Betrage von K 1000, 600 und 400. Die mit Preisen ausgezeichneten Projekte übergehen in das Eigentum des Scharfschützenkorps. Nähere Bestimmungen sind der im Anzeigenblatte Nr. 20 dieser Zeitschrift enthaltenen Ausschreibung zu entnehmen, welche gleichzeitig als Programm gilt. Mit Rücksicht auf die Unvollständigkeit der darin gemachten Angaben hat sich die Vereinsleitung über Antrag des Wettbewerbungs-Ausschusses an das Kommando des Schützenkorps mit dem Ansuchen um weitere Aufschlüsse gewendet, welche die folgende Erledigung fanden: „Die Namen der Herren Preisrichter können dermal noch nicht mitgeteilt werden, doch wird die Versicherung gegeben, daß in das Preisgericht zu zwei Dritteilen Architekten berufen werden, daß das Lokalitätenprogramm nach den Bedürfnissen des Korps nach vorheriger Beratung mit Fachmännern definitiv beschlossen wurde und dieses Programm dem Preisgerichte zugrunde gelegt wird, daher eine nachträgliche Gutheißung desselben durch die erst zu erwerbenden Preisrichter entfallen dürfte. Ob einer der Verfasser der preisgekrönten Skizzen zur Verfassung der Baupläne und zur Bauleitung herangezogen werden wird, kann dermalen nicht angegeben werden und hängt ab von den genehmigten Projekten.“ Das Programm ergänzt sich wie folgt: „Die Restaurationslokalitäten der neuen Schießstätte hätten zu enthalten drei Räume zu 6×10, 6×8 und 6×6 m nebst einer geräumigen etwa 6×8 m Restaurationsküche. In den ebenerdigen Räumen wäre auch die Winterkegelbahn und oberhalb derselben der Platz für die Salonschießstätte zu ermitteln. Im Obergeschoß können ferner liegen die Wohnung des Korpsdieners, bestehend aus einer Küche und einem Zimmer etwa 5×5 und 5×6 m, dann soweit tunlich auch die Wohnung

des Restaurateurs, bestehend aus einer kleinen 3×5 m Küche, zwei Zimmern 5×6 m und einem gleichen Zimmer als Schlafstelle für das Personal. Diese Einteilung wäre deshalb erwünscht, damit die Lokalitäten des ersten und zweiten Stockwerkes nur ausschließlich für Korpszwecke dienen. Die Nebenräume des großen Saales hätten zu enthalten: je eine entsprechende Herren- und Damentoilette, ein Garderobezimmer, ein Gesellschafts-, zugleich Speisezimmer 6×10 m und ein Rauchzimmer 6×6 m. Die Bibliothek hätte 5×5 m, die Rüstkammer 6×7 m und das Übungslokal für die Korpskapelle (40 Mann) 6×8 m zu enthalten. Die Lage des Bauplatzes ist eine absolut horizontale und von allen Seiten freie, daher keine Hauptniveaukoten angegeben werden müssen."

Offene Stellen.

41. An der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Asch, welche im Range einer Staatsgewerbeschule steht, gelangt mit 1. September l. J. die Stelle eines Fachvorstandes der VIII. Rangsklasse durch einen Maschinenbau-Ingenieur zu besetzen. Mit dieser Stelle sind ein Stammgehalt von K 3600, eine Aktivitätszulage von K 600, eine Funktionszulage von K 1200, sowie der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von zweimal K 400 und dreimal K 600 verbunden. Bewerber, welche sich neben der ordnungsmäßigen Absolvierung der Maschinenbauschule und der Ablegung der beiden Staatsprüfungen an einer technischen Hochschule mit einer mehrjährigen Praxis in Textiletablissements auszuweisen vermögen, sollen ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtenden Gesuche bis 15. Juni l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einbringen.

42. Zur Anfertigung von Kostenanschlägen, statischen Berechnungen, Polierplänen und zur Bauleitung wird ein erfahrener Architekt, mit langjähriger Wiener Praxis, bei den Architekten O. Neumann & A. Baron, Wien, I Kantgasse 3, sofort aufgenommen. (Siehe Anzeigenblatt.)

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bezirksausschuß in Patzau (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau von Straßen und zwar: *a)* von Porin bis zum Bahnhofe, 2520 m lang, im veranschlagten Kostenbetrage von K 38.680 und *b)* von der Wluschimer Grenze über Slavétin bis zur Grenze des Bezirkes Jungwoschitz, 2817 m lang, im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.080. Anbote sind bis 28. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Kanzlei des Bezirksausschusses einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

2. Der Bezirksausschuß in Laun (Böhmen) vergibt im Offertwege: *a)* den Bau zweier Uferpfeiler mit zugehörigen Rampen im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.000 und *b)* die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion im Gewichte von 152.300 *kg* für die neue Brücke über die Eger bei Wrchowitz. Anbote sind bis 29. Mai l. J., nachmittags 4 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Baupläne und sonstigen Behelfe eingesehen werden können.

3. Vergebung von Straßenbauarbeiten für die neue Straße Böhmisch Kotwasser—Petersdorf. Der Bau ist mit K 57.153·73 veranschlagt, und ist in diesem Betrage der Aufwand für die Herstellung der Betoneisenkonstruktionen mit K 2591·32 enthalten. Anbote sind bis 29. Mai l. J., nachmittags 4 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Landskron einzureichen, bei welcher auch Pläne, Bedingnisse u. s. w. eingesehen werden können.

4. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung von Konservationsarbeiten auf den Reichsstraßen im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.549·54. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen.

5. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Bochnia vergibt im Offertwege die Ausführung von Konservationsbauten auf den Reichsstraßen im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.648·35. Anbote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft Bochnia einzureichen.

6. Wegen Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Gornja Kovacica im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.000 findet am 31. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. Bezirksbehörde in Belovár (Kroatien) eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen bei der genannten Bezirksbehörde zur Einsicht auf. Vadium K 500.

7. Wegen Vergebung der Lieferung der Beleuchtungskörper für die elektrische Beleuchtung des neuen Amtshauses im XX. Bezirke, Brigittaplatz, im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.398·50 findet am 31. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte, Abteilung VIII, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

8. Die Stadtgemeinde Leitmeritz vergibt im Offertwege die beim Neubau des Knaben-Volks- und Bürgerschulgebäudes vorkommenden Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 350.869·87 an einen Generalunternehmer (Baumeister). Anbote sind bis 31. Mai l. J., nachmittags 6 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim städtischen Bauamte eingesehen werden.

9. Die Kreditbank Aktiengesellschaft in Zólyom vergibt im Offertwege den Bau eines Bankinstitutsgebäudes. Anbote sind bis 3. Juni l. J., nachmittags 5 Uhr, bei der Direktion der Gesellschaft einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

10. Der Ortsschulrat Lunz (Bezirk Scheibbs) vergibt im Offertwege den Bau eines fünfklassigen Volksschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.000 an einen Generalunternehmer. Anbote sind bis 3. Juni l. J. beim genannten Ortsschulrate einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

11. Die Stadtgemeinde Hohenmauth vergibt im Offertwege die Arbeiten und Lieferungen für den Bau der neuen Mädchen- und Knaben-Bürgerschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 248.605·56. Anbote sind bis 5. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der dortigen Gemeindekanzlei einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Gemeindeamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Die Gemeinde Csóka (Kom. Torontál) vergibt im Offertwege Schulbauten im veranschlagten Kostenbetrage von K 47.000. Anbote sind bis 6. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Gemeindeamte einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

13. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Erweiterungsbauten in der Station Forbes-Schweinitz im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.944·80 und in der Station Frauenberg im veranschlagten Kostenbetrage von K 4689·50. Anbote sind bis 6. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bau und Bahnerhaltung) Pläne und Kostenanschläge eingesehen werden können. Vadium für Forbes-Schweinitz K 1350, für Frauenberg K 240.

14. Wegen Vergebung der Lieferung von Eisenbahn- und anderem Materiale für den Hafenbau von Melilla (Nordafrika) findet am 9. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Secretaria de la Junta de Obras del Puerto de Melilla zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset. 10.000. Nähere Auskünfte werden beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erteilt.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung des Baues der Materialmagazinsgebäude in Neu-Sandec im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von rund K 200.000. Anbote sind bis 10. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, die Detailkostenvoranschläge, Baubedingnisse, Projektpläne, Offertformularien u. s. w. eingesehen, bezw. auch käuflich erworben werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 10.000.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege die Lieferung, Aufstellung und Montierung von 15 kompletten Bahnschranken für die Linie Lemberg—Itzkany im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von rund K 16.000. Anbote sind bis 10. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, sowie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingnisse eingesehen werden können.

17. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege den Bau eines in der Station Stróże zu errichtenden zweistöckigen Wohngebäudes. Anbote sind bis 15. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Pläne, Bedingnisse und sonstige Behelfe eingesehen werden können.

18. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Mädchenschule in Fehértemplom im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.013·39 findet am 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Temesvár eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

19. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung der mechanischen Einrichtung für die Wasserstationsanlage in Podgórze Płaszów (bei Krakau). Die zu vergebende Einrichtung umfaßt nachstehende vier Gruppen: *a)* die ganze mechanische Einrichtung im Druckwerke sowie auch den elektrischen Teil samt Zuleitungskabel; *b)* die Druckleitung; *c)* die mechanische Einrichtung im Reservoirgebäude und *d)* die Wasserkräne, Hydranten, ferner die Rohrleitung zu den Kränen, Lokomotivremisen, zur Werkstätte und zum Administrationsgebäude. Anbote sind bis 23. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

20. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Ausführung der in den Kasernen der Zugförderungsanlagen am Rangier- und am Personenbahnhofe in der Station Salzburg zu errichtenden Zentralheizungen (Niederdruckdampfheizung) in Verbindung mit Warmwasserbereitungs-Vorrichtungen für Wasch- und Badeeinrichtungen. Anbote sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr,

bei der genannten Direktion einzubringen. Als Behelfe liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg: *a*) die Projektspläne der beiden zu beheizenden Kasernengebäude; *b*) die Beschreibung der Anlagen und die an diese gestellten Anforderungen; *c*) die allgemeinen Bedingnisse für die Vergebung und Ausführung von Bauarbeiten der k. k. Staatseisenbahnverwaltung; *d*) die allgemeinen Bedingnisse für die Anbotstellung und Lieferung von Materialien und Ausrüstungsgegenständen und *e*) die besonderen Bedingnisse für die Lieferung und Aufstellung von Gegenständen der mechanischen Ausrüstung auf und müssen vor Abgabe des Angebotes unterfertigt werden.

21. Der Stadtmagistrat Karlsruhe (Karlstadt) vergibt im Offertwege die Ausarbeitung der erforderlichen Detailprojekte für den Bau einer Wasserleitungs- und Kanalisationsanlage samt Ausführung derselben. Anbote sind bis 9. September l. J. beim genannten Stadtmagistrate einzureichen, bei welchem auch die näheren Bedingnisse erhältlich sind.

Eingelangte Bücher.

10.118 **Denkschrift über eine Bahnverbindung Zaras mit Österreich.** Von J. Ritter v. Wenusch. 8°. 24 S. m. 1 Karte. Wien 1905, Braumüller.

10.119 **Aviatik. Wie der Vogel fliegt und wie der Mensch fliegen wird.** Von W. Kress. 8°. 100 S. m. 35 Abb. Wien 1905, Spielhagen und Schurich.

10.120 **Handbuch des österreichischen Bergrechtes** auf Grund des allgemeinen Berggesetzes vom 23. Mai 1854. Von Dr. E. Huberer und F. Zechner. 8°. 592 S. Wien 1905, Manz (K 11·40).

10.121 **Über das elektromotorische Verhalten des Broms** und das Anodenpotential bei der Elektrolyse neutraler Bromkaliumlösungen. Von Dpl. Ing. Dr. F. Boericke. 8°. 38 S. m. 13 Abb. Halle a. d. S. 1904, Knapp.

10.122 **Giovanni Maria Nosseni und die Renaissance in Sachsen.** Von Dr. W. Mackowsky. 8°. 110 S. m. 59 Abb. Berlin 1904, Wasmuth.

10.123 **S. Donato zu Murano und ähnliche venezianische Bauten.** Von Dr. H. Rahtgens. 8°. 86 S. m. 100 Abb. Berlin 1904, Wasmuth.

10.124 **Der Hochbau mit Ausnahme des Fachwerks.** Von Dr. R. Wesser. 8°. 74 S. m. 200 Abb. Berlin 1904, Wasmuth.

10.125 **Die Leerlaufarbeit der Dampfmaschine.** Von Dpl. Ing. Dr. C. W. Gesell. 8°. 74 S. m. 14 Abb. Pforzheim 1904, Birkner & Brecht.

10.126 **Versuche über den ökonomischen Einfluß der Kompression bei Dampfmaschinen.** Von Dpl. Ing. Dr. H. Klemperer. 8°. 46 S. m. 17 Abb. Berlin 1904, Schade.

10.127 **Über die Kondensation von Dinitrilen mit Phenolen.** Von Dpl. Ing. Dr. O. Grosel. 8°. 55 S. m. Abb. Dresden 1904.

10.128 **Zur Kenntnis des O-Amidobenzhydraxids und einiger Harnstoffderivate.** Von Dpl. Ing. Dr. C. F. Thode. 8°. 38 S. m. Abb. Dresden 1903, Lehmann.

10.129 **Über eine neue Methode zur Bestimmung des Sauerstoffs in organischen Körpern.** Von Dpl. Ing. Dr. F. Markert. 8°. 67 S. m. Abb. Dresden 1904, Gröschel.

10.130 **Beiträge zur Baugeschichte der Paulinzeller Klosterkirche.** Von Dr. A. Holtmeyer. 8°. 172 S. m. 62 Abb. u. 8 Taf. Jena 1904, Fischer.

10.131 **Beitrag zur Kondensation von Alkyloxysäureestern mit Cyaniden und Ketonen.** Von Dpl. Ing. Dr. A. Zecheile. 8°. 42 S. Dresden 1903, Schulze.

10.132 **The Imperial Directory & Statistics of Electric Lighting, Power, and Traction Works.** By V. Brown. 8°. 986 S. London 1905, Hazell, Watson & Viney.

10.133 **Die neueste Entwicklung der Wasserhaltung.** Von Baum. 4°. 116 S. m. 98 Abb. u. 9 Taf. Berlin 1905, Springer (M 4·).

10.134 **Korrespondenz und Registratur in technischen Betrieben.** Von J. Wallauer. 8°. 118 S. Zürich 1905, Orell Füssli (M 2).

10.135 **Die zweite Nachsubvention für den Rheinitalischen Binnenkanal vor der Bundesversammlung.** Von J. Wey. 8°. 40 S. m. 14 Beilagen. Buchs 1905, Kuhn.

10.136 **The Petroleum World.** 8°. London. Ab 1905.

10.137 **Types and details of Bridge-Construction.** Part I. Arch Spans. By F. W. Skinner. 8°. 204 S. m. Abb. New-York 1904. Spende des Herrn Ing. O. F. Schoszberger.

10.138 **Mittelalterliche Rathausbauten in Deutschland.** I. Fachwerksbauten. Von P. Lehmgrübner. Folio. 56 S. m. 34 Taf. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 38).

10.139 **Grabkapellen, Grüfte, Krematorien, Leichenhallen, Mausoleen und Grabdenkmale aller Art.** Separatausgabe der Zeitschrift „Der Architekt", Jahrgang 1—10. Wien 1905, Schroll & Comp. (K 24).

10.140 **Orthogonale Axonometrie.** Von Dr. R. Schüssler. 8°. 150 S. m. 29 Taf. Leipzig 1905, Teubner (M 7).

10.141 **Chemische Technologie.** Von Dr. F. Henaler. 8°. 351 S. m. Abb. Leipzig 1905, Teubner (M 8).

10.142 **Einführung in die Vektoranalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik.** Von Dr. R. Gans. 8°. 98 S. m. 31 Abb. Leipzig 1905, Teubner (M 2·80).

10.143 **Angewandte Potentialtheorie in elementarer Behandlung.** Von E. Grimsehl. 8°. 219 S. m. 74 Abb. Leipzig 1905, Teubner (M 6).

10.144 **Elemente der Elektrizität und Elektrotechnik für Bergleute.** Von V. Kadelnka. 8°. 284 S. m. 198 Abb. Wien 1905, Hartleben (K 4·40).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 347 v. 1905.

VII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Im Nachtrage zu der VI. Bekanntmachung vom 1. Mai betreffend die Studienreise zum Besuche der **südlichen Alpenbahnen** beehre ich mich mitzuteilen, daß die Anmeldungen bis **Mittwoch den 31. Mai** angenommen werden, wenn nicht schon früher die Höchstzahl 40 erreicht wird.

Die Einzahlung der K 125 an die Reisekasse soll in der Weise erfolgen, daß K 25 **bei der Anmeldung** und K 100 nebst dem Betrage für die etwa bestellten Eisenbahnfahrkarten bis spätestens **Mittwoch den 14. Juni** in der Vereinskanzlei erlegt werden.

Wien, 6. Mai 1905. Der Obmann des Reiseausschusses:
Gerstel.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 4. Juni 1905.

Exkursion nach Berndorf zur Besichtigung der Wohlfahrtseinrichtungen der Berndorfer Metallwarenfabrik Artur Krupp.

Abfahrt: Wien Südbahnhof 7 Uhr 5 Minuten morgens.

Die Exkursion findet bei jeder Witterung statt. Jene Herren, welche an derselben teilzunehmen wünschen, werden gebeten, sich bis längstens 30. Mai in der Vereinskanzlei anzumelden. Die Teilnahme von ebenfalls vorher anzumeldenden Damen und Gästen ist willkommen. Die Besichtigung der Anstalten in Berndorf dürfte 2½ bis 3 Stunden in Anspruch nehmen. Es wird empfohlen, nachher in Berndorf gemeinschaftlich ein zwangloses Mittagmahl einzunehmen und bei günstiger Witterung nachmittags einen Ausflug nach Weißenbach a. d. Triesting und Neuhaus anzuschließen. Hiebei wären zur Fahrt nach Weißenbach der von Berndorf-Stadt um 1 Uhr 42 Minuten abgehende Zug und zur Rückfahrt die von Weißenbach um 7 Uhr 33 Minuten und 9 Uhr 16 Minuten abgehenden Züge zu benützen.

Behufs Vorbereitung des Mittagmahles werden jene Teilnehmer, welche ein solches in Berndorf einzunehmen wünschen, ersucht, dies bei der Anmeldung zu bemerken.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Mittwoch den 14. Juni 1905

findet die Besichtigung der neuerbauten Eisen- und Konstruktionswerkstätten der Firma L. und J. Biro und A. Kurz in Hirschstetten statt. Das nähere Programm folgt. Um die Zahl der Teilnehmer feststellen zu können, wird ersucht, die Anmeldung spätestens bis 5. Juni in der Vereinskanzlei zu veranlassen.

Versuche an beanspruchten durchsichtigen Körpern.

Der Gefertigte hat vom Professoren-Kollegium der k. k. Technischen Hochschule die Bewilligung erhalten, die Herren Vereinskollegen zur Besichtigung seiner Versuche im mechanisch-technischen Laboratorium (Technische Hochschule, zweiter Hof, rechts, I. Stock) einzuladen. Er wird vom 26. bis 31. d. M., und zwar an den Wochentagen zwischen 4 und 6 Uhr nachmittags, Sonntag den 28. zwischen 9 und 11 Uhr vormittags, Versuche durchführen und bittet diejenigen Herren, welche an den Versuchen Interesse nehmen, ihn während dieser Zeit dort aufzusuchen.

Wien, 22. Mai 1905. *Otto Hönigsberg.*

Der heutigen Nummer liegen bei die Tafel XVII und „Technische Lieferungs-Bestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke".

Eigentum und Verlag des Vereines. · Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Z. 369 v. 1905.

Technische Lieferungs-Bestimmungen

für gußeiserne Röhren und Formstücke.

Aufgestellt und empfohlen vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine für die von demselben aufgestellten Normalien.*)

Bericht des Ausschusses

erstattet in der Geschäftsversammlung am 29. April 1905 von Ober-Baurat Zentraldirektor **Otto Günther.**

1. Das zu gußeisernen Röhren und Formstücken verwendete Material muß einen grauen, feinkörnigen, gleichartigen Bruch zeigen und so weich sein, daß es, der Verwendungsart der Röhren entsprechend, leicht mit Meißel und Feile bearbeitet werden kann.

Die Oberfläche des Gusses muß in- und auswendig von Formsand und allen Unebenheiten gereinigt sein und das glatte Ende aller Röhren senkrecht zur Achse auf der Drehbank abgeschnitten werden. Röhren und Formstücke mit Gußfehlern, insbesondere solche mit Kaltschweißen, Blasen und mit die Festigkeit des Rohres nachteilig beeinflussenden Vertiefungen, sowie solche mit geflickten oder verkitteten oder mit Eisen oder irgend welchen Fremdkörpern ausgegossenen Stellen sind von der Lieferung auszuschließen.

Bei den Röhren und Formstücken ist nach dem Gießen auf eine langsame, gleichmäßige Abkühlung, sowie darauf zu achten, daß Spannungen in den Gußstücken vermieden werden.

Die Qualität des zu gußeisernen Röhren und Formstücken zu verwendenden Eisens muß nachfolgenden Bedingungen entsprechen. Die Biegefestigkeit sowie die Durchbiegung des Gußeisens ist an besonderen, möglichst in ungeteilten Formkästen stehend gegossenen Probestäben zu bestimmen. Dieselben sind in getrockneten Formen aus derselben Eisenmischung wie die Röhren selbst zu gießen, in der Form erhalten zu lassen und vom Formsande mit weichen Bürsten zu reinigen, sonst aber nicht zu bearbeiten. Die Probestäbe erhalten kreisrunden Querschnitt und folgende Abmessungen für Röhren von

Wandstärke des Rohres	Durchmesser des Probestabes	Meßlänge	Gußlänge
a) bis 15 *mm*	30 *mm*	400 *mm*	450 *mm*
b) von 15—25 *mm*	30 „	600 „	650 „
c) über 25 *mm*	40 „	800 „	850 „

Stab *a*) muß wenigstens 30, *b*) 28, *c*) 25 *kg* per 1 *mm*² Biegefestigkeit zeigen, bezw. 295, 495, 800 *kg* Belastung bis zum Bruch aushalten und eine Durchbiegung von bezw. wenigstens 4, 7, 9 *mm* zulassen.

2. Sämtliche normal langen Muffen- und Flanschenröhren sind, erstere mit der Muffe nach unten, stehend, in gut getrockneten Formen zu gießen und es ist darauf zu achten, daß die Röhren gerade sind.

3. Sämtliche Röhren und Formstücke haben an der Muffe, bezw. neben dem einen Flansch die Jahreszahl der Erzeugung, den inneren Durchmesser und das Werkzeichen zu erhalten. Die dünnwandigen sogenannten Gasröhren sind mit dem aufgegossenen Buchstaben „d" zu versehen, welcher anzeigen soll, daß das Rohr ein dünnwandiges ist.

4. Flanschenröhren werden nur mit gedrehten Dichtungsleisten und, wenn nicht anders bestimmt, auch mit gebohrten Flanschenlöchern geliefert. Wenn letztere nicht gebohrt werden sollen, so ist dies bei der Bestellung besonders anzugeben.

5. Für die Anordnung der Schraubenlöcher in Flanschenröhren gilt die Regel, daß sich in der durch die Achse der verlegten Röhren gelegten senkrechten Ebene keine Schraubenlöcher befinden.

6. Die Schrauben zu Flanschenröhren werden nur auf besondere Bestellung und gegen entsprechende Vergütung geliefert.

7. Die äußeren Abmessungen sämtlicher Röhren sowie die inneren Abmessungen der Muffen ist unabänderlich. Dagegen kann die Wandstärke des glatten Schaftes innerhalb gewisser Grenzen größer oder kleiner sein. Sollte die Verstärkung des Schaftes auch eine Verstärkung der Muffe bedingen, so sind die dafür auflaufenden Modellkosten vom Besteller zu tragen.

Die Abmessungen der Röhren und Formstücke besonders der lichte Durchmesser sind genau nach den Normalien einzuhalten. Besonders ist die Erzielung einer gleichen Wandstärke anzustreben. Solche Röhren und Formstücke, deren Wandstärke an einer Seite um mehr als 15% von der normalen abweicht, sind von der Lieferung auszuschließen. So darf ein Rohr mit 10 *mm* normaler Wandstärke auf der einen Seite wenigstens 8½ *mm*, auf der gegenüberliegenden höchstens 11½ *mm* Wandstärke haben, um noch zur Verwendung zugelassen zu werden. Der Zwischenraum zwischen dem äußeren Durchmesser des Rohrendes und dem inneren Durchmesser der Muffe zweier ineinandergeschobener Rohre gleichen Durchmessers darf auf der einen Seite nicht mehr als um 15% von dem gegenüberliegenden Zwischenraume abweichen.

Die gußeisernen sogenannten Gasröhren, welche auch äußerlich durch den aufgegossenen Buchstaben „d" erkennbar zu machen sind, werden nach den Normalien des Vereines deutscher Gas- und Wasserfachmänner gegossen, jedoch mit einer um 1½ geringeren Wandstärke, wodurch selbstverständlich der innere Durchmesser entsprechend größer wird; dagegen werden die Muffen sowie die Formstücke für Gasröhren nur in den für die Wasserleitungsröhren festgesetzten Abmessungen erzeugt. Flanschenröhren werden mit keiner geringeren als der normalen Wandstärke geliefert.

8. Gerade Röhren, welche kürzer sind als die normallangen geraden Röhren, gelten als Formstücke. Formstücke von mehr als 750 *mm* lichtem Durchmesser werden nicht mehr als normal verrechnet, und es ist deren Preis mit dem Lieferanten besonders zu vereinbaren. In der Länge der normallangen Röhren ist eine Abweichung von ± 5 *mm* gestattet.

*) Normalien für Abflußröhren, empfohlen vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine. Wien 1903.

9. Für Dampf-, sowie für solche Leitungen, die einen höheren Betriebsdruck als 7 Atm. auszuhalten haben oder deren Material zerstörenden Einflüssen ausgesetzt ist, ist die Wandstärke gegenüber der normalen entsprechend zu erhöhen. Für Dampfleitungen von mehr als 8 Atm. Betriebsdruck gelten die vom Verein deutscher Ingenieure festgesetzten Bestimmungen, wonach gußeiserne Flanschenröhren mit verstärkten Wandungen bis zu 150 *mm* lichtem Durchmesser für solche Leitungen zulässig sind.

10. Die geraden Röhren sowohl als auch die Formstücke sind durch das liefernde Gußwerk vor dem Versand auf seine eigenen Kosten einer Druckprobe zu unterziehen, und zwar sind Wasserleitungsröhren der normalen Type bis 750 *mm* Durchmesser mit einem Höchstdrucke von 20 Atm., bei größerem Durchmesser mit einem Höchstdrucke von 15 Atm., dünnwandige sogenannte Gasröhren mit 10 Atm. und den Normalien des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entsprechende Abflußröhren mit 3 Atm. zu probieren. Das Probieren der Röhren auf die Dichtigkeit hat durch inneren Wasserdruck zu geschehen, indem die Röhren zwischen Druckplatten eingespannt, mit Wasser gefüllt und dann während einer Minute unter den vorgeschriebenen Druck gesetzt werden. Darnach ist das Rohr mit einem 1 *kg* schweren Holzhammer mit abgerundeter Schlagfläche ringsum in mäßiger Weise abzuklopfen und zu untersuchen, ob Undichtigkeiten oder Schwitzungen stattfinden. Röhren oder Formstücke mit vorgefundenen Mängeln sind von der Lieferung auszuschließen.

Röhren und Formstücke, welche die vorgeschriebene Druckprobe anstandslos ausgehalten haben und den gegenständlichen Bestimmungen entsprechen, haben ein sichtbares Zeichen zu erhalten. Es steht dem Besteller frei, soferne die Röhren nicht dem Lager entnommen worden sind, dem Guß sowie der Probe derselben beizuwohnen. Derselbe hat jedoch die ihm dadurch erwachsenden Kosten selbst zu tragen. Sollte der Besteller nach Ankunft der Röhren am Bestimmungsorte eine zweite Druckprobe derselben vornehmen, so gehen die Kosten dieser zweiten Probe auf seine Rechnung. Dieser zweiten, vor dem Verlegen mit einwandfreien Apparaten vorzunehmenden Druckprobe kann auch der Lieferant beiwohnen, er muß jedoch die ihm dadurch erwachsenden Kosten selbst tragen. Wenn sich bei der zweiten Druckprobe infolge von nachweisbaren Guß- oder Materialfehlern Ausschußstücke finden sollten, so hat der Lieferant dafür Ersatzstücke frei Ankunftsstation unentgeltlich zu liefern.

11. Bei der Berechnung der Rohrgewichte nach den Normalverzeichnissen ist das spezifische Gewicht des Gußeisens mit 7·25 zugrundegelegt. Das auf diese Weise berechnete Gewicht der normalen Formstücke ist um 15% und dasjenige der normalen Krümmer um 20% erhöht, um das normale Gewicht dieser Formstücke zu erhalten. Auf diese normalen Gewichte finden die nachstehenden Bestimmungen Anwendung.

Die Abzweigstücke von mehr als 400 *mm* lichtem Durchmesser erhalten größere Wandstärken und unter Umständen noch Verstärkungen durch Rippen. Diese Verstärkungen sind in den Gewichtsverzeichnissen nicht berücksichtigt worden.

12. Die in den Verzeichnissen der Normalien angegebenen Gewichte sind innerhalb der nachstehenden Grenzen einzuhalten:

a) bei Muffenröhren: wenn die Lieferung der geraden Röhren eines Durchmessers 5000 *kg* erreicht = ± 3%,
wenn die Lieferung der normalen Formstücke eines Durchmessers 1000 *kg* erreicht = ± 6%;

b) bei Flanschenröhren: wenn die Lieferung der geraden Röhren eines Durchmessers 5000 *kg* erreicht = ± 5%,
wenn die Lieferung der normalen Formstücke eines Durchmessers 1000 *kg* erreicht = ± 6%.

Bei Lieferungen unter diesen Mengen und für nichtnormale Formstücke erweitern sich die vorstehenden Gewichtsgrenzen nach hinauf um das Doppelte.

Bei der Feststellung der der Verrechnung zugrundezulegenden Gewichte ist das Durchschnittsgewicht der gesamten Lieferung eines Durchmessers ausschließlich der dabei vorkommenden Formstücke maßgebend. Kein Rohr darf ein größeres Mindergewicht als 6% des normalen Gewichtes ausweisen. Die Überschreitung der begrenzten Mehrgewichte berechtigt nicht zur Zurückweisung der Röhren. Dagegen ist das Mehrgewicht über das begrenzte Gewicht nicht zu zahlen.

13. Die gußeisernen Röhren und Formstücke können entweder in rohem oder in asphaltiertem Zustande geliefert werden. In letzterem Falle jedoch findet die Asphaltierung in- und auswendig statt, da die Röhren in einem Ofen entsprechend erhitzt und ganz in das Asphaltbad eingetaucht werden. Der Anstrich mit Teer oder Asphaltlack gilt nicht als Ersatz für die Asphaltierung.

14. Für Streitfälle wird das ständige Schiedsgericht in technischen Angelegenheiten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines empfohlen.

Wien, 29. April 1905

Der Ausschuß:

Artur Oelwein
Obmann.

Friedrich Reitlinger
Schriftführer

Otto Günther
Referent

Josef v. Langer. *Ignaz Schneider.* *Zdenko Ritter v. Wessely.*

Verlag des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 22. Wien, Freitag, den 2. Juni 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken.

(Ausgeführt von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. in Prag).

Mitgeteilt durch Ober-Ingenieur Gustav Witz.

II. Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. M.

(Hiezu die Tafeln XVIII—XX.)

Ausgezeichnet durch ihre herrliche Lage an der Einmündung des Mürztales in das Murtal, umgeben von schön bewaldeten Höhenzügen des Mittelgebirges, besitzt die Stadt Bruck a. M. außer einer größeren Zahl industrieller Werke eine sehr umfangreiche Personen- und Frachtenbahnhofanlage der Südbahn und dürfte dermalen 7000 bis 8000 Einwohner zählen.

Die durchaus im Aufstreben begriffene Stadt ist auch der Sitz von einigen Staatsbehörden sowie einer höheren forstlichen Lehranstalt und belebt durch einen intensiven Fremdenverkehr, so daß sowohl der Wunsch nach einer besseren öffentlichen Beleuchtung als auch das erhöhte Komfortbedürfnis ihrer Bewohner es begreiflich erscheinen lassen, wenn schon längere Zeit die Errichtung eines Elektrizitätswerkes als eine wichtige Sache behandelt wurde.

Mit Rücksicht auf die Industrieunternehmungen in der Stadt und deren näheren Umgebung konnte man auf Kraftvermietung denken, und mußte ein Werk geplant werden, welches genügend groß ist, um außer der Beleuchtung noch für diesen Zweck überschüssige Energie zu liefern. Nachdem an der Mürz wenig freie Gefälle verfüglich und Wasserkräfte von bedeutenderem Umfange überhaupt nicht vorhanden sind, so kam für die Errichtung eines mit Wasserkraft betriebenen Elektrizitätswerkes nur eine Anlage an der Mur in Betracht.

Der Gemeinde waren mehrere Projekte zur Auswahl, bezw. zum Ankauf vorgelegen, unter diesen ein hervorragendes Projekt von Herrn beh. aut. Zivil-Ingenieur Th. Schenkel in Graz, welches mit einer Grundwehranlage zirka 4·5 *km* oberhalb Bruck a. M. und einem 3350 *m* langen Obergraben ein Gefälle von 12 *m* ausgenützt hätte, wobei die Kapazität mit 3000 bis 4000 *PS* zu bemessen gewesen wäre. Nach der Berechnung dieses durchaus einwandfreien, mit Annahme einer sehr reichlichen Ausstattung der Wasserbauten versehenen Projektes und dazu gehörigen Kostenanschlages wäre die ausgebaute Pferdekraft am Schaltbrette auf zirka K 840 zu stehen gekommen.

Dieses Projekt war jedoch nicht zu finanzieren, und auch die Stadtgemeinde Bruck a. M. verhielt sich ablehnend, weil sie das Risiko einer Verwertung der Kraft von solchem Umfange fürchtete. Es wurden noch andere nicht immer ganz einwandfrei befundene Vorschläge behandelt, und endlich ließ die Firma Siemens & Halske durch den obgenannten Herrn ein Projekt ausarbeiten, welches nur einen Teil des im ersterwähnten zu gewinnenden Gefälles in Anspruch nahm und schließlich die Grundlage für die Ausführung bildete.

Die Anlage besteht aus dem etwa 3 *km* oberhalb der Stadt situiertem Stauwehre, dem davon links abzweigenden Oberkanal von zirka 1500 *m* Länge, dem Turbinen- und Generatorenhause mit einer Dampfanlage und endlich dem Ablaufgraben oder Unterkanal von zirka 600 *m* Länge (Tafel XVIII, *Abb. 1*).

Es soll hier gleich, ohne noch einmal darauf zurückzukommen, bemerkt werden, daß die Lage der Zentrale sich durch einen Terrainbruch ergab, welcher es gestattete, den Oberkanal durchaus im Einschnitte zu führen, daß aber die über diese Bruchlinie gehende Gemeindegrenze auch Veranlassung war, dieselbe so weit hinab zu rücken, daß die Verbindung vom Kanal mit dem Turbinenhause durch eine hohe Reservoirmauer hergestellt werden mußte.

Auf die Begründung der Zulässigkeit einer Stauanlage von 2·50 *m* über der örtlichen Flußsohle wird nicht weiter eingegangen, jedoch bei der beträchtlichen Länge der Kanäle und den großen nötigen Querschnitten die Ermittlung der Kanalgefälle und Profile näher behandelt werden.

Bei Annahme des Normalwassers von 80 m^3 pro Sekunde wird die Wehrkrone 0·30 *m* überronnen, das Wasser erreicht die Kote 485·30 *m*, der Nullpunkt des Flusses an der Einmündung dann die Kote 476·10 *m*, wonach sich ein Bruttogefälle von 9·20 *m* ergibt.

Die Beschaffenheit des Grundes erlaubte von vorneherein, eine sekundliche Wassergeschwindigkeit von 0·80 *m* anzunehmen, die für die konsentierte, bei Normalwasser zu entnehmende Menge von 22 m^3 pro Sekunde einem wasserführenden Querschnitt von 27·50 m^2 entsprach.

Ein Rechnungsversuch mit einem solchen Profil und einem benetztem Umfange von 18·56 *m* ergab nach der Kutterschen Formel mit Einsetzung der Bazinschen Werte von α und β, wie sie den Verhältnissen entsprachen, ein Ringgefälle von $J = 0{\cdot}00023$ und für den Untergraben, wegen der relativ geringen Wassertiefe der Mur an der Mündungsstelle, $J = 0{\cdot}0003$.

Diese Größe wurde beibehalten und das Sohlengefälle des Obergrabens mit $J = 0{\cdot}0002$ bestimmt. Für die beiden Kanalstrecken wurden die in den Abb. 1 und 2 dargestellten Querschnitte gewählt, deren Verhältnisse sowie die mit der Kutterschen Formel berechneten Daten und Abflußmengen für verschiedene Wasserstände nachstehende Tabellen zusammenfassen.

Obergraben.

Nr	Wasser-Tiefe t *m*	Wasser-Querschnitt F m^2	Benetzt. Umfang U *m*	$R = \frac{F}{U}$	Rauhigkeit k	Geschwindigkeit C *m*	Wasser pro Sek. Q m^3	Spiegelkote *m*	Gefälle *m*
1	1·90	27·04	18·54	1·46	46·9	0·84	22·68	484·70	8·70
2	2·20	32·44	19·06	1·7	49·0	0·90	29·16	485·00	8·80
3	2·50	38·15	20·70	1·84	50·0	0·96	36·62	485·30	—

Untergraben.

1	1·30	28·64	24·68	1·17	42·8	0·80	22·80	476·00	—
2	1·50	33·75	25·40	1·33	44·6	0·89	30·00	476·20	—
3	1·70	38·83	26·12	1·46	46·0	0·96	36·80	476·40	—

Fig. 2
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 3
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 4
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 5
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 6
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 7
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 8
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 9
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 10
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Fig. 11
Prior Art
Camera
Image Sensor
Lens
Object
Image Sensor
Lens
Object

Absperrung der Leitschaufeln eingerichtet ist, eine Schwungmasse im Rotor des Generators enthalten sein, welche ein Moment GD^2 von 77.000 mk^2 erreichte.

In Wirklichkeit war aber diese bedeutend geringer, und ist es nur der ganz ausgezeichneten Funktion der Regulatoren zuzuschreiben, daß den Bedingungen entsprochen werden konnte, wie später noch gezeigt werden soll.

Die schon vorher angeführten Drehstromgeneratoren gehören ihrer Bauart nach zur Klasse der Innenpolmaschinen und bestehen im wesentlichen aus zwei Teilen, aus dem feststehenden, in dem der hochgespannte Drehstrom erzeugt wird, und dem rotierenden, der, mit Gleichstrom von niedriger Spannung gespeist, das Magnetsystem bildet.

Der feststehende Teil besteht aus einem soliden Gußeisengehäuse, welches den aus dünnen Eisenblechsegmenten zusammengesetzten Ankerring umschließt. Zur Verminderung schädlicher Wirbelströme sind die Blechsegmente durch Zwischenlagen von Papier voneinander isoliert. In dem Ankerring befinden sich mit Isolierhülsen ausgekleidete Löcher, durch welche die eigentliche Kupferwicklung geführt ist.

Das umlaufende Magnetrad ist aus Stahlguß hergestellt und trägt radial die Magnetpole. Jeder dieser Pole kann nach Lösung der Befestigungsschraube leicht herausgezogen werden, ohne daß es nötig ist, einen anderen Teil der Generatoren zu demontieren. Die Erregung wird von Gleichstrommaschinen besorgt, welche auf den Wellen der Generatoren aufgebaut sind. Der Erregerstrom wird dem Magnetrade durch zwei auf der Welle sitzende Schleifringe zugeführt. Jeder Schleifring ist mit zwei Bürsten ausgerüstet. Der hochgespannte Strom wird durch verseilte Kabel, die in gedeckten Kanälen verlegt sind, zur Schalttafel zugeführt. Die Schaltanlage ist, wie schon erwähnt, über dem Austlusse der zweiten Turbinenkammer in einem separaten Anbaue untergebracht.

Die Anordnung ist so getroffen, daß alle Apparate, die hochgespannten Strom führen, im Innern des Schaltraumes auf Marmortafeln montiert sind. Die Schalter der Generatoren werden hierbei durch Kettenantriebe von der, dem Maschinenraume zugekehrten Seite aus betätigt, und da außerdem auch die Strom- und Spannungsmesser an die sekundären Wickelungen von Meßtransformatoren angeschlossen sind, so hat die Bedienungswand keine hochspannungführenden Teile, wodurch jede Gefahr für das Bedienungspersonale vermieden wird. Vom Schaltbrett zweigen heute zwei getrennte Hochspannungsleitungen ab, von denen die eine hauptsächlich die Beleuchtung und die kleineren Motoren in Bruck a. M. und die andere die größeren Motoren versorgt.

Der derzeitige Anschluß beträgt rund 3500 Glühlampen für Privatbeleuchtung, 22 Bogenlampen und 180 Glühlampen für die Straßenbeleuchtung, ferner zirka 800 *PS* Motoren, welche Angabe aber, wie schon das später folgende Leistungsdiagramm zeigt, bereits überschritten ist.

Der Betrieb des Werkes, welcher zu Neujahr 1904, wo der Wasserbau noch nicht ganz vollendet war, mit der Reserve-Dampfmaschine eröffnet wurde, um die Straßenbeleuchtung zu übernehmen, konnte Mitte April desselben Jahres bereits mit den Turbinen aufgenommen werden.

Mit Rücksicht auf die bereits erwähnten kleinen Schwungmassen war es interessant zu ersehen, wie sich die automatischen Geschwindigkeitsregulatoren bewähren werden, worüber eine Reihe von Versuchen angestellt wurden.

Abb. 18 zeigt die Kurven der Geschwindigkeitsänderungen, wie sie nach den Aufzeichnungen des Hornschen Tachographen zusammengestellt erscheinen. Die Kurve *A* stellt die Drehzahländerung beim Ausschalten der Vollast auf Leergang dar, Kurve *B* jene, welche sich bei einer Belastungsänderung von 30% ergibt, und endlich *C* jene beim Einschalten der vollen Belastung vom Leerlaufe weg. Sämtliche Resultate liegen innerhalb der garantierten Grenzen, die leichten Ausschwingungen, durch die geringen Schwungmassen bedingt, sind ohne Einfluß auf die Wirksamkeit der Regulierung, beim Nichtvorhandensein der-

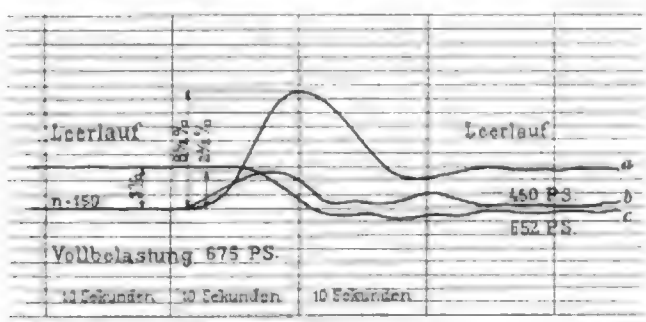


Abb. 18. Tachographenkurven.

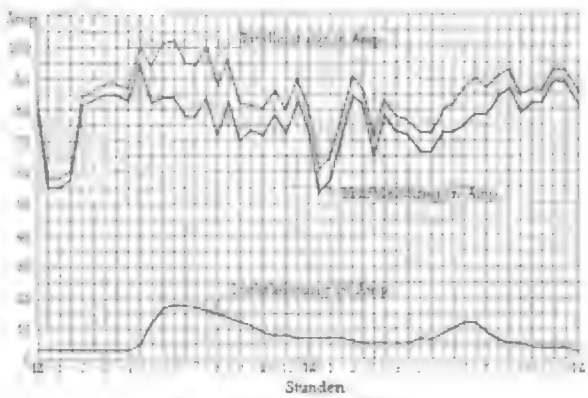


Abb. 19. Leistungsdiagramme.

selben würden die Kurven als hervorragend schön bezeichnet werden müssen.

Die von den Experten der Stadt angestellten Versuche ergaben ein durchaus befriedigendes Resultat, und wurde konstatiert, daß die Regulatoren vollständig den Bedingungen entsprachen.

Die erhobenen Schwankungen in den Umlaufzahlen betrugen: 2 bis 2½% bei 25, 4% bei 50 und 8½% bei 100% Kraftänderung, während bei normalem Betrieb die Grenzen der Schwankungen nur zirka 1% ausmachen.

Auch die mit den Turbinen und den Generatoren und sonstiger elektrischer Einrichtung angestellten Untersuchungen ergaben sehr gute Resultate. Durch eingebaute Überfälle wurde das von den Turbinen geschluckte Wasser gemessen, die Belastung der Aggregate während der Versuche durch Wasserrheostaten bewerkstelligt.

Der Wirkungsgrad eines kompletten Aggregates ergab sich je nach der Belastung bei normaler Tourenzahl von 0·70 bis 0·74, jener der Turbinen allein von 0·75 bis 0·80, wobei der Kraftverbrauch für den automatischen Regulator, welcher mindestens 1% der maximalen Leistung beansprucht, gar nicht in Betracht gezogen wurde, so daß die günstigste Wirkung der Turbinen mit 81% angenommen werden darf.

Ein Bild der jetzigen Leistung dieses Werkes zeigt das Bild der Spannungs- und Ampèrekurven (Abb. 19), welches den Betriebsausweis vom 17. bis 18. Jänner d. J. vorstellt. Die maximale Leistung für Licht war zirka 15 *A*,

für Kraftabgabe zirka 105 *A*, was einer elektrischen Krafterzeugung von 175 und 1200 *PS* entspricht und einer Leistung von 190 und 1300 oder zusammen 1490 *PS* von den Turbinen bedarf. In jüngster Zeit hat sich der Bedarf noch durch die Beleuchtung der Bahnhöfe der Südbahn und einer Kraftübertragung nach den Böhlerwerken in Kapfenberg vermehrt, so daß der Ausbau mit dem vierten Aggregate beschlossen wurde.

Es folgen nun noch zur besseren Beurteilung des Umfanges dieses Baues einige Angaben über die Materialbewegungen und Betonaufwand für den Wasserbau sowie die Gesamtkosten.

Materialbewegung und Betonierungen.

	Erdaushub	Betonmauerwerk
Wehre und Kanaleinlauf .	3.929·51 m^3	3778·23 m^3,
Oberkanal	67.714·27 „	238·01 „
Unterkanal	66.427·39 „	—
Schutzdämme	2.232·33 „	—
Kesselhaus	—	137·35 „
Zentrale	7.801·32 „	5200·65 „
zusammen . .	148.104·82 m^3	9354·24 m^3.

Gesamte Baukosten.

Grundeinlösung	K	25.534·24
Gebäudekonto, Unterbau und Leerlauf .	„	183.469·46
Unterkanal	„	146.701·54
Oberkanal	„	107.635·30
Wehre und Einlauf	„	150.861·99
Uferschutz	„	10.660·25
Hochwasser-Schutzdamm	„	2.997·67
Licht- und Kraftleitung	„	179.647·81
Maschinenkonto	K	261.196·29
Vorarbeiten	„	10.252·68
Allgemeine Baukosten	„	20.122·71
Utensilien und Werkzeuge	„	4.473·17
Zusammen	K	1,103.553·11.

Für die mittlere Kapazität des Werkes stellen sich die Baukosten für 1 *PS* an der Turbine auf 550 und am Schaltbrett gemessen auf K 615, was als ein sehr günstiges Resultat zu bezeichnen ist.

Es erübrigt mir nun noch, die an diesem Werke beteiligt gewesenen Persönlichkeiten und Firmen besonders anzuführen:

Das Projekt, welches der Ausführung als Grundlage diente, wurde von Herrn beh. aut. Zivil-Ingenieur Th. Schenkel in Graz verfaßt; der Elektrizitätsausschuß unter dem Vorsitze des Bürgermeisters Herrn J. Knottinger gebildet von den Herren Vize-Bürgermeister Hermann Smrczek, Ingenieur Karl Weydmann, Gemeindeausschüsse Andreas Forabosco, Josef Braunschmid und Dr. Konrad Tanzer bestellte Herrn Ing. Friedrich Theurer als Bauleiter für die ganze Durchführung des Baues. Die Arbeiten waren, wie folgt, vergeben worden: Wehrbau und Oberkanal, Hochbauarbeiten der Zentrale und Kesselhaus Bauunternehmung Andrea Forabosco in Bruck a. M.; Betonbau der Zentrale und Untergraben Bauunternehmer Ing. Franz Vargason in Wien; Wehrausrüstung, Turbinen, Regulatoren, Dampfmaschine und Kessel Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. in Prag; gesamte elektrische Einrichtung Österr. Siemens-Schuckertwerke in Wien.

Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils.

Von Ingenieur **Johann Hermanek**, a. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

In der Abhandlung „Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten an Mündungen und Überfällen“ *) hat der Verfasser die Aufgabe gelöst, die Kontraktionskoeffizienten auf dem Wege rein mathematischer Entwicklung ohne Zuhilfenahme des Experimentes zu berechnen. Die Lösung ergibt sich auf Grund des Prinzipes der Aktions- und Reaktionswirkung beim Ausfluß von Flüssigkeiten. Es ist nämlich die Aktion, welche die Flüssigkeit im Zustande der stationären Bewegung auf die Ausflußöffnung in der Richtung des Ausflusses üben kann, stets entgegengesetzt gleich der Reaktion des ausfließenden Wasserstrahles. Die Aktion setzt sich zusammen:

1. aus der statischen Aktion A_s, d. i. der Druck, welchen die Flüssigkeit auf die Ausflußöffnung üben würde, wenn dieselbe geschlossen wäre, also kein Ausfluß stattfände, und

2. aus der dynamischen Aktion A_d, d. i. jener Druck, welcher den im allgemeinen verschiedenen Geschwindigkeitshöhen in den einzelnen Stromfäden, berechnet als Komponenten in der Ausflußrichtung, entspricht.

Das gibt die Grundbeziehung

$$A_s + A_d = R \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1).$$

Ist nun f_a der volle Ausflußquerschnitt, $f_c = \alpha f_a$ jener Querschnitt, welcher dem ausfließenden Strahle entspricht, wenn die Stromfäden alle zueinander parallel und die Geschwindigkeiten gleich groß sind, h die Druckhöhe bezogen auf den Schwerpunkt der Ausflußöffnung, h_v der Mittelwert aller Komponenten der Geschwindigkeitshöhen in der Ausflußrichtung, γ das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, so folgt wegen $A_s = \gamma f_a h$, $A_d = \gamma f_c . h_v$, $R = 2\gamma f_c . h = 2\alpha . \gamma f_a h$, aus 1)

$$\gamma f_a h + \gamma f_c h_v = 2\alpha\gamma f_a h. \quad \ldots \ldots \quad 2),$$

woraus sich ergibt

$$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{h_v}{h}\right) \quad \ldots \ldots \quad 3)$$

als allgemeiner Ausdruck zur Berechnung des Kontraktionskoeffizienten.

Man sieht, daß das Problem in allen Fällen lösbar ist, sobald die mittlere Geschwindigkeitskomponente h_v berechnet werden kann. Diese hängt nun ab von der Gestaltung der Mündung und von der Lage und Form der Behälterwände gegen die Mündungsränder, weil dadurch die Richtungen bedingt werden, unter denen die einzelnen Stromfäden gegen die Ausflußöffnung zufließen können.

Denkt man sich eine zu den möglichen Richtungen normale Fläche, die Normalfläche, so gibt diese die Möglichkeit, h_v zu berechnen. Ist die Zuflußrichtung irgend eines Stromfadens unter φ gegen die Richtung des Ausflusses geneigt, so ist $v\cos\varphi$ die Geschwindigkeitskomponente in dieser Richtung, $\frac{v^2}{2g}\cos\varphi^2 = h\cos\varphi^2$ die zugehörige Komponente der Geschwindigkeitshöhe und der

$$\text{Mittelwert } h_v = \frac{\int h\cos\varphi^2\, df}{f} \quad \ldots \ldots \quad 4),$$

wenn f die Normalfläche und df ein Element derselben bedeutet.

Es handelt sich jetzt nur um die Bestimmung der Form der Normalfläche und um die rechnerische Ausmittlung des Integrals.

Die Normalfläche ist in allen Fällen einfach zu ermitteln.

*) Veröffentlicht in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien vom Jahre 1903, Seite 879 bis 925.

Sie ist z. B. bei einer kreisförmigen Bodenöffnung ein Teil einer Kugelfläche — bei ebenem Boden eine Halbkugel. Bei rechteckiger Öffnung besteht sie aus Zylinderflächen.

Wenn die Kontraktion an einzelnen Rändern aufgehoben ist, kann sie sich zu Ebenen abflachen.

So ist z. B. bei einem Überfalle über eine scharfe Kante an vertikaler Wand bei aufgehobener Seitenkontraktion die Normalfläche in der oberen Hälfte der Druckhöhe eine vertikale Ebene, in der unteren Hälfte eine Viertelkreis-Zylinderfläche mit horizontaler Achse.

In der zitierten Abhandlung wurden die verschiedensten Fälle des freien Ausflusses an Öffnungen und an Überfällen behandelt. Es ist bemerkenswert, daß sich in allen jenen Fällen, wo experimentelle Daten vorliegen, eine sehr gute Übereinstimmung ergab. Insbesondere ist dies der Fall bei den Überfällen, für welche die klassischen Versuche Bazins vorliegen.

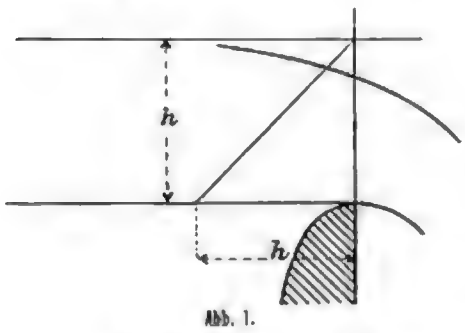


Abb. 1.

Da bei der theoretischen Untersuchung die Einflüsse der Reibung und des Luftwiderstandes nicht berücksichtigt sind, ergeben sich die theoretischen Werte ein wenig höher als die Versuchswerte. Die Differenz ist bei dem Ausflusse aus kleinen Öffnungen zirka 5%, beim Ausflusse an Überfallen jedoch fast verschwindend, sie erreicht nicht 1%. So ist z. B. der theoretische Wert des Koeffizienten für einen Überfall an vertikaler Wand mit scharfer Kante ohne Einfluß einer Zuflußgeschwindigkeit $m = 0{\cdot}4075$, während aus den Versuchen Bazins dieser Wert sich mit $m = 0{\cdot}405$ ergibt. Die Differenz ist 0·6%. Es können also bei Überfallen die theoretischen Werte der Kontraktionskoeffizienten mit dem wirklichen Ausflußkoeffizienten identifiziert werden.

Die theoretische Untersuchung versagt aber, sobald der Ausfluß nicht mehr als ein freier stattfindet.

In den Fällen des gedrückten und vollen Überfalles treten an der Unterfläche des überfallenden Wasserstrahles Pressungen auf, welche namhaft verschieden sein können von dem atmosphärischen Drucke, und welche die Form des Strahles und die Ausflußmenge bei gleicher Druckhöhe beeinflussen. Die Größe dieser Druckänderungen ist aber nicht theoretisch feststellbar; auch hat der Verfasser bisher keinen Weg gefunden, ihren Einfluß theoretisch in Beziehung zu bringen, wenn auch die Größe der Druckänderung berechenbar wäre.

Nur in einem speziellen Falle des nicht freien Ausflusses, welcher in der zitierten Abhandlung nicht erörtert wurde, kann die Theorie mit Erfolg einsetzen. Es ist dies der Fall eines sogenannten unvollkommenen Überfalles (Grundwehres) mit kurvenförmig ausgebildeter Krone.

Wenn diese in ihrer Form der Unterfläche des überfallenden Wasserstrahles entspricht, so daß die Unterfläche sich nicht von der Krone abhebt, so liegt der Fall eines kontraktionslosen Ausflusses am Überfalle vor, ähnlich wie bei einem freien Überfall (Abb. 1).

Beim freien Überfalle ergibt sich der Ausflußkoeffizient der Formel $A = m\,b\sqrt{2\,g\,h}$ nach der Gleichung 1) $A_s + A_d = R$, da hier die Normalfläche eine Ebene ist, auffallend einfach, weil

$$A_s = \frac{1}{2}\gamma h^2,$$

$$A_d = \gamma h \,.\, h_v = \gamma h \,.\, \frac{1}{2}\, h = \frac{1}{2}\gamma h^2,$$

$$R = 2\,m\,\gamma h \,.\, \frac{1}{2}\, h,$$

aus

$$\frac{1}{2}\,\gamma h^2 + \frac{1}{2}\,\gamma h^2 = 2\,m\,.\,\gamma\,.\,h^2 \quad \ldots\ldots\ldots 5)$$

mit dem Werte

$$m = \frac{1}{2} \quad \ldots\ldots\ldots 6).$$

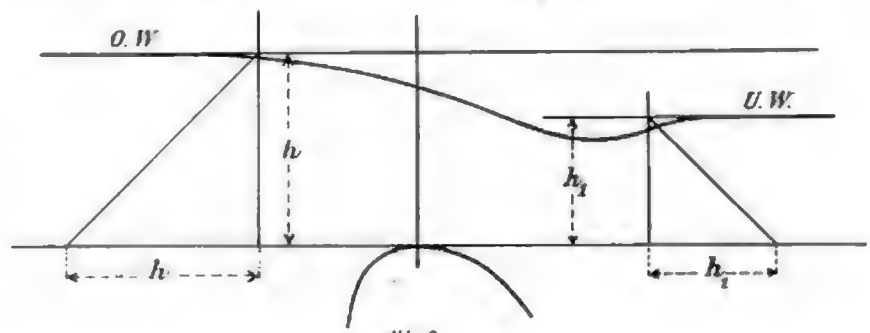


Abb. 2.

Beim unvollkommenen Überfalle (Abb. 2) hat die Gleichung 1) die Form:

$$\left(\frac{1}{2}\,\gamma h^2 - \frac{1}{2}\,\gamma h_1{}^2\right) + \left(\frac{1}{2}\,\gamma\, h^2 - \frac{1}{2}\,\gamma h_1{}^2\right) = 2\,m\,\gamma h^2\,. \quad 7),$$

woraus folgt:

$$m = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{h_1{}^2}{h^2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots 8).$$

Diese Formel geht, wie es sein muß, für $h_1 = 0$ über in $m = \frac{1}{2}$ entsprechend Formel 6) und für $h_1 = h$ über in $m = 0$, weil dann der Überfall überhaupt nicht mehr besteht.

Die Formeln 6) und 8) sind frei von dem Einflusse der Zuflußgeschwindigkeit im Gerinne oberhalb des Wehres.

Dieser letztere läßt sich in folgender Art feststellen.

Für die Zuflußgeschwindigkeit c und die zugehörige Geschwindigkeitshöhe $h_c = \frac{c^2}{2\,g}$ ist die Gleichung 1) allgemein

$$A_s + A_d + 2\,\gamma\,.\,h\,.\,h_c = 2\,m_c'\,.\,h\,.\,(h + h_c)$$

oder, da $A_s + A_d = R = 2\,m\,\gamma h^2$ ist, so folgt

$$m_c' = \frac{m + \frac{h_c}{h}}{1 + \frac{h_c}{h}}\,.$$

Hiebei wäre die sekundliche Abflußmenge

$$Q = m_c'\,.\,b\sqrt{2\,g\,(h + h_c)} = m_c'\,b\sqrt{2\,g\,h}\sqrt{1 + \frac{h_c}{h}}.$$

Wenn man aber einheitlich Q durch die Form $Q = m\,b\sqrt{2\,g\,h}$ ausdrücken will, so kann geschrieben werden:

$$Q = m_c\, b\, \sqrt{2\,g\,h},$$

wobei

$$m_c = \frac{m + \frac{h_c}{h}}{\sqrt{1 + \frac{h_c}{h}}} \quad \ldots\ldots 9).$$

Für einen unvollkommenen Überfall, wie er vorliegt, wäre einzusetzen $m = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{h_1^2}{h^2}\right)$.

Für Rechnungsdurchführungen ist es praktischer, wenn in der Formel 9) anstatt h_c die direkten gegebenen Abmessungen erscheinen. Ist die Wassertiefe vor dem Wehre t, so ist $Q = c\,.\,t = m_c\, b \sqrt{2\,g\,h}$, woraus folgt:

$$\frac{c^2}{2\,g\,h} = \frac{h_c}{h} = m_c^2\,\frac{h^2}{t^2} \quad \ldots\ldots 10).$$

Hiebei ist aber noch zu berücksichtigen, daß die Geschwindigkeiten im Zuflußgerinne von der Oberfläche zur Sohle abnehmen.

Da nun für den Einfluß auf den Überfallskoeffizienten die mittlere Geschwindigkeit c' jener Stromfäden zu berücksichtigen ist, welche in der Schichte von der Oberfläche bis zur Wehroberkante liegen, und weil c' größer ist als die mittlere Profilgeschwindigkeit c, so bedarf obiger Ausdruck 10) einer Vergrößerung, um den wirklichen Verhältnissen möglichst nahe zu kommen.

Wenn angenommen wird, daß sich die Geschwindigkeiten nach der Tiefe gemäß Abb. 3 nach einer Parabel zweiter Ordnung verteilen, so ergibt sich aus der Bedingung

$$c'\,.\,y = c_0\,.\,y - \frac{1}{3}\,x\,y$$

$$= 1{\cdot}20\,c\,.\,y - \frac{1}{3}\,x\,y$$

und weil

$$y^2 = p\,x$$

$$t^2 = p\,.\,0{\cdot}60\,c, \text{ daher}$$

$$x = 0{\cdot}6\,.\,c\,.\,\frac{y^2}{t^2} \text{ ist,}$$

$$c' = 1{\cdot}20\,c - 0{\cdot}2\,c\,\frac{y^2}{t^2} \quad \ldots\ldots 11),$$

daher wegen $y = h$

$$\frac{c'}{c} = 1{\cdot}20\left(1 - \frac{1}{6}\,\frac{h^2}{t^2}\right) \quad \ldots\ldots 12)$$

und das Verhältnis der Geschwindigkeitshöhen

$$\frac{h_c'}{h_c} = \frac{c'^2}{c^2} = \beta = 1{\cdot}44\left(1 - \frac{1}{3}\,\frac{h^2}{t^2}\right) \quad \ldots 13),$$

wenn auf das dritte sehr kleine Glied verzichtet wird.

Die Gleichung 9) lautet daher:

$$m_c = \frac{m + \beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}}{\sqrt{1 + \beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}}} \quad \ldots\ldots 14),$$

wobei $\beta = 1{\cdot}44\left(1 - \frac{1}{3}\,\frac{h^2}{t^2}\right)$.

Die Rechnung ist besser versuchsweise durch Annäherung zu führen als etwa durch direkte Auflösung von 14) nach m_c, umsomehr, als das Glied $\beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}$ als eine gewöhnlich nur kleine Zuschlagsgröße erscheint.

Beispiele.

Tabelle A.

$\frac{h}{t}$	$\frac{h_1}{h}$	$m = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{h_1^2}{h^2}\right)$	β	$\beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}$	m_c	$Q = m_c\, b \sqrt{2\,g\,h}$ für $b = 1{\cdot}00$ m
$\frac{1}{3}$	0	0·500	1·39	$m_c = 0{\cdot}53$ 0·0433	0·582	2·86
	$\frac{1}{4}$	0·469	1·39	$m_c = 0{\cdot}50$ 0·0389	0·500	2·21
	$\frac{1}{2}$	0·375	1·39	$m_c = 0{\cdot}40$ 0·025	0·395	1·75
	$\frac{3}{4}$	0·218	1·39	$m_c = 0{\cdot}23$ 0·008	0·225	1·00

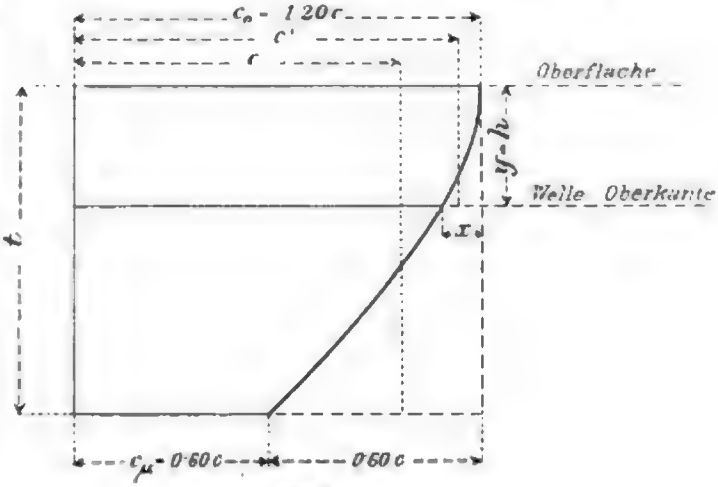


Abb. 3.

Tabelle B.

$\frac{h}{t}$	$\frac{h_1}{h}$	$m = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{h_1^2}{h^2}\right)$	β	$\beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}$	m_c	$Q = m_c\, b \sqrt{2\,g\,h}$ für $b = 1{\cdot}00$ m
$\frac{1}{2}$	0	0·500	1·32	$m_c = 0{\cdot}57$ 0·107	0·577	2·56
	$\frac{1}{4}$	0·469	1·32	$m_c = 0{\cdot}53$ 0·098	0·528	2·68
	$\frac{1}{2}$	0·375	1·32	$m_c = 0{\cdot}43$ 0·061	0·424	1·88
	$\frac{3}{4}$	0·218	1·32	$m_c = 0{\cdot}25$ 0·021	0·297	1·05

Tabelle C.

$\frac{h}{t}$	$\frac{h_1}{h}$	$m = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{h_1^2}{h^2}\right)$	β	$\beta\, m_c^2\,\frac{h^2}{t^2}$	m_c	$Q = m_c\, b \sqrt{2\,g\,h}$ für $b = 1{\cdot}00$ m
$\frac{2}{3}$	0	0·500	1·23	$m_c = 0{\cdot}66$ 0·238	0·664	2·94
	$\frac{1}{4}$	0·469	1·23	$m_c = 0{\cdot}60$ 0·197	0·609	2·69
	$\frac{1}{2}$	0·375	1·23	$m_c = 0{\cdot}46$ 0·116	0·456	2·02
	$\frac{3}{4}$	0·218	1·23	$m_c = 0{\cdot}25$ 0·034	0·248	1·10

Bedauerlicherweise besitzen wir über diese Art der Überfälle nur äußerst spärliche Daten, welche sich auf die direkte Messung stützen, und ist eine solche Verifizierung der theoretischen Ergebnisse durch das Experiment, wie

es auf Grund der Versuche Bazins beim freien Überfalle möglich war, derzeit ausgeschlossen. Es möge hier nur angefügt werden ein Vergleich mit den empirischen Formeln, wie sie bisher üblich sind, die aber nur eine ganz annähernde rohe Kontrolle erwarten lassen.

Nach der bisher üblichen Methode wird die überfallende Wassermenge Q aus zwei Teilen zusammengesetzt gedacht. Jener Teil, welcher zwischen Wehrkante und Unterwasserniveau abfließt, wird als Ausfluß unter Wasser nach der Formel

$$Q_1 = \mu_1 . s \sqrt{2 g (h' + k)}$$

berechnet, während der zwischen Ober- und Unterwasserniveau abfließende Teil als vollkommener Überfall nach der Formel

$$Q_2 = \mu_2 \, \tfrac{2}{3} g \left[(h' + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}}\right]$$

ermittelt wird.

Die Koeffizienten werden angenommen mit

$$\mu_1 = 0{\cdot}63,$$
$$\mu_2 = 0{\cdot}53$$

Danach ergibt sich die in den Handbüchern (Österr. Ingenieur- und Architekten-Kalender) angegebene Formel

$$Q = 2{\cdot}48 \left\{1{\cdot}12\, s \sqrt{h' + k} + (h' + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}}\right\},$$

wobei h' der Niveauunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, s den vertikalen Abstand von Unterwasser zur Kronenoberkante, k die Geschwindigkeitshöhe für das zufließende Wasser bedeuten. Danach würden sich analog den Tabellen A und B ergeben für $h = 1{\cdot}00\,m$ und wenn c und k aus den gerechneten Werten der Tabellen A und B bestimmt wird:

Tabelle B_1.

$\frac{h_1}{h}$	c	k	s	h'	$h' + k$	$\sqrt{h' + k}$	$(h' + k)^{\frac{3}{2}}$	$k^{\frac{3}{2}}$	$\{\ldots\}$	Q'	$Q' - Q$	Prozente in Q
0	1·28	0·084	0	1·000	1·084	1·042	1·130	0·024	1·106	2·74	+ 0·18	6·6
1/4	1·19	0·072	0·25	0·750	0·822	0·906	0·745	0·019	0·980	2·43	+ 0·05	2·1
1/2	0·94	0·045	0·50	0·500	0·545	0·738	0·403	0·009	0·807	2·00	+ 0·12	6·0
3/4	0·52	0·014	0·75	0·250	0·264	0·514	0·136	0·002	0·565	1·40	+ 0·35	25·0

Tabelle C_1.

$\frac{h}{h_1}$	c	k	s	h'	$h' + k$	$\sqrt{h' + k}$	$(h' + k)^{\frac{3}{2}}$	$k^{\frac{3}{2}}$	$\{\ldots\}$	$Q' = Q' - Q$	Prozente in Q'
0	1·96	0·196	0·00	1·000	1·196	1·093	1·307	0·087	1·220	3·03	+ 0·09	+ 3·0
1/4	1·80	0·165	0·25	0·750	0·915	0·957	0·875	0·067	1·076	2·67	− 0·02	− 0·8
1/2	1·35	0·093	0·50	0·500	0·593	0·770	0·457	0·028	0·860	2·14	+ 0·12	+ 5·6
3/4	0·74	0·028	0·75	0·250	0·278	0·527	0·146	0·005	0·583	1·45	+ 0·35	+ 24·0

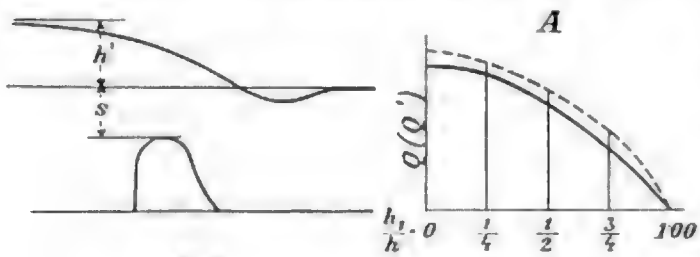


Abb. 4.

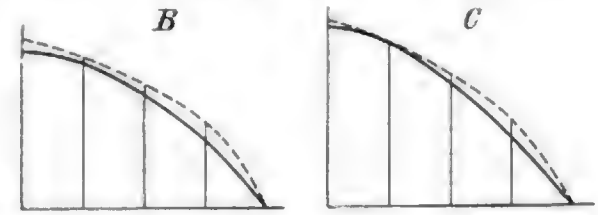


Abb. 5.

Tabelle A_1.

$\frac{h_1}{h}$	c	k	s	$\frac{s}{h}$	$\frac{s}{h} + k$	$\sqrt{\frac{s}{h} + k}$	$\frac{s}{h} + \frac{3}{2} k$	$k^{\frac{3}{2}}$	$\{\ldots\}$	Q'	$Q' - Q$	Prozente in Q
0	0·79	0·032	0	1·00	1·032	1·016	1·048	0·006	1·042	2·58	+ 0·22	8·5
1/4	0·74	0·028	1/4	0·75	0·778	0·882	0·687	0·005	0·229	2·49	+ 0·19	7·9
1/2	0·58	0·017	1/2	0·50	0·517	0·719	0·372	0·002	0·772	1·92	+ 0·17	8·9
3/4	0·33	0·006	3/4	0·25	0·256	0·506	0·130	0·000	0·525	1·30	+ 0·30	23·0

Wie aus den vorstehenden Tabellen und aus den graphischen Darstellungen (Abb. 5) ersichtlich, sind bis auf einen Fall der Tabelle C_1 die Werte Q' nach der empirischen Formel durchwegs und manchmal beträchtlich größer als die theoretischen Werte. Da nun die letzteren unter der Annahme entwickelt sind, daß keine Kontraktion und auch kein Widerstand besteht, so müssen dieselben etwas größer sein als die wirklichen Werte. Es folgt also, daß die empirische Formel zu große Werte gibt, besonders in jenen Fällen, wo das Verhältnis $\frac{h_1}{h}$ sich der Einheit nähert.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Konter-Admiral Julius v. Ripper für die Dauer der verstärkten Eskadre zum Kommandanten derselben und der I. Division ernannt; Herrn Willibald Chitil, Ober-Inspektor der Wiener städtischen Feuerwehr, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen und gestattet, daß Herrn Hofrat Siegmund Taussig, Hafenbau-Direktor der Donau-Regulierungskommission, aus Anlaß der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, für seine vieljährige pflichttreue und vorzügliche Dienstleistung, neuerlich der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde und die Herren Julius Marchet, Professor der Hochschule für Bodenkultur in Wien, das Ritterkreuz des kgl. schwedischen Nordstern-Ordens, Architekt Hans Peschl, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes Wien, das Kommandeurkreuz des kgl. spanischen Ordens Alfons XII. annehmen und tragen dürfen.

Der Handelsminister hat Herrn Artur Linninger, Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphen-Zentralleitung in Wien, zum Baurate ernannt.

Der Verwaltungsrat der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hat Herrn Bau-Oberkommissär Gotthard Ernst Brdička zum Inspektor und Bahnerhaltungs-Chef-Stellvertreter in Prag ernannt.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Internationaler Wettbewerb, ausgeschrieben von der königl. Freistadt Karlovac in Kroatien zur Erlangung von Detailprojekten für den Bau der Wasserleitung und der Kanalisation jener Stadt. Wir beehren diesen Wettbewerb, dessen Ausschreiben in der Kanzlei des Vereines zur Einsicht aufliegt, nicht, um zur Beteiligung anzuregen, sondern nur, um die bei demselben vorkommenden

Eigentümlichkeiten zu beleuchten. Was die Wasserleitung betrifft, so hat die ausschreibende Stadt nicht etwa eine aus Ärzten, Chemikern und Technikern zusammengesetzte Kommission berufen, um sich darüber Gewißheit zu verschaffen, ob das Wasser „aus zu erbauenden Brunnen oder aus einer ergiebigen Quelle, wenn sich eine solche in der unmittelbaren Nähe der Stadt vorfindet", zu entnehmen sein wird, dies hat im Gegenteile jeder einzelne Bewerber zu erheben und „durch beigebrachte qualitative Analyse nachzuweisen, daß das Wasser der Gesundheit unschädlich, vollkommen rein und trinkbar ist". „Alle für die Ausarbeitung der Wasserleitungs- und Kanalisationsprojekte erforderlichen technischen Vorarbeiten ist der Bewerber verpflichtet, auf eigene Kosten auszuführen und ist verantwortlich für die Richtigkeit aller Aufnahmen sowie auch aller Maße. Jenen Bewerbern, welche sich an dem Wettbewerbe beteiligen wollen, wird auf Verlangen ein Situationsplan der Stadt Karlovac mit eingezeichnetem Kanalnetze und mit den eingetragenen Höhenkoten, bezogen auf den adriatischen Meeresspiegel, eingesendet, doch ist der Bewerber verpflichtet, vor der Verfassung der Projekte die nötigen Höhenkoten nochmals aufzunehmen" wie oben angeführt ist. Jeder Bewerber muß seinem Projekte ein Vadium von 3% der veranschlagten Kostensumme beilegen, das zugunsten der Stadtgemeinde Karlovac verfällt, „wenn der Bewerber als Ersteher, nach vollzogener Aufforderung seitens der Stadtgemeinde und nach Ablauf des in derselben festgesetzten Termines, den Bauvertrag mit der Stadtgemeinde nicht abschließen wollte". Für alle Erhebungen, Untersuchungen, Vermessungen, Projektsarbeiten und detaillierten Kostenberechnungen wird ein Termin von vier Monaten gewährt (die Projekte und Offerte sind bis 9. September 1905 an den Stadtmagistrat einzusenden); für die Überprüfung der eingelangten Arbeiten, zu der die Stadtgemeinde „eine besondere Prüfungskommission von Spezialfachleuten wählen wird", steht dem Stadtmagistrate die Zeit von drei Monaten zur Verfügung. Alle Detailpläne werden zwei Monate nach endgültiger Projektsannahme dem Stadtmagistrate zur Genehmigung vorzulegen sein, nach welcher mit den Bauarbeiten sofort zu beginnen ist, die in dem Zeitraume von zwei Jahren vollständig beendigt sein müssen. Preise gibt es bei diesem Wettbewerbe nicht, wofür der wie folgt lautende Schlußsatz nichts weniger als eine Entschädigung gewährt: „Die Stadtgemeinde schreibt diesen Wettbewerb aus, ohne jedwede Verpflichtung vis-à-vis den Bewerbern für die eventuellen Kosten, welche denselben durch die Verfassung der Projekte erwachsen sollten; ferner steht der Stadtgemeinde frei, auch keines der eingereichten Offerte anzunehmen, als auch die Annahme eines Offertes ohne Rücksicht auf die ausgewiesenen größeren oder kleineren Baukostensummen".

Wie ersichtlich, werden bei diesem Wettbewerbe Leistungen zusammengeworfen, die zu trennen gewesen wären. Die Aufsuchung geeigneter Stellen zur Wasserentnahme und die Sicherstellung der Qualität und Quantität des einzuleitenden Wassers wären unbedingt Aufgaben der Stadtverwaltung und vor Ausschreibung des Wettbewerbes zu besorgen gewesen, ebenso wie die Nachprüfung und Ergänzung der Aufnahme und des Nivellements des Stadtgebietes, wenn das vorhandene Material als ungenau betrachtet wird. Alle diese Vorarbeiten sollten für alle Bewerber die gleichen Projektsgrundlagen schaffen, ohne jene in ungerechtfertigter Weise mit kostspieligen und mühsamen Arbeiten zu belasten, dabei aber auch eine Vorbedingung für eine sachgemäße und vorurteilsfreie Gegeneinanderhaltung der Projekte bilden. Erst nach Schaffung dieser allgemein gültigen Grundlagen wäre ein Wettbewerb zur Erlangung von generellen Entwürfen mit approximativen Kostenüberschlägen für die Wasserversorgungs- und Kanalisationsanlagen, auf Grund eines von der vorher eingesetzten, mindestens zu zwei Dritteilen aus Spezialfachmännern bestehenden Prüfungs-Kommission aufgestellten Programmes, bei Gewährung einiger dem Mühe- und Kostenaufwande, den die Verfassung der Projekte nicht nur „eventuell" sondern ganz bestimmt verursacht, angemessenen Preise, auszuschreiben gewesen. Nach Wahl eines der eingereichten generellen Projekte zur Ausführung würde dann nur der Verfasser desselben die großen Arbeiten für das Detailprojekt und die genauen Kostenüberschläge zu liefern haben, auf Grund deren endlich die Vergebung der Arbeiten zu erfolgen hätte. Einem solchen sachlichen Vorgange gegenüber, der zur Beteiligung am Wettbewerbe anregen würde, wird diese durch die von der Stadt Karlovac aufgestellten Bedingungen, mit ihrer Fülle an Forderungen, ohne jede Sicherung des Erfolges oder einer auch nur teilweisen Entschädigung für die ungemein zeitraubenden und kostspieligen Arbeiten außerordentlich erschwert. Dazu kommt noch, daß ein Fachmann derartige Forderungen kaum gestellt hätte und daß somit die Beteiligung an diesem Wettbewerbe auch aus dem Grunde bedenklich ist, weil die Namen derjenigen Personen nicht genannt sind, welche die Gemeindeverwaltung als Spezialfachmänner in die Prüfungskommission zu berufen gedenkt. Der rücksichtslosen Ausbeute technischer Kräfte und Leistungen gegenüber, welche die Stadt Karlovac beabsichtigt, wäre es übrigens unter allen Umständen sehr wünschenswert, diese Ausschreibung allseitig unbeachtet zu lassen, nur bei solchem Vorgehen werden wir endlich dahin gelangen, daß die Bauherren technische Leistungen richtiger zu würdigen lernen.

Offene Stellen.

48. Bei der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen gelangen im Hinblicke auf die Errichtung einer Expositur in Krakau vier Baukommissärstellen mit den Bezügen der IX. Rangsklasse und einer Diensteszulage von je K 1200, sowie neun Bau-Adjunktenstellen mit den Bezügen der X. Rangsklasse, und — bei nachgewiesener praktischer Verwendung von entsprechender Dauer — einer Diensteszulage von K 600 zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der erfolgreichen Ablegung der zweiten Staatsprüfung aus dem Ingenieurbaufache an einer inländischen Hochschule, sowie über den Besitz der allgemeinen Erfordernisse zur Anstellung im österreichischen Staatsdienste, ferner die Kenntnis der deutschen und polnischen Sprache in Wort und Schrift, sind bis 20. Juni l. J. beim Handelsministerium einzureichen. Bewerber mit Zeugnissen über eine mehrjährige praktische Verwendung im einschlägigen Fache werden bevorzugt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Stadtgemeinde Ratkau vergibt im Offertwege den Bau eines Schulgebäudes samt Lehrerwohnungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 52.870·90. Anbote sind bis 4. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindevorstande in Ratkau (Schlesien) einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

2. Seitens des Magistrates Wien gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im Offertwege zur Vergebung, und zwar: *a*) für die Neupflasterung der Lazarettgasse nächst der Spitalgasse im IX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 4481·54 und K 500 Pauschale (Offertverhandlung am 5. Juni l. J., vormittags 10 Uhr); *b*) für die Neupflasterung der Wurzbach- und Sorbaitgasse sowie eines Teiles des inneren Neubaugürtels im XV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.484·93 und K 900 Pauschale (Offertverhandlung am 6. Juni l. J., vormittags 10 Uhr) und *c*) für die Regulierung der verlängerten Rüdengasse zwischen Landstraße Hauptstraße und Baumgasse im III. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 3253 und K 400 Pauschale (Offertverhandlung am 7. Juni l. J., vormittags 10 Uhr). Die bezüglichen Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung des Baues einer dreiklassigen Volksschule in Neudegg (Krain) im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.000 findet am 6. Juni l. J., vormittags 9 Uhr, in der dortigen Gemeindekanzlei eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim k. k. Bezirksschulrate in Rudolfswert sowie beim Gemeindeamte in Neudegg eingesehen werden.

4. Wegen Vergebung der Lieferung von Holländern und Gashähnen aus Messing im veranschlagten Kostenbetrage von K 5988 findet am 6. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, im Bureau der Verwaltungsdirektion der Wiener städtischen Gaswerke eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Kostenanschlag, Vorschrift und Muster können im Bureau des Inspektorates II der „Gemeinde Wien städtische Gaswerke (I Dobllhoffgasse 6) eingesehen und die bezüglichen Offertbehelfe, solange der Vorrat reicht, bei der Hauptkasse gegen Erlag von 40 Hellern für das Gesamtexemplar bezogen werden. Vadium 5%.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Rekonstruktionsarbeiten des Steinkohlengaswerkes am Bahnhofe in Linz im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 15.000. Anbote sind bis 6. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion zu überreichen, bei welcher auch die Projektspläne, Baubeschreibung und Bedingnisse eingesehen werden können.

6. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Elementarschule in Szegvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.528·23 findet am 9. Juni l. J., vormittags 9 Uhr, im dortigen Gemeindehause eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen bei der Gemeindevorstehung zur Einsicht auf. Vadium 5%.

7. Seitens der k. Freistadt Székesfehérvár gelangt der Bau eines Militär-Ersatzmagazines im veranschlagten Kostenbetrage von K 79.272·92 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet

am 9. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Stadtmagistrate statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Wirtschafterate Peter Polczer zur Einsicht auf. Vadium K 4000.

8. Vergebung der Granolitbetonpflasterung in der Stallhofstraße am Wiener Zentral-Viehmarkte zu St. Marx im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.800. Anbote sind bis 9. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

9. Die Stadtgemeinde Maros-Vásárhely vergibt im Offertwege den Bau von drei Elementarschulen im veranschlagter Kostenbetrage von K 80.900, bezw. K 74.000 und K 65.000. Anbote sind bis 10. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim dortigen städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

10. Die Stadtgemeinde Maros-Vásárhely vergibt im Offertwege den Bau einer Ziegelfabrik. Die Bau- und Einrichtungskosten sind mit K 140.000 veranschlagt. Anbote sind bis 10. Juni l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf und können gegen Erlag von K 5 von dort bezogen werden. Vadium 5%.

11. Anläßlich der Regulierung des Veliki Strug im Bezirke Novska gelangen 281.000 m³ Erdmaterial auszuheben, und kommen diese Arbeiten bei der am 10. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der in der kulturtechnischen Abteilung der k. kroatischen Landesregierung in Agram stattfindenden Offertverhandlung zur Vergebung. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen bei der genannten Abteilung zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 10.000.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege den Hochbau eines gemauerten Güterschuppens für die Frachtaufgabe und die Fundierungen für zwei Geleisbrückenwagen in Budweis im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.363·50. Anbote sind bis 13. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung 3), sowie bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Budweis II die diesbezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 1400.

13. Der Bau der beiden Brücken Nr. 43 und Nr. 74 entlang der Staatsstraße Nagybánya-Kolozsvár im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 18.445·34 gelangt im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagykároly einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

14. Die Stadtgemeindevorstehung Brixen vergibt im Offertwege die erforderlichen Straßenbauarbeiten für die noch in diesem Jahre herzustellende Erzherzog Eugenstraße. Anbote sind bis 15. Juni l. J. bei der Gemeindevorstehung einzureichen. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf.

15. Die Stadtgemeinde Fischern (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer Hochquellenleitung behufs Versorgung mit Trink- und Nutzwasser aus dem Quellengebiete von Wölfling-Edersgrün-Kammersgrün, vorbehaltlich des zu gewärtigenden behördlichen Konsenses. Die Kosten sind mit rund K 250.000 veranschlagt. Anbote sind bis 20. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtrate einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingungen eingesehen werden können.

16. Die l. Likaner Sparkasse in Gospic (Kroatien) vergibt im Offertwege den Bau eines Sparkassegebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.895·25. Anbote sind bis 20. Juni l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Sparkasse einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

17. Anläßlich des Baues eines im III. Bezirke in Budapest aufzuführenden Bezirksvorstehungsgebäudes gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 148.000; *b*) Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.700; *c*) Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9000; *d*) Spenglerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.400; *e*) Dachdeckerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2666 und *f*) Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.493. Anbote sind bis 26. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Budapest (Finanz- und Wirtschaftssektion) einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim städtischen Ingenieuramte eingesehen werden.

18. Die Gemeinde Bramberg vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulgebäudes. Anbote sind bis 28. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Gemeindekanzlei einzureichen. Die Grundlagen für die Offertverhandlung können bei dem k. k. Bezirksingenieur in Zell am See eingesehen werden. Vadium 5%.

19. Wegen Vergebung des Baues eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Tenke an einen Generalunternehmer findet am 30. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. Gerichtshof in Nagyvárad eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlags- und Vorausmaßdrucksorten können beim genannten Gerichtshof gegen Erlag von K 15 bezogen werden. Vadium 5%.

20. In der Stadtgemeinde Kufstein kommen heuer zirka 5000 m Kanalbau, teilweise als Betonkanal in die Sohle gegossen und teilweise in Betonröhren, welch letztere von der Gemeinde selbst beigestellt werden, zur Ausführung. Anbote sind bis 1. Juli l. J. beim Stadtmagistrat Kufstein einzureichen, bei welchem auch Pläne und Bedingungen eingesehen werden können.

21. Bei der k. k. Baubezirksleitung in Feldkirch gelangt die Lieferung einer Dampfstraßenwalze von 12 *t* Dienstgewicht mit veränderlicher Belastung im Gesamtgewichte von 16 *t*, ferner eines Sprengwagens von 2000 *l* Inhalt, einer fahrbaren Pumpe von 12.000 *l* Stundenleistung, einer Schotterbrechmaschine samt Siebtrommel für 4 m³ stündliche Schottererzeugung und eventuell eines Kohlenwagens von 2000 *kg* Fassungsraum zur Vergebung. Anbote sind bis 1. Juli l. J. bei der genannten Baubezirksleitung einzureichen, bei welcher auch die Lieferungsbedingnisse kostenlos bezogen werden können.

Zur Wahrung der Priorität.

Die Redaktion erhielt das folgende Schreiben:

In Nr. 20 der „Zeitschrift" ist der Auszug aus einem Vortrage des Herrn k. u. k. Hauptmann Siegismund Truck, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 30. März l. J. enthalten, der einen neuen „Schichtenlinieneinschalter" behandelt. Zur Wahrung der Priorität ersuche ich, in einer der nächsten Nummern der „Zeitschrift" einzuschalten, daß ich vor genau 20 Jahren einen vollkommen ähnlichen, auf genau denselben Prinzipien beruhenden Apparat konstruierte, welchem ich den Namen „Schichtenzeicher" gab. Der Unterschied besteht bloß darin, daß bei meinem Apparate der bewegliche Schenkel den Drehpunkt linkerseitig (statt rechterseitig) hat und daß diesem Drehpunkte, in seiner fixen Distanz vom unterteilten Lineale, eine Spitze des Schwergewichtes, welches auch gleichzeitig als Führungshülse dient, in der gleichen Distanz entspricht, welche Spitze an den einen Knotenpunkt angelegt wird. Der bewegliche Schenkel wird, nach Einstellung der Höhendifferenz der beiden Punkte am eingeteilten Lineale, so lange gedreht, bis er den zweiten Knotenpunkt berührt, worauf dann die Unterteilung durch Verschiebung des Lineales in der Führungshülse des fix stehenden Gewichtes bis zu den Marken der dazwischenliegenden ganzen Zahlen vorgenommen wird. Der bewegliche Schenkel vollführt die entsprechende Parallelbewegung. Der Apparat ist auch als Teilmaschine und zur Ermittlung eines unbekannten Maßstabes für eine aufgetragene, kotierte Länge etc. zu gebrauchen. Der Apparat war in Österreich mit Z. 21.090 vom 5. Juni 1885 patentiert, wurde von der Firma Neuhöfer & Sohn, Hofoptiker und Mechaniker in Wien, zur Ausführung übernommen, aber nur in einigen Exemplaren erstellt. Er war in Neusilber viel zu fein ausgeführt und kostete zirka fl. 25 bis fl. 30. Wenn derselbe aus Holzschienen mit Messingführungen hergestellt worden wäre, so hätte er bei den Technikern gewiß Anklang gefunden. Ich aber habe die Angelegenheit nicht mehr weiter verfolgt.

Wien, 22. Mai 1905.

Hochachtungsvoll

Rudolf Müller.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Die an der Exkursion nach Berndorf am 4. Juni l. J. teilnehmenden Herren werden darauf aufmerksam gemacht, daß die Fahrt mit dem Zuge ab Wien (Südbahnhof) 7 Uhr 5 Minuten morgens nicht bis Berndorf-Fabrik, sondern bis Berndorf-Stadt zu unternehmen ist. Es wird getrachtet werden von der Bahnverwaltung die Freihaltung einiger Wagenabteilungen für die Exkursionsteilnehmer bei den zu benützenden Zügen zu erreichen.

Z. 378 v. 1905.

X. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein in Zürich ladet uns zu seiner am 29. und 30. Juli l. J. stattfindenden Generalversammlung ein, welche mit der 50jährigen Jubelfeier des Bestandes der eidgenössischen polytechnischen Schule zusammenfällt.

Ich bitte diejenigen Herren Vereinskollegen, welche beabsichtigen, dieser Einladung Folge zu geben, in unserer Vereinskanzlei hievon Mitteilung zu machen, damit wir sie dem befreundeten Vereine als unsere Vertreter namhaft machen können.

Wien, 25. Mai 1905. Der Vereins-Vorsteher:

Gerstel.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln XVIII—XX bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 23. Wien, Freitag, den 9. Juni 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten

Versuchsergebnisse über Stromverbrauch und -Rückgewinn auf der Valtellinabahn und einige Eigenheiten der Drehstromtraktion.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 11. Februar 1905 von **Eugen Cserháti.**

Während des zweijährigen Betriebes der Valtellinabahn wurden über Stromverbrauch und -Rückgewinn unter den verschiedensten Verhältnissen Versuche angestellt.

Die Resultate der durch die Ingenieure der Rete Adriatica unter Mitwirkung der staatlichen Organe vorgenommenen Versuche sind durch die Ingenieure Novi und Donati auf dem Kongresse der italienischen Elektrotechniker zu Bologna im Oktober 1904 mitgeteilt und dann im Heft Nr. 44 der „L'Elettricità" vom Jahre 1904 veröffentlicht worden. Die im nachfolgenden zu besprechenden Zahlen sind größtenteils dieser Mitteilung entlehnt. Es soll jedoch vorher der Einfluß des Stromverbrauches auf die Gesamtzugförderungskosten näher erörtert werden.

1. Einfluß des Stromverbrauches auf die Zugförderungskosten.

Die Kosten des Betriebsstromes auf der Valtellinabahn (hydroelektrische Zentrale) betragen, wenn man Zinsen und Amortisation des investierten Kapitales berücksichtigt, 38% der Gesamtkosten für Zugförderung. Würde diese Bahn den Strom von einer Dampfzentrale beziehen, die die Kilowattstunde für vier Heller erzeugt (die Kilowattstunde kann, laut mir zur Verfügung gestellten Betriebsdaten, bei 20stündigem Betriebe, mit Einheiten über 1000 *HP* ohne Zinsen und Amortisation für vier Heller tatsächlich erzeugt werden), so würden die Ausgaben für Betriebsstrom 50% der Gesamtförderungskosten betragen.

Diese Zahlen lassen erkennen, daß der Stromverbrauch auf Vollbahnen, besonders bei Dampfbetrieb in der Zentrale, umsomehr eine wichtige Rolle spielt, weil diese Kosten ständige, sich jahraus jahrein wiederholende Kosten sind.

Es ist daher ein nicht zu unterschätzender Vorteil, wenn der Stromverbrauch durch gewisse Eigenschaften des angewendeten Systems ermäßigt wird.

2. Brattostromverbrauch per *tkm*.

In der Zeit vom 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 wurden in der Zentrale Morbegno 3,402.502 Kilowattstunden, am Schaltbrett gemessen, erzeugt. — Während dieser Zeit wurden insgesamt 76,845.265 *tkm* geleistet; in der letzteren Zahl ist das Gewicht der Lokomotiven und das der elektrischen Ausrüstung der Motorwagen mit inbegriffen.

Es entfallen daher auf eine Tonnenkilometerleistung:

$$\frac{3.420,502.000}{76,845.265} = 44{\cdot}3 \text{ Wattstunden},$$

gemessen auf der Schalttafel der Zentrale. In dieser Zahl sind jedoch außer dem Verbrauch für die Zugförderung, inklusive der Verluste von der Schaltetafel bis zum Radumfange, noch enthalten:

1. Der Stromverbrauch für die Beleuchtung sämtlicher Stationen mit 1015 Glühlampen = 18.490 Normalkerzen gleich 1154 Stück 16kerzigen Glühlampen.

2. Der Stromverbrauch für die Beleuchtung und Beheizung der Motorwägen.

3. Der Verbrauch für den Betrieb der Motordynamos der Akkumulatorfüllstationen, mit zwei Dynamos von je 21 Kilowattleistung.

4. Der Verbrauch für den Betrieb der Reparaturwerkstätte in Lecco.

5. Der Stromverbrauch für den Rangierdienst.

6. Der Stromverbrauch für die diversen Proben gelegentlich der Revision der elektrischen Apparate und Einrichtungen.

Unabhängig und ohne jedwede Verständigung mit Ganz & Co. haben die Ingenieure Novi und Donati der Rete Adriatica den Durchschnittsverbrauch per *tkm* aus Tagesleistungen bestimmt und auf dem bereits erwähnten Kongreß in Bologna im Monate Oktober 1904 veröffentlicht. Sie geben den Durchschnittsverbrauch mit 44·2 Wattstunden an. Die von einander unabhängig ermittelten Zahlen stimmen also vollkommen überein.

3. Nettostromverbrauch für Zugförderungszwecke.

Gewöhnlich wird der Stromverbrauch im Wagen gemessen angegeben. Behufs Feststellung dieser Ziffer wurden in jede Phase der Luftleitung eines Motorwagens registrierende Wattmeter und Einphasenstromzähler eingeschaltet. Mit dem so eingerichteten Motorwagen und mit Zügen verschiedener Belastung wurden durch die Ingenieure der Rete Adriatica 20 Versuche vorgenommen. Die nachfolgenden Zahlen sind Mittelwerte aus diesen Versuchen. Der Stromverbrauch im Wagen betrug bei einem Zuge von durchschnittlich 120 *t* und 60 *km* Geschwindigkeit 31 Wattstunden per *tkm*. Fuhr der Motorwagen allein, so betrug der Wattverbrauch 48 Wattstunden per *tkm*. Dieser große Wattverbrauch dürfte die Folge des Luftwiderstandes an der Stirnfläche des ersten Wagens sein, der unverändert bleibt, gleichviel ob der Zug aus einem oder mehreren Wagen besteht.

Der Anfangs- und der Endpunkt der Versuchsstrecke lag im selben Niveau, die zwischenliegenden Steigungen ergaben jedoch, daß bei einer kompletten Hin- und Rückfahrt der Zug zusammen um 153 *m* gehoben werden mußte.

Die Hälfte der Strecke liegt in Krümmungen mit einem Minimalradius von 300 *m*.

Die durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Haltepunkten betrug zirka 6 *km*.

Die Ingenieure von Ganz & Co. haben im Monate März 1904 im Beisein des amerikanischen Elektrikers Herrn Waterman ganz gleiche Messungen vorgenommen, die mit den obigen Zahlen übereinstimmende Resultate ergaben. Außerdem wurde bei einigen Fahrten der Nettestromverbrauch auch in der Zentrale gemessen. Diese Versuche fanden während der Nacht, nach Einstellung des Zugsverkehres statt.

Der Stromverbrauch in der Zentrale ergab auf derselben Versuchsstrecke 34·9 Wattstunden. Die Verluste in den Primär- und Sekundärleitungen, Transformatoren, Rheostaten und Motoren betragen demnach

$$\frac{34{\cdot}9 - 31}{34{\cdot}9} = 11{\cdot}2\%.$$

das heißt das System arbeitet mit einem Nutzeffekt von 88·8%.

Ein 120 *t* schwerer Zug verbraucht bei 60 *km* Geschwindigkeit auf der ebenen geraden Strecke im Beharrungszustande 13 Wattstunden.

Zur Beschleunigung eines solchen Zuges von 0 auf 60 *km* Geschwindigkeit sind 95 Wattstunden per *t* nötig.

Die Kupfer-, Eisen- und Rheostatverluste betragen per *tkm* 6 Wattstunden. Nimmt man für die Motoren einen Wirkungsgrad von 0·80 an, so betragen die Motorverluste 4·6 Wattstunden per *tkm*, es verbleiben daher für die Rheostatverluste 1·4 Wattstunden per *tkm* oder 4·5% des Gesamtstromverbrauches.

Aus den Resultaten dieser Versuche kann man folgende wichtige Forderungen für die elektrische Traktion ziehen:

1. Es ist vom Standpunkte des Stromverbrauches nicht ökonomisch, die schweren Züge durch mehrere leichte zu ersetzen, denn der Stromverbrauch für letztere ist wegen des Luftwiderstandes bedeutend größer, u. zw. braucht ein zirka doppelt so schwerer Zug bei 60 *km* Geschwindigkeit per Einheit um 55% weniger Strom.

2. Die Rheostatverluste im Vergleich zu dem Gesamtverbrauch für Zugförderungszwecke sind so unbedeutend, daß es nicht begründet ist, irgend einem Traktionssysteme nur deshalb den Vorzug zu geben, weil das Anfahren ohne oder mit geringen Verlusten möglich ist.

4. Stromrückgewinnung.

Die Möglichkeit der Stromrückgewinnung haben nicht nur die Gegner der Drehstromtraktion, sondern sogar die Freunde derselben angezweifelt. So führte z. B. Herr Ingenieur Lanino, dem das große Verdienst gebührt, daß er sich für die Einführung der Drehstromtraktion auf der Valtellinabahn am energischesten eingesetzt hat, in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" vom Jahre 1904, Heft 6, 8, 14 und 17, eine längere Polemik mit Herrn v. Kandó, worin er zu beweisen trachtete, daß „die Energierückgewinnung selbst auf Strecken mit starker Neigung nur einen beschränkten, wenn nicht ganz illusorischen Wert besitzt".

Die Behauptung, daß die Stromrückgewinnung nicht ausgenützt werden kann, weil man keine Verwendung für den rückgewonnenen Strom finden wird, rührt daher, daß zu jener Zeit, da noch nicht alle Züge auf der Valtellinabahn elektrisch befördert wurden und noch weniger Züge verkehrten als jetzt, es vorkommen konnte, daß der Rückstrom eines aus Chiavenna bergab fahrenden Zuges viel größer war als der Verbrauch der in Fahrt befindlichen übrigen Züge. In diesem Falle arbeiteten die Generatoren der Zentrale als Motoren, und die Turbinen gingen durch. Aus diesem Grunde wurde damals die Fahrt mit eingeschalteten Motoren auf der Gefällstrecke Chiavenna—Samolaco verboten.

Auf den übrigen Gefällstrecken ist die Eigentümlichkeit der Drehstrommotoren, im Gefälle Strom zurückgeben zu können, von Anfang des Betriebes an unbewußt ausgenützt worden. Die Führer fuhren nämlich von einer Station bis zur anderen mit eingeschalteten Motoren, sie konnten nämlich nicht erkennen, daß der Zug auf einem Gefälle fährt, weil die Geschwindigkeit nicht merklich zunahm. Das Ampèremeter zeigt die Stromstärke ohne Rücksicht auf die Richtung des Stromes derselben an. Beim Richtungswechsel des letzteren geht wohl das Ampèremeter bis zur Stärke des Magnetisierungsstromes zurück, dies dauert jedoch nur einige Augenblicke, die nur dann bemerkt werden können, wenn der Führer ständig das Ampèremeter beobachtet.

Der Umstand, daß alle Züge auf den Gefällstrecken mit Ausnahme der Strecke Chiavenna—Samolaco mit Stromrückgewinn fuhren, wurde erst dann konstatiert, als die Motorwagen behufs Messung des Stromverbrauches mit registrierenden Wattmetern versehen wurden.

Bei diesen Meßversuchen wurde konstatiert, daß auf Gefällen von größerer Neigung, wo demnach die Motoren gut belastet, also mit gutem Nutzeffekte arbeiten, 80% jener Energie, die sonst abgebremst werden mußte, als Strom in die Leitung zurückgegeben wird.

Auf dem anfangs bereits erwähnten Kongreß der italienischen Elektrotechniker in Bologna entspann sich über die Frage, wie der rückgewonnene Strom verwertet werden könnte, eine lebhafte Diskussion, zu einer Zeit, da die Praxis auf der Valtellinabahn schon gezeigt hat, daß, sobald alle Züge elektrisch befördert wurden, die Züge auch auf dem Gefälle Chiavenna—Samolaco mit eingeschalteten Motoren fahren konnten.

Am Schlusse der Diskussion hat Herr Ing. Celeri gegenüber den vielen Propositionen die richtige Bemerkung gemacht, daß, wenn an eine Zentrale mehrere Strecken angeschlossen werden, der zurückgewonnene Strom immer Abnehmer finden wird, und dies ist auch der einzige richtige Standpunkt bezüglich Verwertung des Rückstromes.

Die Möglichkeit, Strom zurückzugewinnen, kann nur in dem Falle nicht voll ausgenützt werden, wenn eine elektrische Zentrale nur eine kürzere eingeleisige Linie mit großer Steigung mit Strom zu versorgen hat, also wenn man z. B. die elektrische Traktion auf die Strecke Landeck—Bludenz der Arlbergbahn erstrecken wollte. In diesem Falle werden nicht alle Züge bei der Talfahrt Gegenzüge finden, die den Rückstrom verbrauchen könnten. Selbstverständlich muß dann der Zug, wie sonst üblich, bei der Talfahrt gebremst werden.

Wird aber die elektrische Traktion auch auf die Zufahrtslinien der Strecke mit großer Steigung ausgedehnt, dann kann der Rückstrom der bergabfahrenden Züge voll ausgenützt werden.

Welche Bedeutung dieser Umstand besitzt, beweisen jene Resultate, die bei der Ausarbeitung des Arlbergprojektes gefunden wurden. Es war beabsichtigt, nur die Strecke Landeck—Bludenz für elektrischen Betrieb einzurichten. Die Leistung der Zentrale mußte mit Rücksicht darauf berechnet werden, daß ein Teil der Züge in Ermangelung von aufwärtsfahrenden Zügen bei der Talfahrt gebremst werden muß. Es wurde auch ein Alternativprojekt für die Strecke Innsbruck—Bregenz—Lindau ausgearbeitet, und es hat sich das gewiß recht interessante Resultat ergeben, daß dieselbe Zentrale, welche für die Strecke Landeck—Bludenz nötig wäre, für die viel längere Strecke Innsbruck—Bregenz—Lindau auch vollständig genügt, weil beim Betriebe der letzteren alle auf den steilen Rampen des Arlberges bergabfahrenden Züge mit eingeschalteten Motoren fahren könnten und der Rückstrom durch die Züge auf den Strecken Innsbruck—Landeck und Bludenz—Lindau verbraucht worden wäre.

Der Stromrückgewinn kann nicht nur bei der Talfahrt in Gefällen, sondern auch beim Anhalten der Züge ausgenützt werden, vorausgesetzt, daß die Motoren für Kaskadenschaltung eingerichtet sind, denn in diesem Falle kann die Zugsgeschwindigkeit durch Anwendung der Kaskadenschaltung auf die Hälfte reduziert werden, es kann also ein Teil jener Arbeitsmenge, welche zur Beschleunigung des Zuges von 0 auf die volle Geschwindigkeit nötig war, zurückgewonnen werden.

Die auf diese Weise zurückgewonnene Energie beträgt 35—40% jener für Beschleunigung und rund 10% des gesamten Energieverbrauches.

Diese Möglichkeit erlangt ihre größte Wichtigkeit bei dem sogenannten Stadtbahnverkehr, wo schwere Züge in relativ kurzen Distanzen anzufahren und wieder anzuhalten haben.

So wurde z. B. gelegentlich der Ausarbeitung des Projektes für die Wiener Stadtbahn auf Grund von Versuchsresultaten berechnet, daß durch Anwendung der vierfachen Kaskadenschaltung*) beim Anhalten mehr Energie zurückgewonnen werden kann, als die Rheostatverluste beim Anfahren betragen.

Aber auch auf Vollbahnen ist dieser Umstand vom ökonomischen Standpunkte aus insoferne wichtig, als die schweren Personenzüge, ferner die Omnibus- und Lokalzüge bei verhältnismäßig hoher maximaler Geschwindigkeit oft anhalten müssen.

In dem Energieaufwande für die Beförderung dieser Züge spielt die Arbeit für die Beschleunigung derselben eine wesentliche Rolle, und schon durch die einfache Kaskadenschaltung lassen sich, wie oben erwähnt, wenigstens 35—40% hievon ersparen, bei vierfacher Kaskadenschaltung aber noch mehr.

Bei hydroelektrischen Zentralen hat der Stromrückgewinn insoferne Bedeutung, daß mit derselben Zentrale unter Berücksichtigung des Stromrückgewinnes um sehr vieles mehr geleistet werden kann als ohne dieselbe. Bei dampfelektrischen Zentralen kommt außerdem noch die sehr wesentliche Ersparnis an Betriebskosten dazu.

Zur Feststellung derjenigen Strommenge, welche bei der Talfahrt zurückgewonnen werden kann, wurden seitens der Rete Adriatica Versuche auf folgenden Strecken vorgenommen:

1. Chiavenna—Samolaco 20‰ Gefälle bei 30 *km* Geschwindigkeit, ferner
2. Ardemno—Talamona 12·4‰ Gefälle,
3. Morbegno–Cosio 14·9‰ Gefälle.

In beiden Fällen mit 62·5 *km* Geschwindigkeit mit einem Zuge von 120 *t* Gesamtgewicht.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind auch in Nr. 44 der „L'Elettricità" vom Jahre 1904 veröffentlicht. Im Falle 1) betrug die rückgewonnene Energie 29·2 Wattstunden per *tkm*, dies entspricht 54% der potentiellen Energie des Zuges und 80% jener Energie, die sonst abgebremst werden müßte. Im Falle 2) und 3) betrug die rückgewonnene Energie 11·5, bezw. 14·3 Wattstunden per *tkm*, was 70% der sonst abzubremsenden Energiemenge entspricht.

*) Ein Hauptmotor (bezw. zwei parallel geschaltete Hauptmotoren) und zwei Hilfsmotoren in verschiedenen Kombinationen geschaltet, ergeben vier Geschwindigkeiten.

Ein mit der neu gelieferten elektrischen Lokomotive 361 aufgenommenes Diagramm über Stromverbrauch und Rückgewinn ist auf Abb. 1 ersichtlich.

Man sieht, daß insbesondere auf großen Gefällen ein sehr ansehnlicher Teil der zum Heben eines Zuges aufgewendeten Energie zurückgewonnen werden kann, die Steigungen der Gebirgsbahnen werden also bei Drehstrombetrieb bei weitem nicht mehr jene Bedeutungen haben wie bei Dampftraktion.

5. Stromverbrauch als Funktion der Steigung.

Für eine und dieselbe Geschwindigkeit läßt sich der Stromverbrauch sehr einfach als Funktion der Steigung darstellen, nämlich, wenn wir vorläufig annehmen, daß die Motoren mit 100% Nutzeffekt arbeiten, ist:

$$s = c\,(w \pm i) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1),$$

wo s den Stromverbrauch in Wattstunden per *tkm*,
c eine Konstante,
w den Widerstand in der Horizontalen,
i die Steigung in m per *km* (‰) bedeutet.

Das obere Vorzeichen gilt für die Berg-, das untere für die Talfahrt. Die Gleichung stellt zwei gerade Linien

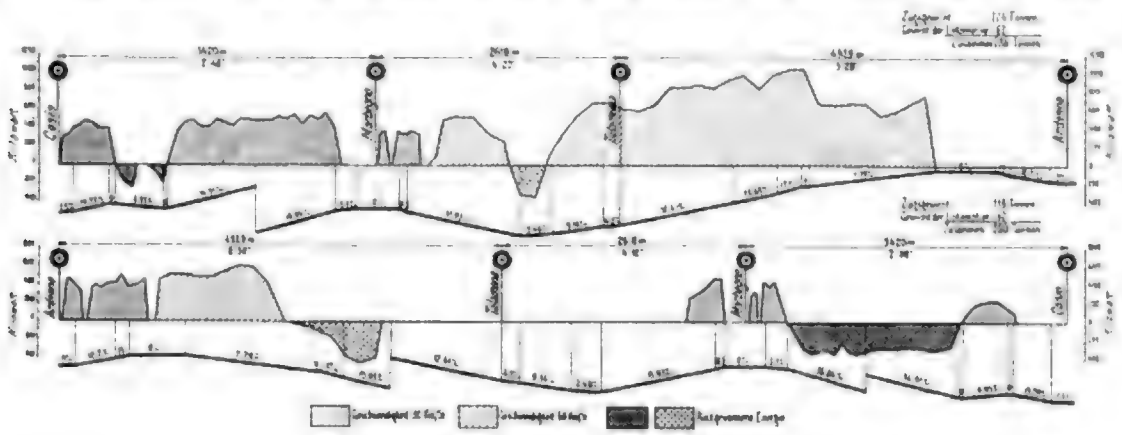


Abb. 1.

dar, welche die Ordinatenachse im gleichen Punkte schneiden. Die halbe algebraische Summe der Ordinaten gibt den durchschnittlichen Stromverbrauch für eine volle Hin- und Rückfahrt, mit Berücksichtigung des Rückgewinnes. Die Gleichung sagt, daß, wenn die Motoren mit 100% Nutzeffekt arbeiten würden, der durchschnittliche Stromverbrauch auf der Steigung ebenso groß wäre wie auf der Ebene.

Berücksichtigt man den Nutzeffekt η der Motoren, der bekanntlich mit der Belastung zunimmt, so ist der Stromverbrauch bei der Bergfahrt:

$$s_b = c\,\frac{1}{\eta}\,(w + i) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

und der Rückgewinn bei der Talfahrt:

$$s_t = c\,\eta_t\,(w - i) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3).$$

Auf Grund dieser zwei Gleichungen und mit Benützung der Nutzeffektkurven der Motoren wurden die Kurven auf Abb. 2 und 3 für den Stromverbrauch und Rückgewinn auf Rampen von 0 bis 45‰ und für 30 und 60 *km* Geschwindigkeit entworfen. Die halbe algebraische Summe der Ordinaten gibt auch hier den wirklichen Verbrauch bei einer Berg- und Talfahrt. Man sieht, daß der Stromverbrauch per *tkm* mit der Zunahme der Steigung verhältnismäßig langsam ansteigt, insbesondere bei der größeren Geschwindigkeit,

weil der Nutzeffekt der Motoren in der Single-Schaltung besser ist als in der Kaskadenschaltung.

In dem Punkte, wo die Kurve für die Talfahrt die Abszissenachse schneidet, finden wir jenes Gefälle, auf welchem der Zug zur Fortschaffung keiner Arbeit bedarf.

In den Abb. 2 und 3 ist auch die Kurve des Stromverbrauches für jenen Fall eingezeichnet, wo der Zug ohne Rückgewinn bergab fährt; nachdem in diesem Falle die Talfahrt ohne Arbeitsaufwand erfolgt, erhält man den Durchschnittsverbrauch für eine Berg- und Talfahrt, wenn man die Ordinaten der Kurve für die Bergfahrt halbiert.

Man sieht nun aus diesen Abbildungen ganz deutlich, um wie viel ein System, welches den Rückgewinn gestattet, ökonomischer arbeitet als ein solches ohne diese Eigenschaft.

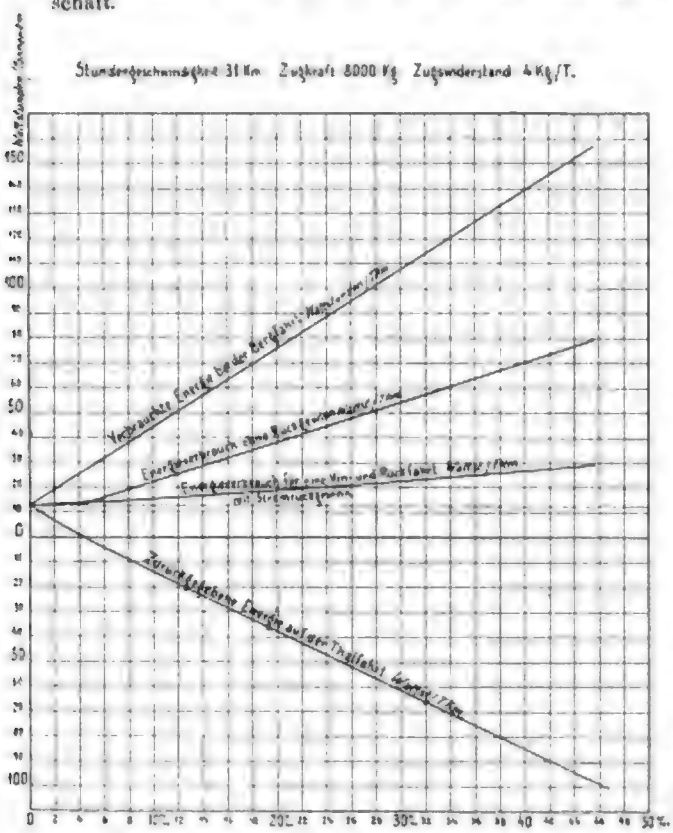


Abb. 2.

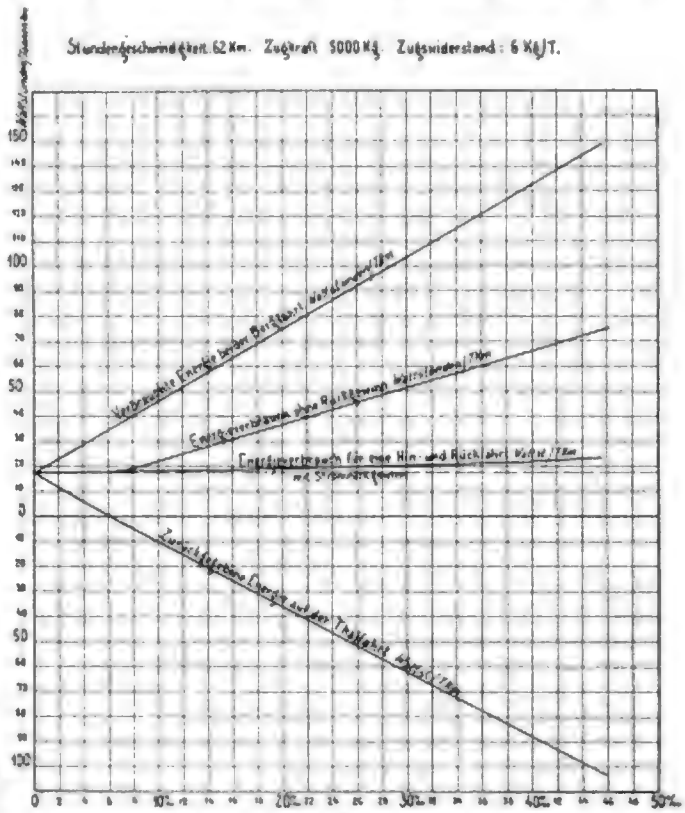


Abb. 3.

Die Differenz beträgt zugunsten des Mehrphasenstromsystems, das den Stromrückgewinn bei der Talfahrt gestattet:

	bei einer Steigung von:				
	10‰	20‰	30‰	40‰	45‰
30 *km* :	40 %	100 %	132 %	165 %	169 %
60 *km* :	21 %	90 %	150 % *)	200 % *)	260 % *)

Auf ebenen Strecken ist der durch Stromrückgewinn erreichbare Vorteil nicht so groß, aber mit Rücksicht auf das Kaskadenbremsen noch immer beachtenswert.

6. Virtuelle Länge der mit Drehstrom betriebenen Eisenbahnlinien.

Herr Ingenieur Donati hat auf dem Kongresse zu Bologna bereits erwähnt, daß die für Dampfbeförderung gültige Berechnungsweise der virtuellen Längen, für Drehstrombahnen keine richtigen Resultate liefert, und daß es die Aufgabe weiterer Untersuchungen und Messungen sein wird, die Berechnungsweise der virtuellen Tonnenkilometer für Drehstrombeförderung zu ermitteln.

Die Ursache, warum die allgemein gültigen Formeln für die Berechnung der virtuellen Längen für Drehstrombahnen nicht verwendet werden können, liegt in der Rekuperation, d. h. in der Zurückgewinnung von Strom.

Unter der virtuellen Länge einer Bahnlinie mit Steigungen und Kurven versteht man die Länge jener geraden horizontalen Bahn, welche zur Beförderung eines Zuges dieselbe Arbeitsmenge benötigt wie die erstere.

Die allgemein übliche Formel lautet:

$$L_v = L\,(a + b - 1) \quad \ldots \ldots \quad 4),$$

wo L_v die virtuelle Länge, L die wirkliche Länge, a das Verhältnis der Widerstandsarbeit auf der Steigung zu jener auf der Horizontalen und b das Verhältnis der Arbeit in den Kurven zu jener in der Geraden bedeutet.

Es ist demnach:

$$a = \frac{w \pm i}{w}; \quad b = \frac{w + \rho}{w};$$

w = Widerstand auf gerader horizontaler Bahn;
i = Steigung oder Gefälle in m per *km*;
ρ = Kurvenwiderstand;

das obere Vorzeichen gilt für die Steigung, das untere für das Gefälle; ist das Gefälle größer als der Zugswiderstand w, so wird a negativ, d. h. der Zug rollt ohne Kraftanwendung auf dem Gefälle herab.

Diese negativen Glieder werden bei der Berechnung der virtuellen Länge für Dampftraktion einfach fortgelassen. Nachdem jedoch bei der Drehstromtraktion der bergab fahrende Zug Strom in die Leitung zurückgibt, wodurch ein Teil der

*) Auf so großen Steigungen wird eine Geschwindigkeit von 60 *km*/Std. in der Praxis gegenwärtig nicht angewendet.

auf der Steigung notwendig gewesenen Arbeit ersetzt wird, müssen die negativen Glieder berücksichtigt werden. Es kann natürlich nicht die ganze potentielle Energie des Zuges in die Leitung zurückfließen, denn dieselbe vermindert sich durch den Zugswiderstand und durch die Verluste in den Motoren.

Dienen die virtuellen Längen zum Vergleiche der Betriebskosten verschiedener Trassen, so kann für Drehstrom die folgende Formel benützt werden:

$$L_v = L\left(\frac{w \pm i}{w} + \frac{w + p}{w} - 1\right) \quad \ldots \quad 5),$$

wo die negativen Glieder mit ihrem vollen Werte zu nehmen

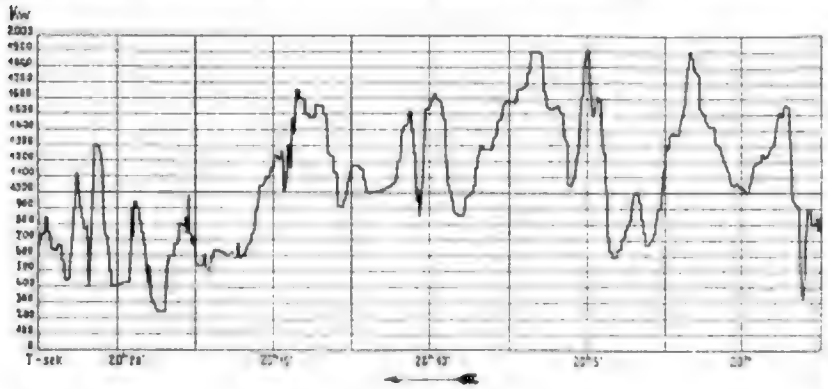


Abb. 4.

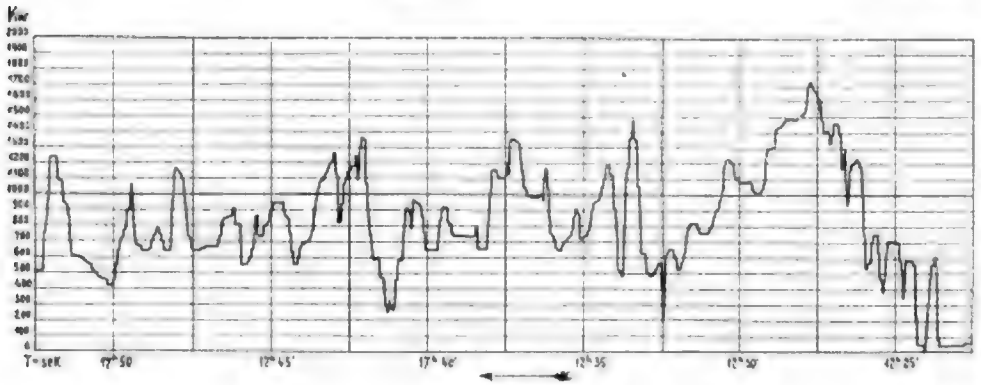


Abb. 5.

sind. Dienen die virtuellen Längen zum Vergleiche einer Drehstrombahn mit einer Dampfbahn, so muß bei der Berechnung berücksichtigt werden, daß laut den Versuchen der Rete Adriatica auf Gefällsstrecken von $20‰ = 0{\cdot}8$, auf Gefällen von 12 bis $15‰ = 0{\cdot}7$ der sonst abzubremsenden Energie zurückgewonnen werden können.

Sind bei Gebirgsbahnen verschiedene Trassen möglich, so ist bei der Wahl unter denselben die Höhe der Bau- und der Betriebskosten entscheidend. Für die Berechnung der Betriebskosten dienen nun die virtuellen Längen. Je größer die Steigung einer Trasse, umso größer ist deren virtuelle Länge. Diese virtuellen Längen werden nun durch die Drehstromtraktion bedeutend reduziert. Um ein Beispiel anzuführen, ist die virtuelle Länge der Arlbergstrecke zwischen Landeck und Bludenz für Drehstromtraktion laut der obigen Formel um 28 % geringer als für Dampftraktion. Durch die Drehstromtraktion werden also diese zwei Stationen vom Standpunkte der Betriebskosten um viele Kilometer näher aneinander gerückt.

7. Die Schwungradwirkung der Drehstrombahnen.

Das Wattdiagramm der Zentrale in Morbegno (Abb. 4 und 5 vom Monate Dezember 1904) zeigt, daß die durch das Anfahren selbst der schweren Züge verursachten Stromstöße nicht größer sind als 70 bis 80% des mittleren Stromverbrauches der zu jener Zeit verkehrenden Züge.

Die Ursache dieses günstigen Verhältnisses der relativen Höchstwerte ist zunächst die Verwendung der Flüssigkeitsrheostate, die ein sehr sanftes Anfahren gestatten, so daß der im Wagen Sitzende den Moment des Anfahrens kaum bemerken kann; dementsprechend ist die Stromentnahme nicht plötzlich, sondern allmählich anwachsend. Eine andere Ursache der erwähnten Erscheinung ist in der Eigenschaft des Induktionsmotors zu suchen, daß derselbe bei Verminderung der Frequenzzahl des Stromerzeugers um zirka 1·5% keinen Strom mehr aufnimmt, ja sogar bei noch weiterer Abnahme der Frequenzzahl Strom in die Leitung zurückgibt.

Wenn also ein schwerer Zug anfährt, so wird die Tourenzahl des Generators samt Antriebsmaschine sich vermindern, die Frequenz nimmt also ab, und die mit kurz geschlossenen Motoren fahrenden Züge werden so lange keinen Strom aufnehmen, bis ihre Geschwindigkeit auf die der verminderten Umlaufzahl des Kraftwerkes entsprechende Geschwindigkeit gesunken ist, es wird also bei vorkommenden Stromstößen das Kraftwerk entlastet. Sollte sich die Umlaufszahl des Stromerzeugers plötzlich um mehr als 2% vermindern, so würden die Motoren aller in Fahrt befindlichen Züge Strom in die Leitung zurückgeben, mit anderen Worten: sämtliche in Fahrt befindlichen Züge bilden ein Riesen-Schwungrad, das die Einwirkung der Stromstöße auf das Kraftwerk bedeutend abschwächt: dies ist eine sehr wertvolle Eigenschaft des Drehstromtraktionssystems, die nicht hoch genug angeschlagen werden kann, die aber bisher nur wenig oder überhaupt nicht beachtet wurde.

8. Anordnung der Schleifringe außerhalb der Lokomotivrahmen.

Bei den neugelieferten Valtellina-Lokomotiven (Abb. 6, 7 und 8) sind die Schleifringe der Motoren nicht zwischen, sondern außerhalb der Lokomotivrahmen untergebracht, wodurch einerseits die Zugänglichkeit, somit auch eine leichte Revision ermöglicht wird, andererseits jener Raum innerhalb der Lokomotivrahmen, der für die Unterbringung der Schleifringe nötig wäre, für aktives Motormaterial ausgenützt werden kann, mit anderen Worten, diese Anordnung gestattet das Einmontieren von viel kräftigeren Motoren als bei innen eingebauten Schleifringen.

Diese Anordnung erfordert, daß die drei Wicklungsenden des Rotors durch die ausgebohrte Kurbelwelle, durch den Kurbelarm und Zapfen, schließlich durch eine Gegenkurbel zu den drei Schleifringen geführt werden (Abb. 9, 10 und 11). Für drei voneinander isolierte Leitungen läßt sich diese Konstruktion ohne jede Schwierigkeit durch-

Man sieht, daß derselbe Motor unter ganz gleichen Umständen mit Einphasenwechselstrom um 46% mehr Strom verbraucht als mit Gleichstrom. Nachdem es keines weiteren Beweises bedarf, daß Drehstrommotoren mit demselben Nutzeffekt gebaut werden können wie Gleichstrommotoren, so kann aus den Resultaten des obigen Versuches auch auf das gegenseitige Verhalten der Mehr- und Einphasen-Traktionsmotoren bezüglich des Stromverbrauches gefolgert werden. Letztere, nämlich die Einphasenwechselstrommotoren, werden unter ähnlichen Verhältnissen, wie sie bei Gewinnung obiger Resultate obwalteten, um zirka 40—50% mehr Strom verbrauchen als Mehrphasenmotoren.

Auf der 4·1 *km* langen Einphasenwechselstrombahn Niederschöneweide-Spindlersfeld werden laut „Glasers Annalen" 1904, Heft 3, bei einer Stationsdistanz von 908 *m* und bei 34·4 Maximalgeschwindigkeit und einem Zugsgewichte von 170 *t* per *tkm* 45 Wattstunden verbraucht, wobei die Strecke nur auf 500 *m* Länge eine Steigung von 2‰ hat.

Die Firma Ganz & Co. hat in ihrem Projekte für die Wiener Stadtbahn für dasselbe Zugsgewicht wie oben, bei einer Maximalgeschwindigkeit von rund 31 *km* und bei

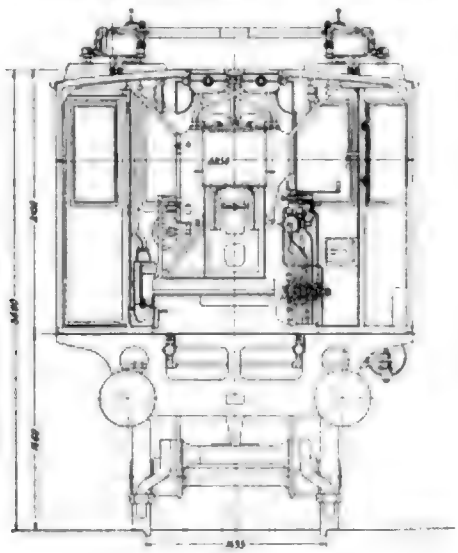


Abb. 8.

einer durchschnittlichen Stationsentfernung von 906 *m* 30·7 Wattstunden Stromverbrauch angegeben, für die sie auch die Garantie übernimmt. Die Differenz beträgt auch hier 45% zugunsten des Drehstromsystemes, wobei noch bemerkt wird, daß die Wiener Stadtbahn Steigungen bis zu 29‰ besitzt.

Die Stubaitalbahn bei Innsbruck verbraucht, laut Veröffentlichung im Heft 3 der „Zeitschrift für Elektrotechnik" vom Jahre 1905, 70 Wattstunden per *tkm*, gemessen in den Speisepunkten. Mit Hilfe eines genauen Längenprofiles der Stubaitalbahn wurde der Wattverbrauch per *tkm* bei jenen Geschwindigkeiten, wie sie in dem obenerwähnten Aufsatze enthalten sind, für Drehstrom ohne Kaskadenschaltung berechnet. Die Rechnung ergibt für eine vollständige Hin- und Rückfahrt, wenn also der Zug auf dieselbe Niveaufläche zurückkehrt, einen durchschnittlichen Verbrauch von 29·4 Wattstunden per *tkm* im Wagen, also rund 31 *tkm* am Speisepunkte.

Diese günstige Ziffer rührt daher, daß während der Bergfahrt 57 Wattstunden per *tkm* verbraucht, aber bei der Talfahrt 27·6 Wattstunden per *tkm* rückgewonnen werden.

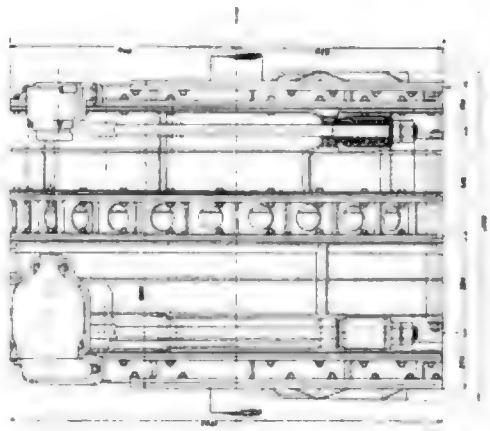


Abb. 11.

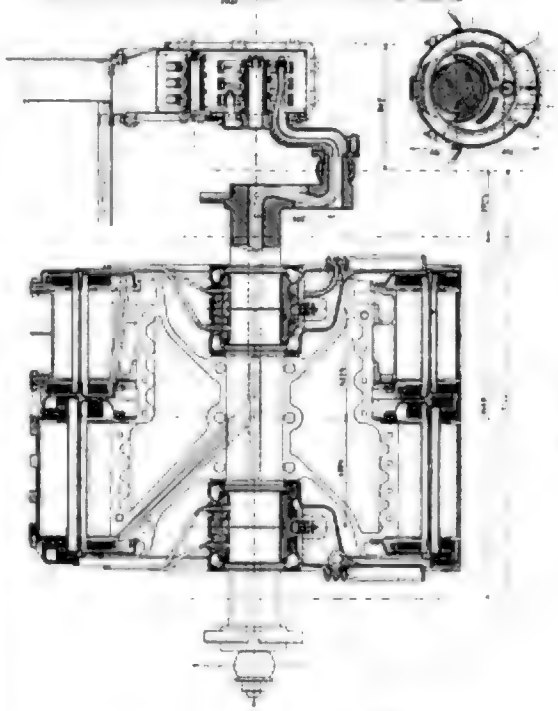


Abb. 10.

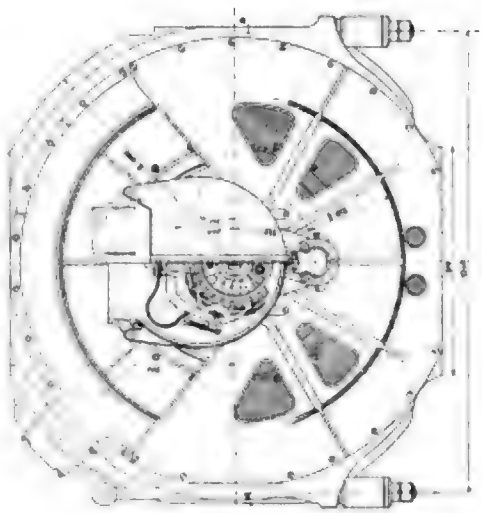


Abb. 9.

Die hier angeführten Verbrauchsziffern der Einphasenwechselstrombahnen sind aus Veröffentlichungen der Baufirmen entnommen. Die für das Drehstromsystem sind den amtlichen Versuchen der Rete Adriatica entlehnt; soferne sie aber gerechnet wurden, stützen sie sich auf diese Versuche.

Die besprochenen Eigenheiten des Mehrphasenstromtraktionssystemes gewähren folgende Vorteile:

1. Die Möglichkeit, die in den in Bewegung befindlichen Zügen aufgehäufte Energie, gleichviel ob bei der Fahrt in Gefällen oder beim Anhalten, in der Form elektrischen Stromes zum großen Teile zurückzugewinnen, wodurch ein sehr geringer Stromverbrauch erreicht wird.

2. Die Möglichkeit, die durch Anfahren schwerer Züge verursachten Stromstöße durch die sogenannte Schwungradwirkung abzuschwächen.

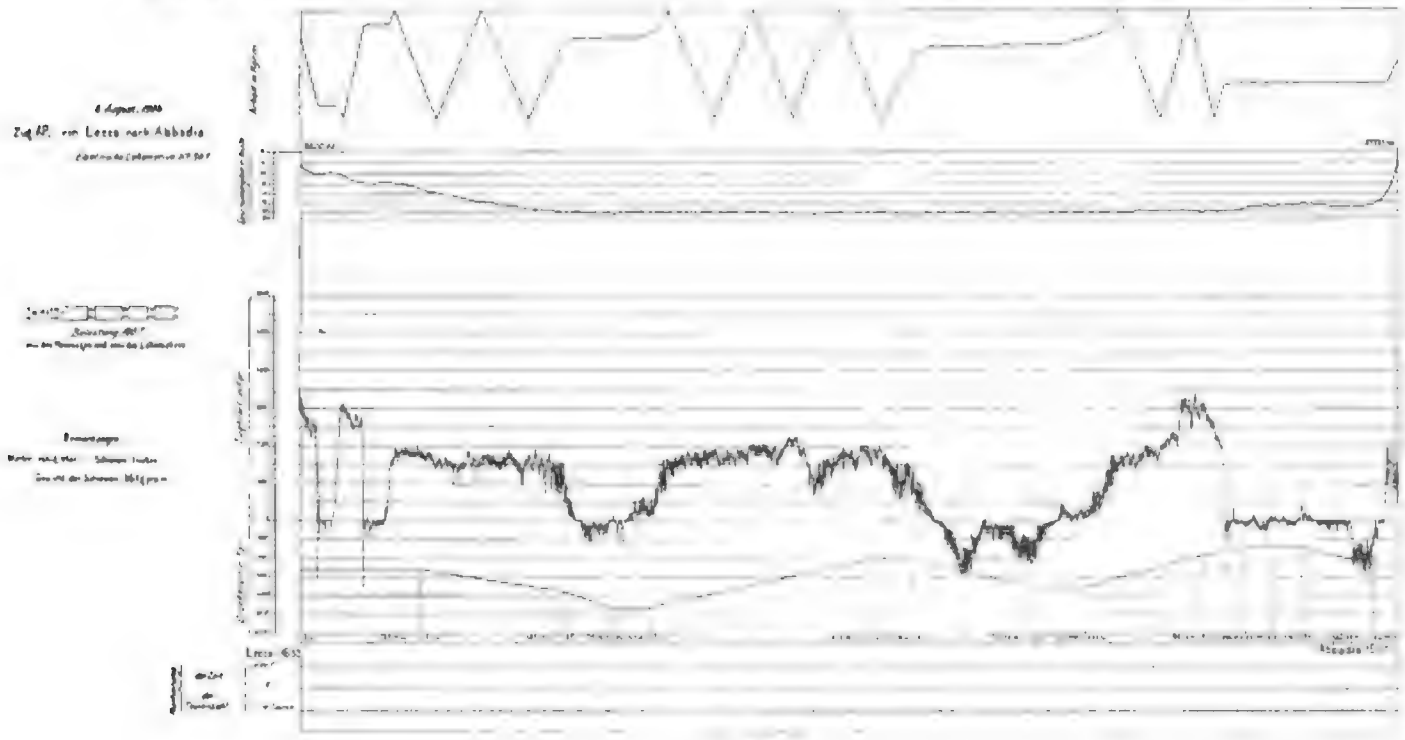


Abb. 12.

3. Die Möglichkeit, die Schleifringe getrennt von den Motoren anzubringen und so den ganzen innerhalb der Lokomotivrahmen zur Verfügung stehenden Raum für die Motoren auszunützen.

Diese Vorteile lassen sich nur mit Induktionsmotoren erreichen, von welchen bisher nur der Mehrphaseninduktionsmotor für Traktionszwecke geeignet gefunden wurde. Wählt man einen anderen — also nicht einen Induktionsmotor — dann gehen die aufgezählten Vorteile verloren. Demgegenüber muß man allerdings auf die beliebige Veränderlichkeit der Geschwindigkeit verzichten.

Bekanntlich kann die Dampflokomotive bis zu einer, teils durch die Leistungsfähigkeit des Kessels, teils durch die Betriebssicherheit gestellten oberen Grenze mit jeder beliebigen Geschwindigkeit fahren. Ähnlich verhalten sich auch die Gleichstrom- und Einphasenwechselstromkollektormotoren, während die Mehrphasenmotoren nur mit bestimmten, durch die Frequenz- und die Polzahl, ferner durch den Triebraddurchmesser gegebenen 1, 2 oder 4 Geschwindigkeiten arbeiten können.

Diese Eigenschaft der Mehrphasenmotoren wurde anfangs als ein Nachteil betrachtet, jetzt aber, insbesondere seit die Erfahrungsresultate des zweijährigen Betriebes der Valtellinabahn bekannt wurden, erkennen bereits erfahrene Organe des Zugförderungsdienstes diese Eigenschaft als einen Vorteil des Systemes an. Die Hauptbedingung eines regelmäßigen Verkehres ist die Einhaltung der Fahrzeit; alle Betriebssysteme bei welchen die Fahrgeschwindigkeit durch das Fahrpersonal geregelt wird, erfordern ein sehr gut geschultes, geübtes Personal, dessen Organe durch die lange Übung sozusagen zu lebendigen Geschwindigkeitsmessern geworden sind.

Aber selbst solche im Fahren eingeübte Führer können nur auf ihnen bekannten Strecken mit Sicherheit fahren; ihre Verwendung ist also eine beschränkte.

Das Mehrphasenwechselstromsystem erfordert eine so weitgehende Schulung und Übung des Personales nicht, denn nach Erreichung der dem System eigenen Geschwindigkeit wird dieselbe ohne Eingreifen des Personales selbsttätig erhalten. Abb. 12 zeigt das Längenprofil der Strecke Lecco—Abbadia und die mit einem Versuchswagen aufgenommene Geschwindigkeits- und Zugkraftkurve. Man sieht, daß trotz der wechselnden Gefälle die Geschwindigkeitskurve nahezu eine horizontale gerade Linie ist. Die Geschicklichkeit des Fahrpersonales ist also zum großen Teile eliminiert, da dieselbe sich nur auf richtiges Anfahren und Anhalten zu erstrecken braucht.

Diese Eigenheit des Drehstromtraktionssystems ist auch vom strategischen Standpunkte wichtig und erleichtert auch die Aufstellung von neuen Fahrordnungen wesentlich.

Aufnahmsgebäude für Lokalbahnen.

Von Architekt **Josef Unger**, Inspektor a. D. der k. k. priv. österr. Nordwestbahn.

(Hiezu Tafel XXI.)

Die Erfahrung lehrt, daß viele der für Zwecke des Eisenbahnbetriebes errichteten Hochbauten entsprechend der Zunahme des Verkehrs oft schon nach wenigen Jahren ihres Bestandes erweitert werden müssen, da es bei der Anlage der Haltestellen und Stationen, trotz des zu erwartenden Aufschwunges, aus ökonomischen Gründen nicht geboten erscheint, diese Gebäude in größerem Ausmaße herzustellen, als es der unmittelbare Bedarf erfordert. Dies gilt besonders für Lokalbahnen, bei denen die Beschaffung des Baukapitals zumeist größeren Schwierigkeiten unterworfen ist als bei Bahnen ersten Ranges.

Unter den Hochbauten der Lokalbahnen sind es vor allem die Aufnahmsgebäude, deren vorauszusehende künftige Vergrößerung wegen der mannigfachen Anforderungen der Grundrißbildung schon bei dem Entwurfe ihrer ersten Anlage ins Auge gefaßt und festgestellt werden soll, um mit voller Sicherheit eine allen Bedingungen entsprechende und auch architektonisch geeignete Umgestaltung derselben, zum Zwecke der Vermehrung der Räume, zu ermöglichen. — Für eine eventuelle Vergrößerung der meisten übrigen Eisenbahnhochbauten (Güterschuppen, Lokomotivremisen u. s. w.) ergibt sich zufolge ihrer einfachen Grundrißanlage nicht die Notwendigkeit einer derartigen Vorsorge, da es in diesen Fällen genügt, die für die künftigen Erweiterungen erforderlichen Plätze in den Stationsplänen vorzusehen.

Anläßlich der Erbauung einiger, an die österreichische Nordwestbahn anschließenden Lokalbahnen wurde bezüglich der Projektierung ihrer Aufnahmsgebäude seitens des Verfassers im Sinne der vorstehenden Ausführungen vorgegangen und die Pläne für dieselben von ihm in drei verschiedenen Größen entworfen, von denen die Type *A* die kleinste, die Type *B* die nächst größere und die Type *C* die größte Zahl der erforderlichen Räume besitzt.

Diese drei Typen stehen miteinander in innigster Wechselbeziehung, da jede größere von ihnen durch Auf- und Zubauten an die vorhergehende kleinere Type gebildet wird, so daß alle Bauveränderungen anläßlich der Vergrößerung dieser Gebäude in möglichst einfacher Weise nach bereits bestimmtem Plane durchgeführt werden können.

Das Aufnahmsgebäude der Type *A* (Tafel XXI) ist für die kleinsten Haltestellen bestimmt. Es enthält im Erdgeschosse einen von außen zugänglichen Warteraum von 25 m^2 Grundfläche und die Wohnung des dienstführenden Bahnwärters, bestehend aus Vorraum, Küche, Zimmern und Kabinett. Die Fahrkarten werden den Reisenden innerhalb des Warteraums an der Schaltertüre ausgefolgt, welche in das teilweise auch als Schreibstube zu benützende Wohnzimmer des Bahnwärters führt. Im Dachgeschosse befindet sich eine gleich große Wohnung für den Weichenwärter. Die Aborte beider Wohnungen sind innerhalb des Wohnungsverschlusses gelegen. Das Gebäude enthält noch die zu den Wohnungen gehörenden Bodenkammern und Kellerräume.

Das Aufnahmsgebäude der Type *B* (Tafel XXI) besitzt im Erdgeschosse einen Warteraum von 39·2 m^2 Grundfläche, ein Verkehrsbureau und eine aus Vorraum, Küche, Zimmer und Kabinett bestehende Wärterwohnung. Die Wohnung des Expedienten befindet sich im ersten Stocke; sie besteht aus Vorzimmer, Küche und zwei Zimmern. Im Dachgeschosse ist eine Weichenwärterwohnung von gleicher Größe wie jene im Erdgeschosse angeordnet. Der Wartesaal, innerhalb dessen sich der mit dem Verkehrsbureau in Verbindung stehende Kassenschalter befindet, ist sowohl von der Straße als von der Bahnseite unmittelbar zugänglich. Im Dachgeschosse und im Keller sind die für die Wohnungen nötigen Boden- und Kellerräume untergebracht.

Im Aufnahmsgebäude der Type *C* (Tafel XXI) sind die Räume für den Verkehr an einer Vorhalle gelegen, innerhalb welcher sich die Eingänge zu den beiden Wartelokalen, zur Gepäcksannahme sowie der Fahrkartenschalter befinden. Die Warteräume II. und III. Klasse besitzen eine Grundfläche von zusammen 50 m^2. Außer den genannten Räumen sind im Erdgeschosse noch die beiden Verkehrsbureaux und eine Wärterwohnung, bestehend aus Vorraum, Küche, Zimmer und Kabinett, angeordnet. Der erste Stock enthält die Wohnung des Stationsvorstandes (bestehend aus Vorzimmer, Küche und drei Zimmern), ferner jene des Expedienten (bestehend aus Vorzimmer, Küche und zwei Zimmern). Im Dachgeschosse befinden sich eine Weichenwärterwohnung (Küche, Zimmer und Kabinett) und die zu sämtlichen Wohnungen gehörenden Bodenkammern, ferner im Kellergeschosse die nötigen Kellerräume.

Die aus der Grundrißbildung dieser drei Typen sich ergebende Gruppierung der Gebäude war für die äußere Gestaltung derselben von günstigstem Einflusse. Die in Putz ausgeführten einfachen Fassaden besitzen im Erdgeschosse eine durch Fugenteilung gebildete Quadrierung der Flächen, während die glatten Wände des ersten Stockes von Ecklisenen begrenzt werden. Die vorspringenden Dächer und Giebel bilden einen wirksamen Abschluß nach oben.

Die Baukosten dieser Aufnahmsgebäude sind der nachfolgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

Type *A*: Verbaute Grundfläche = 123 m^2; ebenerdig; Baukosten = K 14.000.

Type *B*: Verbaute Grundfläche = 160·5 m^2; davon ebenerdig: 37·5 m^2 und einstöckig: 123·0 m^2; Baukosten K 23.200.

Type *C*: Verbaute Grundfläche = 232·23 m^2; einstöckig; Baukosten = K 36.700.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 26. April 1905.

Nachdem der Obmann verhindert ist, der Versammlung beizuwohnen, übernimmt der Schriftführer, Herr Baurat Faßbender, den Vorsitz und teilt mit, daß an den Verein eine Voranzeige des im Jahre 1906 in London stattfindenden 7. Internationalen Architektenkongresses gelangt ist. Mitgliedesanmeldungen werden von der Kongreßleitung entgegengenommen und ist ein Mitgliedsbeitrag von £ 4, d. i. K 96 festgesetzt.

Nun erhält Herr Baurat Schwerdtner das Wort zu seinem Vortrage: „Über Rothenburg ob der Tauber", der zwar schon für den 11. d. M. angesetzt war, jedoch damals zugunsten des gleichzeitig stattfindenden Vortrages des Herrn Baurat Dr. v. Emperger verschoben wurde.

Der Vortragende schildert in der Einleitung seine Tätigkeit als Architekt, während der fast 30jährigen Abwesenheit von Wien, die dem Lehramte, zuerst in Czernowitz, dann 25 Jahre lang in Pilsen, gewidmet war. Redner hat in dieser Zeit eine lange Reihe von

Wohnhäusern, die Schulen in Wintcrberg, Saaz und Neu-Bistritz, das Kunst- und Gewerbemuseum in Budweis, sowie die Bankfiliale der Österr.-ungar. Bank in Pilsen gebaut, das alte Rathaus in Mies restauriert, mehrere Kirchenrenovierungen durchgeführt, endlich eine Anzahl von Projekten ausgearbeitet, die aus verschiedenen Gründen nicht ausgeführt wurden.

Dann bespricht der Vortragende an der Hand von vielen Abbildungen, von welchen ihm ein Teil durch den Rothenburger Stadtrat zur Verfügung gestellt wurde, die interessante, in ihrer Art einzige Stadt. Er beschreibt ihre Lage und geht auf die einzelnen bemerkenswerten Bauwerke über, von denen die Jakobskirche (v. 1373), das Rathaus mit der schönen, aus späterer Zeit stammenden Vorhalle (erbaut 1572 von Leonhard Wolf aus Nürnberg und Michael Scheiblein aus Rothenburg), das Gymnasium und die Franziskanerkirche, endlich einige Privathäuser und die Wolfgangskapelle auf der Stadtmauer näher geschildert werden. Am Schlusse gedenkt der Vortragende auch des Volksfestes, das alljährlich zu Pfingsten an die Belagerung der Stadt im 30jährigen Kriege durch Tilly erinnert, und dessen Höhepunkt, der Meistertrunk, an die glückliche Befreiung gemahnt.

Der Vorsitzende dankt dem Redner für den interessanten Vortrag, der eine jedem Architekten teure Kunststätte behandelt, und schließt die Versammlung, die letzte der Session, mit den besten Wünschen für die Sommerferien.

Für den Obmann: *E. Fugbender.* Für den Schriftführer: *Th. Schreier.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Architekt August Helmar v. Tetmajer zum Lehrer in der neunten Rangsklasse an der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen ernannt.

Herrn beh. aut. Zivil-Ingenieur Ottokar Burghart, städtischer Bau-Direktor in Brünn, wurde anläßlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, für seine vieljährige ersprießliche Dienstleistung vom Gemeindeausschusse Dank und Anerkennung ausgesprochen.

Österreichischer Azetylenverein. Die diesjährige Hauptversammlung dieses Vereines fand am 5. und 6. Mai statt. In den Ausschuß wurden gewählt die Herren Sektions-Chef Dr. Wilhelm Exner als Präsident, Baurat Heinrich Küchlin, Otto Freiherr Czedik v. Bründelsberg, Prof. Dr. Adolf Fränkel, Ingenieur Richard Klinger, Baurat Heinrich Karplus, Ingenieur Bernhard Stöger, Direktor Ludwig Kuchel, Ingenieur Oskar Friedmann, Ober-Ingenieur Otto Kunze, Ingenieur Rudolf Löwenstein und Franz Krükl. Als Revisoren wurden gewählt die Herren Ingenieur Leopold Schimek, Direktor W. Aufricht und Direktor Hugo Koffler. Gelegentlich der Hauptversammlung hielten Vorträge die Herren Prof. Vogel: „Über die Lage der Azetylenindustrie und die Mittel zur weiteren Förderung der Azetylenbeleuchtung", Ingenieur Berdenich: „Über Selbstentzündungen von Azetylen" und Direktor Kuchel: „Über die Erzeugung von komprimiertem und gelöstem Azetylen". Herr Prof. Fränkel führte einige Versuche mit selbstentzündlichem Siliziumwasserstoff vor und referierte zum Schlusse über die vom Österreichischen Azetylenvereine zu erlassenden Normen für den Karbidhandel sowie über die vom Technologischen Gewerbemuseum zu errichtende Prüfungsstelle für Kalziumkarbid.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates April 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel	Semmering (lang 4770 m)		Tauern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)		Wocheiner (lang 6330 m)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. März	2636·6	2359·2	2626·1	1802·3	4686·4	3080·2	—	—
	Monatsleistung	71·8	73·0	160·9	24·6	182·1	—	—	—
	Stollenlänge am 30. April	3108·4	2432·2	2797·0	926·9	4318·5	3080·2	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1])	[2])	[3])	[4])	[5])	[6])	[7])	
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. März	1759·0	2091·0	867·0	—	4495·0	3002·3	—	—
	Monatsleistung	45·0	64·0	42·0	—	143·0	—	—	—
	Gesamtlänge am 30. April	1804·0	2155·0	909·0	—	4638·0	3002·3	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. März	1416·0	1781·0	743·0	—	4160·0	2378·0	—	—
	Monatsleistung	96·0	56·0	19·0	—	84·0	90·0	—	—
	Gesamtleistung am 30. April	1512·0	1837·0	762·0	—	4244·0	2468·0	—	—
	In Arbeit am 30. April	198·0	112·0	47·0	—	135·0	126·0	—	—
	„ „ „ 31. März	242·0	80·0	48·0	—	92·0	162·0	—	—
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. März	1498·0	1741·0	712·0	—	4094·0	2216·0	—	—
	Monatsleistung	104·0	64·0	37·0	—	100·0	81·0	—	—
	Gesamtleistung am 30. April	1512·0	1805·0	749·0	—	4194·0	2297·0	—	—
	In Arbeit am 30. April	120·0	32·0	10·0	—	50·0	171·0	—	—
	„ „ „ 31. März	208·0	88·0	27·0	—	66·0	162·0	—	—
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. März	1036·0	64·0	310·0	—	297·0	1156·0	—	—
	Monatsleistung	—	—	—	—	27·0	54·0	—	—
	Gesamtleistung am 30. April	1036·0	64·0	310·0	—	324·0	1209·0	—	—
	In Arbeit am 30. April	—	—	—	—	3·0	45·0	—	—
	„ „ „ 31. März	—	—	—	—	10·0	27·0	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. März	1496·0	856·0	521·0	—	2241·0	1528·0	3758	—
	Monatsleistung	—	—	104·0	—	297·0	—	244	—
	Gesamtleistung am 30. April	1496·0	855·0	625·0	—	2538·0	1528·0	3997	—
	In Arbeit am 30. April	—	—	10·0	—	161·0	—	—	—
	„ „ „ 31. März	—	—	51·0	—	274·0[*])	—	180	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. März	76·0	131·0	285·0	—	1217·0	1480·0	2610	2292
	Monatsleistung	—	—	48·0	—	3·0	—	1387	140
	Gesamtlänge am 30. April	76·0	131·0	333·0	—	1220·0	1480·0	3997[**])	2342[***])

[1]) Dunkler harter Kalk mit Kalzitadern; kein Druck, kein Einbau, nachträglich 450 m hinter Ort Firstverzug; Wasserabfluß am Mundloche 200 bis 230 Sek./l; Gesteinsbohrung von Druckluftbohrmaschinen, System Gatti. Am 14. und 15. April bei Stn. 2162 und 2165 bedeutende Wassereinbrüche; Vortrieb eingestellt vom 17. bis 30. April. Am 1. Mai wieder aufgenommen.

[2]) Hart grauschwarzer dolomitischer Kalk mit wasserführenden Klüften; kein Druck, kein Einbau; Wasserandrang vor und nahe dem Orte 5—35 Sek./l; Gesamtwasserabfluß am Mundloche 210 bis 250 Sek./l; Druckluftbohrung (System Hoffmann „Währwolf").

[3]) Granitgneis (Forellengneis) gebankt, kompakt, hart, glimmerarm, geklüftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (Brandtsche Drehbohrmaschinen); Wasserabfluß am Mundloche 14 bis 18 Sek./l.

[4]) Harter Gneis, zerklüftet, stellenweise viel Glimmer, Brust und Decke meist naß; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.

[5]) Dunkelgrauer, dünnblätteriger gefälteter Tonschiefer, weich, fast stets trocken; stellenweise geringe Ausströmungen von Grubengas; kein Druck, leichter Einbau; Maschinenbohrung (Siemens & Halske).

[6]) Seit 17. Dezember 1904 Vortrieb eingestellt; Einbauarbeiten. Von der Sperrmauer vor Stollenort fließen 0·8 bis 1·4 Sek./l Wasser ab; beim Mundloche rund 20 Sek./l.

[7]) Wasserabfluß am Mundloche 800 bis 1170 Sek./l.

[*]) Im vorigen Monatsberichte (1.—31. März) soll es heißen „224".

[**]) [***]) Hiemit ist die gesamte Arbeit im Wocheinertunnel beendet; weitere Berichte entfallen.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. In den letzten Tagen fand eine Sitzung der Vorsitzenden des Vorstanderates statt, zu welcher von auswärts die Herren Baurat Dr. Rieppel, Direktor Dr. Ehrensberger der Firma Friedrich Krupp A.-G. Essen und Baurat Dr. Peters vom Verein Deutscher Ingenieure eingetroffen waren. Es wurde hiebei insbesondere die Abrechnung des abgelaufenen Jahres sowie der Haushaltungsplan für das folgende Geschäftsjahr, der mit rund M 200.000 aus jährlichen Einnahmen und Ausgaben bilanziert, festgestellt. Mit Befriedigung wurde konstatiert, daß infolge einer sparsamen Verwaltung und eines erfreulichen Entgegenkommens der an den Bauten des Museums beteiligten Firmen große Erübrigungen gemacht wurden, die es ermöglichen, durch ausgedehntere Beschaffung von Lehrmodellen, Betriebseinrichtungen u. s. w. das Museum gerade für das große Publikum besonders interessant und lehrreich zu gestalten.

Internationaler Kongreß zur Bekämpfung der Tuberkulose Paris 1905. Dieser Kongreß findet in der Zeit vom 2. bis 7. Oktober statt, und kann an demselben jedermann, der sich für Tuberkulose interessiert, teilnehmen. Mit dem Kongresse ist eine Ausstellung verbunden, welche alles umfassen soll, was die Tuberkulose und ihre Bekämpfung betrifft, insbesondere in bezug auf Medizin, Sozialpolitik, Geschichte und praktische Hygiene. Für Vorträge und Mitteilungen ist eine Maximaldauer von 10 Minuten festgesetzt. Sie sind bei den Präsidenten des vorbereitenden Komitees, Hofrat Prof. Dr. Leopold v. Schrötter oder Hofrat Prof. Dr. Anton Weichselbaum, anzumelden. Die Teilnahme ist mittels Beitrittserklärung unter gleichzeitiger Übersendung des Betrages von Frs 25 für Mitglieder, bezw. Frs 10 für Familienangehörige, unmittelbar an das Bureau des Kongresses (Herrn Pierre Masson, Kassier des Kongresses, Paris, 21, Rue de l'École-de-Médecine) zu richten. Das Programm kann in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Offene Stellen.

44. Beim Gemeinderate der Stadt Brünn gelangt die Stelle des Stadtbau-Direktors als Leiter des Stadtbauamtes und technischer Referent des Gemeinderates zur Besetzung. Mit dieser Stelle, welche in der VI. Rangsklasse der Gemeindebeamten steht, sind die Bezüge der VI. Rangsklasse der Staatsbeamten verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der Absolvierung einer inländischen Technischen Hochschule und Ablegung der vorgeschriebenen Prüfungen aus dem Bau-Ingenieurfache sind bis 15. Juni l. J. an das Bürgermeisteramt in Brünn zu richten. Näheres im Anzeigenblatte.

45. An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik II (Dynamomaschinenbau, Prof. Niethammer) gegen eine Jahresremuneration von K 1400 auf die vorläufige Dauer von zwei Studienjahren zur Besetzung. Bewerber mit konstruktiven Fertigkeiten werden besonders bevorzugt. Gesuche, an das Professoren-Kollegium gerichtet, sind unter Anschluß eines curriculum vitae, dem II. Staatsprüfungszeugnisse, sowie der sonstigen Belegen bis 26. Juni l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunratkanales in der Zeillergasse zwischen der Watt- und Wurlitzergasse im XVI. Bezirke, findet am 13. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 553·06 für den Neubau eines Hauptunratkanales in der Redtenbachergasse zwischen der Albrechtskreith- und Zeillergasse im XVI. Bezirke. Anbote sind bis 14. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege verschiedene Erweiterungsarbeiten in der Station Pfaß der Linie Pilsen—Dux und in der Station Königswart der Linie Wien—Eger. Die Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen in der Station Pfaß K 26.824·60 und in der Station Königswart K 19.268. Anbote sind bis 14. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Anläßlich des Neu-, bezw. Umbaues des Verbindungskanales zwischen der Triester- und Reinprechtsdorferstraße, des Überfallkanales in der Matzleinsdorferstraße und eines Hauptunratkanales bei der ehemaligen Matzleinsdorferlinie im V. und X. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.912·63 und die Lieferung der Klinkerziegel im veranschlagten Kostenbetrage von K 2786·04 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Der Bezirksausschuß in Schüttenhofen vergibt im Offertwege die Lieferung der Eisenkonstruktion für die Brücke über die Wottawa unterhalb Rábí nach dem von der Firma Brüder Prášil & Co. in Prag-Lieben ausgefertigten Projekte im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.500. Anbote sind bis 15. Juni l. J. beim Bezirksausschusse einzureichen.

6. Die bürgerliche Vorschußkasse in Jičín vergibt im Offertwege den Bau eines Amtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.524·61. Anbote sind bis 15. Juni l. J. einzureichen. Pläne, Voranschlag und Bedingnisse können in der Kanzlei der bürgerlichen Sparkasse eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Die Gemeinde Chrast bei Pilsen vergibt im Offertwege den Bau eines neunklassigen Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 67.430. Anbote sind bis 15. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen, bei welchem die bezüglichen Projektspläne, Kostenüberschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Die Bezirksvertretung Wind.-Feistritz vergibt im Offertwege die Niveauherstellung und Instandsetzung der Bezirksstraße II. Klasse Kerschbach-Obernau-Ternowetz im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.084·02. Anbote sind bis 15. Juni l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Offertunterlagen liegen bei der genannten Bezirksvertretung zur Einsicht auf. Vadium 10%.

9. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Sanok vergibt im Offertwege die Herstellung von Konservationsbauten auf den Reichsstraßen im Baubezirke Sanok für das Jahr 1906 im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.263·72. Anbote sind bis 15. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen.

10. Wegen Vergebung des Umbaues des ehemaligen Siechenhauses zu einer Knabenbürgerschule in Troppau findet am 17. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das dortige Stadtbauamt zu richten, bei welchem auch die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

11. Für die neu zu erbauende Wasserversorgungsanlage der Stadt Jägerndorf gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen zur Vergebung: fünf Rohrbrunnen samt zugehörigen Saugleitungen; ein Sammelbrunnen, Druck und Falleitung; Hochreservoir mit 800 m³ Fassungsraum inklusive Armaturen; eine komplette Sauggasgeneratoranlage; Pumpenanlage bestehend aus zwei Triplexpumpen mit je 1500 Minutenliter Leistungsfähigkeit, bei 50 m Saug- und Druckhöhe. Anbote sind bis 18. Juni l. J. beim Stadtvorstande in Jägerndorf einzubringen. Die Projektspläne liegen im städtischen Gas- und Wasserwerke in Jägerndorf zur Einsichtnahme auf, woselbst auch weitere Auskünfte erteilt werden. Die der Vergebung zugrunde gelegten Vornusmaße, Offertformulare und Bedingnisse können vom Stadtvorstande in Jägerndorf gegen Erlag von K 2 bezogen werden. Vadium 5%.

12. Vergebung des Baues eines Amtsgebäudes für die allgemeine Sparkasse in St. Gotthart (Steiermark) im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.000. Anbote sind bis 18. Juni l. J., morgens 8 Uhr, an Advokat Dr. Franz Lipp in St. Gotthard zu richten. Näheres bei Architekt Josef Petz in Graz, Schönaugasse 10.

13. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen (mit Ausnahme der Hafnerarbeiten und Blitzableiter) für den Bau der k. k. Landwehrkaserne in Časlau im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 352.950·79. Anbote sind bis 20. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der städtischen Kanzlei einzureichen, bei welcher auch Pläne, Voranschläge und Bedingnisse eingesehen werden können.

14. Bei der k. k. Tabakfabrik in Tachau (Böhmen) gelangen nachstehende Bauherstellungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* der Bau eines Wohngebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 74.489·60; *b)* der Bau eines Kanzleigebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 63.513·89; *c)* der Bau einer Wärmküche und Suppenanstalt im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.712·17; *d)* die Einfriedung der Fabriksanlage im veranschlagten Kostenbetrage von K 65.849·94. Anbote sind bis 20. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabakfabrik einzureichen. Pläne, Vorausmaß samt Kostenanschlägen, ferner die allgemeinen und speziellen Bedingnisse sind dortselbst einzusehen. Auskünfte können auch bei der k. k. General-Direktion der Tabakregie in Wien eingeholt werden. Das zu erlegende Vadium beträgt 5%.

15. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt in der Station Unzmarkt ein Personalwohngebäude zur Ausführung, und werden die bezüglichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für diese Herstellung beträgt K 52.140. Anbote sind bis 20. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen,

bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die auf die Ausführung Bezug habenden Projektspläne, Bedingnisse und Baubeschreibung zur Einsicht aufliegen. Vadium 5% der angebotenen Bausumme.

16. Vergebung der Bau- und Professionistenarbeiten für den Bau einer Doppelvolksschule samt Kindergarten in Brünn. Anbote sind bis 24. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Stadtbauamte einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können.

17. Die k. k. Betriebsleitung in Czernowitz vergibt im Offertwege den Bau eines Werkstättengebäudes in der gesamten verbauten Fläche von zirka 3820 m². Die Offerte sind gesondert für Baumeisterarbeiten und gesondert für die Lieferung von Eisenarbeiten vorzulegen. Die Eisenkonstruktionen umfassen die Dachtragwerke für Holzzementdecken, Fahrbahnkonstruktion für einen Kran von 3 Tonnen, sowie Fenster aus Fassonsprosseneisen. Anbote sind bis 26. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Betriebsleitung einzubringen. Projektspläne und Offertformularien, sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse liegen im Bureau der k. k. Bauführung in Czernowitz zur Einsicht auf. Vadium 5%.

18. Wegen Einrichtung und Ausbeutung eines Telephonnetzes in Orense auf 20 Jahre findet am 27. d. M. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Gobierno Civil in Orense oder an das Registro de la Dirección General de Telégrafos in Madrid zu richten. Kaution Peset. 1000. Nähere Auskünfte können beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien eingeholt werden.

19. Das Gemeindeamt Bramberg vergibt im Offertwege die Ausführung der Bauarbeiten für das neue Schulgebäude. Anbote sind bis 28. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Gemeindevorstehung Bramberg (Salzburg) einzureichen, woselbst die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

20. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1906 an Baumaterialien, wie Bruch- und Quadersteine, hydraulische Bindemittel, Mauerziegel, Schamottewaren u. s. w. Anbote sind bis 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen.

21. Wegen Vergebung des Baues des Skupschtinagebäudes in Belgrad findet am 8. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Die Kosten für diesen Bau sind mit Dinars 2,079.700·42 veranschlagt. Das zu erlegende Vadium beträgt Dinars 100.000. Näheres in der Vereinskanzlei.

Eingelangte Bücher.

730 **Gotisches Musterbuch.** Von Statz & Ungewitter 2. Aufl., neu bearbeitet von K. Mohrmann. Folio. Lfg. 17—20. Leipzig 1905, Tauchnitz (Lfg. M 2·50).

1445 **Statistische Mitteilungen der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer.** Heft 8. Gebürtigkeit und Alter der Gewerbeanmelder Niederösterreichs in den Jahren 1897—1900. 4°. 147 S. m. Taf. Wien 1905, Braumüller & Sohn.

1524 **Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie.** Von A. Ledebur. 8°. 2. Teil. 3. Aufl. Braunschweig 1905, Vieweg & Sohn (M 12).

1542 **Allgemeine Erdkunde.** 5. Aufl. I. Die Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre. Von Dr. J. Hann. 8°. 336 S. m. 92 Abb. und 24 Taf. Wien 1896.

II. Die feste Erdrinde und ihre Formen. Von Ed. Brückner. 8°. 368 S. m. 182 Abb. Wien 1897.

III. Pflanzen und Tierverbreitung. Von A. Kirchhoff. 8°. 324 S. m. 157 Abb. und 3 Karten. Wien 1899.

2215 **Ports maritimes de la France.** Notice sur le port de Dieppe. Par M. Lavoinne. 8°. 114 S. m. 14 Abb. Paris 1903.

2403 **Hand- und Lehrbuch der niederen Geodäsie.** Begründet von F. Hartner, umgearbeitet und erweitert von Ed. Doležal. 8°. 2. Band. Wien 1905, Seidel & Sohn.

2783 **Münchner bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** X. Neuere Privathäuser in älteren Stilarten. 4°. 45 Taf. München 1904, Werner (M 20).

4545 **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände,** dann über die Niederschlagsmengen und den Ozongehalt der Luft in Wien für die Periode vom 1. Dezember 1903 bis 30. November 1904. Erhoben und zusammengestellt vom Stadtbauamte. Wien 1905, Selbstverlag des Magistrates.

6744 **Familienhäuser für Stadt und Land.** Von G. Aster. 8°. 256 S. m. 116 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1905, Weber (M 5).

6944 **Sammlung der im Jahre 1904 auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens hinausgegebenen Normalien und Konstitutivurkunden** sowie der in diesem Jahre erteilten und verlängerten Vorkonzessionen. Herausgegeben vom k. k. Eisenbahnministerium. Wien 1905. k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

7232 **Jahrbuch des hydrographischen Zentralbureaus X. Jahrgang 1902.** Wien 1904, Braumüller.

7558 **Ratschläge über den Blitzschutz der Gebäude.** Von F. Findeisen. 8°. 240 S. m. 142 Abb. 3. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 4).

6770 **Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers.** Von Ed. u. P. Wehrenfennig. 8°. 185 S. m. 168 Abb. und 1 Taf. 2. Aufl. Wiesbaden 1905, Kreidel (M 7·50).

7838 **Österreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903.** II. Teil. Kleinbahnen und diesen gleichzuhaltende Bahnen sowie Schleppbahnen. Bearbeitet im k. k. Eisenbahnministerium. Wien 1905, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8128 **Compte rendu des Séances du 28. Congrès** des Ingénieurs en chef des Associations de propriétaires d'appareils à vapeur tenu à Paris en 1904. 8°. 304 S. Paris 1905.

8441 **Moderne Wohn- und Zinshäuser.** Von Beisbarth und Früh. Lfg. 6—12. Ravensburg. Maier (Lfg. M 2·50).

8447 **Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.** Von O. Vogel. 3. Jahrgang. Düsseldorf 1905, Bagel (M 10).

8971 **Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisenportlandzements.** Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisenportlandzementwerke. 8°. 54 S. Düsseldorf 1904.

9036 **Leitfaden der architektonischen Formenlehre.** Von B. Specht. 8°. 3. u. 4. Teil. Breslau 1905, Preuss (M —·70).

9091 **Die Dampfturbinen.** Von A. Stodola. 8°. 454 S. 434 Abb. und 3 Taf. 3. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 20).

9287 **Das elektro-pneumatische Motorsystem der Atmosphäre** als ein Teil des allgemeinen Natur-Mechanismus. Von K. Keller. 8°. 151 S. m. 3 Taf. 2. Aufl. Zürich 1904, Raschers Erben.

9362 **Die Rolle der Haftfestigkeit in Verbundbalken.** Von Dr. F. v. Emperger. 4°. 19 S. m. 44 Abb. und 1 Taf. Heft 3. Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 4).

9391 **Das elektrische Bogenlicht, seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen.** Von W. Biegon v. Czudnochowski. 8°. Lfg. 2. und 3. Leipzig 1904, Hirzel (Lfg. M 4).

9859 **Das Veranschlagen von Hochbauten.** Von G. Benkwitz. 8°. 128 S. m. 1 Taf. 7. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 2·40).

10.145 **Denkschrift über die Tätigkeit des Zentralvereins für Fluß- und Kanal-chiffahrt** in Österreich, vormals Donauverein, in den 25 Jahren seines Bestandes. 1879—1904. 8°. 142 S. Wien 1905, Gerlach & Wiedling.

10.146 **Leitfaden der modernen Kältetechnik,** ihr Anwendungsgebiet, ihre Maschinen und ihre Apparate. Von W. M. Lehnert. 8°. 186 S. m. 140 Abb. u. 12 Taf. Leipzig 1905, Weber (M 4).

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 22, Seite 344, 2. Spalte, unter „Zur Wahrung der Priorität", soll es richtig heißen in der 11. Zeile „seiner fixen Distanz" statt „seiner fixen Distanz" und in der 14. und 17. Zeile „Kotenpunkt" statt „Knotenpunkt".

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Mittwoch den 14. Juni 1905

Exkursion zur Besichtigung der neuerbauten Werkstätten der Eisenkonstruktions- und Brückenbau-Fabrik L. und J. Biró & A. Kurz in Hirschstetten.

Abfahrt vom Bahnhofe der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft um 2 Uhr nachmittags mit Fahrkarten bis Stadlau. Von dort Sonderzug der Fabrik am Fabriksgeleise.

Anmeldungen sind sofort an die Vereinskanzlei zu richten.

Z. 383 v. 1905.

XI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Der Technische Klub in Salzburg ladet uns ein, an einem Ausfluge zum Kesselfall und Moserboden im Kapruner-tal am 24. und 25. Juni teilzunehmen, wobei die elektrische Einrichtung des Hotels Moserboden besichtigt und die Graf Thun-Klamm sowie der Karlingergletscher besucht werden sollen. An diesem Ausfluge können sich auch Familienangehörige (Damen und Herren) beteiligen.

Anmeldungen nimmt bis längstens 10. d. M. die Vereinskanzlei entgegen, wo das Programm dieses Ausfluges eingesehen werden kann.

Wien, 5. Juni 1905.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:
Theodor Bach.

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XXI bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. – Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. – Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 24. Wien, Freitag, den 16. Juni 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Sondiertachygraph (Patent: Ing. Reich-Ganser).

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 6. Jänner 1905, von Ing. **Rudolf Reich**, zugeteilt dem k. k. hydrographischen Zentralbureau.

I. Einleitung.

Der lebhafte Güteraustausch, der heute bezüglich der verschiedensten Natur- und Industrieprodukte zwischen den einzelnen Kulturstaaten besteht, hat die Aufmerksamkeit der Regierungen naturgemäß auf die Schaffung neuer und die Ausgestaltung bereits bestehender Verkehrsadern gelenkt. Die Folge hievon war eine rege gesetzgeberische Tätigkeit, durch welche der Bau neuer Schienenwege, künstlicher Wasserstraßen und die Regulierung natürlicher Wasserläufe zum Zwecke der Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse inauguriert worden ist.

Zur Erreichung des letzgenannten Zieles kommt für die bezüglichen Studien und Bauausführungen einer zweckentsprechenden, ökonomisch arbeitenden Stromsondierungsmethode wesentliche Bedeutung zu, insbesondere dann, wenn es sich nicht nur um das Studium einzelner Querprofile handelt, sondern vielmehr die Notwendigkeit eintritt, einen „Schichtenplan" der Stromsohle konstruieren zu müssen.

Die bisher gebräuchlichen Stromsondierungsmethoden konnten hiefür nur dann rationell zur Anwendung gelangen, wenn für das aufzunehmende Gebiet die Strombreite, das Gefälle und die Intensität des Schiffsverkehres relativ genommen gewisse Grenzen nicht überschritten, falls man nicht einen zeitraubenden, kostspieligen Arbeitsvorgang in den Kauf nehmen wollte.

Bei der Niederösterreichischen Donauregulierungs-Kommission wird nun seit zirka acht Jahren nach einer von Baurat R. Halter erdachten Sondierungsmethode gearbeitet, welche auf ökonomischem und verhältnismäßig kurzem Wege die Herstellung eines Stromschichtenplanes ermöglicht. In der Fachgruppenversammlung der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 29. Jänner 1903 hatte ich Gelegenheit, über eine Ausgestaltung dieser Methode und infolgedessen über die Methode selbst ausführlicher zu sprechen.*) Mit Berufung auf diese Veröffentlichung glaube ich eine detaillierte Beschreibung der Halterschen Methode übergehen und an dieser Stelle nur so viel davon erwähnen zu dürfen, als für das Verständnis des Folgenden nötig scheint.

Die Haltersche Methode besteht darin, daß die Sondierzille von einem Ufer auf das gegenüberliegende gerudert und hiebei einerseits von der Zille aus so oft als möglich sondiert, andererseits der von der Zille zurückgelegte Weg durch eine genügende Anzahl beliebig gewählter Punkte vom Ufer aus tachymetrisch, d. i. durch Festlegung des Horizontalwinkels und der Distanz aufgenommen wird. Die Distanzmessung erfolgt hiebei optisch nach Reichenbach, u. zw. derart, daß der eine Distanzfaden unter Vernachlässigung des Vertikalwinkels mit dem Lattenende koinzidiert. Zu jeder Distanzlesung und zu jeder Sondenabnahme wird unter Zuhilfenahme von gleichgerichteten Chronoskopen oder Sondenchronographen der genaue Zeitpunkt notiert. Unter der Voraussetzung, daß die Bewegung der Zille von einem Einmessungspunkte zu dem darauffolgenden als eine gleichmäßige angenommen werden kann, wird sodann der Ort der einzelnen Sonden nach der Lage der Zillenwegpunkte mit Hilfe der Zeitdifferenzen geradlinig interpoliert. Die Zillenwege werden dabei netzartig über das aufzunehmende Strombett verteilt, und wird das Fahrtennetz umso zweckentsprechender sein, je regelmäßiger dasselbe gestaltet ist (Abb. 1). Hiebei war man bisher nur auf den Zufall angewiesen, indem die

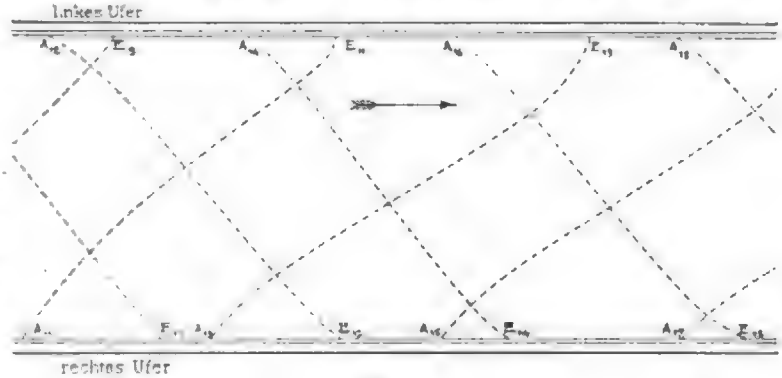


Abb. 1.

Austeilung der Fahrten nur dem Augenmaße nach vorgenommen werden konnte und der die Aufnahme durchführende Ingenieur im Felde kein Bild vor Augen hatte, welche Wegkurve die Zille während ihrer Überfahrt tatsächlich zurücklegte. Erst im Bureau nach Auftragung der eingemessenen Wegpunkte wurde ersichtlich, in welchem Gebiete ein Zusammendrängen der Zillenfahrten stattgefunden hat, bezw. Lücken im Fahrtennetz geblieben sind.

Was die Bureauarbeiten anbetrifft, so bestanden dieselben bisher — außer der Reduktion der bei verschiedenen Wasserständen aufgenommenen Peilungen auf eine bestimmte Vergleichungsebene — in der Festlegung der Zillenwege durch Auftragung der einzelnen tachymetrisch eingemessenen Punkte und der früher erwähnten Interpolation der Sondenpunkte in diese Wegpunkte. Bedenkt man nun, daß bei einer genaueren Stromaufnahme zirka 14—16 Fahrten auf 1 *km* entfallen, deren jede mittels einer durchschnittlichen Anzahl von 15 Messungspunkten im Plane festgelegt wird, ferner daß während jeder Fahrt zirka 20—25 Peilungen vorgenommen werden, so sind nach diesen für die niederösterreichische Donau geltenden Durchschnittszahlen bei einer Aufnahmssektion von 10 *km* $14 \times 15 \times 10 = 2100$ Wegpunkte mittels des Tachymetertransporteurs im Plane

*) Siehe „Zeitschr. des Österr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1903, Nr. 17.

aufzutragen, weiters $14 \times 20 \times 10 = 2800$ Sondeninterpolationen vorzunehmen, um an die Konstruktion der Schichtenkurven schreiten zu können.

Dieser Ballast an Bureauarbeiten war es hauptsächlichst, welcher der Halter'schen Methode neben ihren unleugbaren Vorzügen als Nachteil angerechnet wurde und mich auf den Gedanken brachte, mit Hilfe eines eigenartig konstruierten Distanzmessers unter Beibehaltung des praktisch bewährten Prinzipes der frei übersetzenden Sondierzille eine Sondiermethode zu schaffen, bei der die Bureauarbeiten auf das nicht zu umgehende Minimum, d. i. auf die Reduktion der Sonden auf eine bestimmte Nullebene und die Konstruktion der Schichtenkurven, reduziert werden. Mit anderen Worten, es soll in Zukunft das Auftragen der eingemessenen Zillenwegpunkte und die nachherige Sonden-Interpolation vollständig entfallen. Dieses Ziel war in logischer Folgerung nur zu erreichen, wenn die Möglichkeit geschaffen wurde, schon im Felde die Zillenwege auf graphischem Wege im Situationsplane festzulegen, und wenn die einzelnen im Plane nunmehr verzeichneten Wegpunkte nicht mehr beliebige Ortslagen der Sondierzille darstellen, sondern vielmehr schon jene Orte kennzeichnen, wo die einzelnen Peilungen vorgenommen wurden.

Dieser Gedanke ist nun praktisch zur Durchführung gelangt durch die Konstruktion eines Instrumentes, das in der Folge mit „Sondiertachygraph" bezeichnet werden soll, nachdem seine Hauptaufgabe darin besteht, bei Stromsondierungen eine graphische Schnellmeßmethode zu ermöglichen. Bei der prinzipiellen Konstruktion des Sondier-Tachygraphen waren im vorhinein gewisse Bedingungen gegeben, die entweder in der Natur der zu lösenden Aufgabe selbst oder in dem Bestreben gelegen waren, die Feldarbeit möglichst einfach gestalten zu können.

Nach dem Gesagten war vor allem an ein Meßtischverfahren zu denken, wobei selbstverständlich das „Rayonnieren und Schneiden" wegen der dadurch bedingten Bureauarbeit auszuschließen war. Als einzig praktische Lösung konnte nur die Verbindung eines Meßtisches mit einem Distanzmesser in Betracht kommen, so daß also die Zillenwegpunkte im Plane durch ihre „Polarkoordinaten" festgelegt werden, d. h. durch den „Horizontalwinkel" gegenüber einer beliebig gewählten, sodann aber bestimmten Orientierungslinie und ihrer zugehörigen Distanz gegenüber dem „Pol", d. i. die Entfernung des Punktes vom jeweiligen Instrumentenstand. Hiebei war zu berücksichtigen, daß der Meßtisch nur die unbedingt notwendigsten Flächendimensionen erhalte, um dem Winde keine große Angriffsfläche zu bieten, andererseits mußte er mit dem Distanzmesser derart konstruktiv verbunden sein, daß die wirklich vertikale Lage seiner Vertikalachse verbürgt bleibt, falls ein Schwinden, Werfen des aus Holz hergestellten Meßtischbrettes eintreten sollte.

Was nun den eigentlichen Distanzmesser betrifft, muß einschaltend vorausgeschickt werden, daß bereits Tachygraphen verschiedener Konstruktion bestehen, welche zur Distanzmessung entweder die Ablesung an einer Latte erfordern oder aber das Anvisieren zweier Zielscheiben an einer Stampfer'schen Latte verlangen. Stets aber ist die Ablesung an einer Teilung (sei es nun eine Längenteilung oder Trommelteilung) am Instrumente erforderlich, um entweder die Distanz direkt oder Zahlenwerte zu erhalten, mit deren Hilfe die Distanz durch einen einfachen Rechnungsvorgang erhalten werden kann. Dieses derart gewonnene Resultat muß sodann längs eines mit dem Instrumente schon fix verbundenen Auftraglineales in den Situationsplan eingetragen werden, wobei selbstverständlich das Lineal oder eine mit demselben verbundene Pikiervorrichtung gleichzeitig den Polstrahl angibt, welcher der Visurlinie entspricht.

Wie erwähnt, sollen in Zukunft bereits die einzelnen Peilungsorte im Plane tachygraphisch festgelegt werden, wobei erfahrungsgemäß die einzelnen Peilungen in Zeitintervallen von 5 bis 10 Sekunden erfolgen. Diese Zeitdifferenz würde somit keinesfalls genügen, um Ablesungen an einer Teilung vornehmen zu können, eventuell Rechnungsoperationen (wenn auch einfacher Natur) durchzuführen und die so erhaltene Distanz längs eines Maßstabes aufzutragen.

Der Distanzmesser muß demnach derart konstruiert werden, daß während der Distanzmessung keinerlei Skalen- oder Trommelablesungen am Instrumente notwendig werden, sondern vielmehr der Pikierstift durch die für die Einstellung des Fernrohres bedingte Bewegung, gleichsam selbstregistrierend, in eine solche Entfernung zum Pol (d. h. zu dem im Plane markierten Standorte des Instrumentes) gerückt wird, daß diese für ein Maßstabverhältnis $1 : m$ gleich ist $\frac{1}{m}$ der Distanz in der Natur.

Schließlich war daran zu denken, daß für etwaige mit der Stromsondierung im Zusammenhange stehende Terrainaufnahmen (Ufergelände, Geschiebebänke u. s. w.) der Sondiertachygraph selbst bei kupierterem Terrain imstande sei, die bezügliche Distanzmessung derart zu ermöglichen, daß eine graphische Auftragung bereits im Felde durchgeführt werden kann.

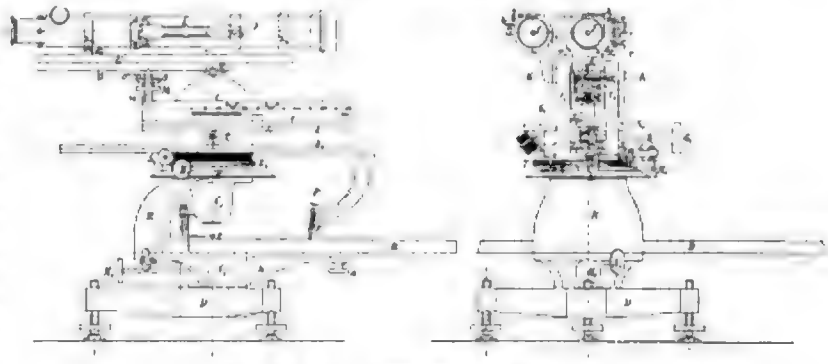


Abb. 2 zirka $^1/_7$ natürlicher Größe.*)

Bevor nun die dem Instrumente zugrunde liegenden theoretischen Erwägungen besprochen werden sollen, wird es vielleicht angezeigt sein, eine kurze Beschreibung seiner konstruktiven Ausführung zu geben. Einzelne Details werden sich aus den späteren Ausführungen von selbst ergeben.

II. Beschreibung des Instrumentes.

Der Sondiertachygraph stellt seinem allgemeinen Konstruktionsprinzipe nach ein Universal-Nivellierinstrument mit einer Repetitionseinrichtung dar, die an einem eigenen, örtlich getrennten Zentralzapfen wirksam ist. Wie bei einem jeden theodolitisch gebauten Instrumente kann man zwei Hauptteile unterscheiden: einen festen Teil, den sogenannten Körper des Instrumentes, und einen beweglichen Teil, die Alhidade. Letztere kann der erwähnten Repetitionseinrichtung entsprechend gleichsam in zwei Teile zerlegt aufgefaßt werden.

Der Körper D (Abb. 2) läuft in drei mit Stellschrauben versehene Füße aus, wodurch eine feste Aufstellung auf dem zugehörigen Metallstativ (Magnalium) erzielt werden kann. Auf dem Zentralzapfen C_1 sitzt der untere Alhidadenteil auf, welcher einerseits die beiden Konsolen K (in der Zeichnung ist die eine derselben verdeckt) und durch Übermittlung der kräftig gebauten Konsole R den Limbus L,

*) Eine Zeichnung in größerem Maßstabe ist von Herrn Ing. Rudolf Reich, Wien, I. Herrengasse 7, zu beziehen.

einen Zahnkranz Z_3 und die Zentralbüchse für den zweiten, eigentlichen Alhidadenkonus C_2 trägt. Die Feinbewegung erfolgt durch die Schraube S_1; die Fixierung durch die Klemmschraube K_1. In den Raum zwischen C_1 und C_2 wird das Zeichenbrett B eingeschoben, welches auf den beiden konsolartigen Auslegern K aufliegt und an letzteren durch die Klemmschrauben a befestigt wird. Das Reißbrett ist somit nicht in irgend einer direkten konstruktiven Verbindung mit dem Instrumente, ein Schwinden, Werfen des Brettes kann daher die wirklich vertikale Lage der Vertikalachse nicht beeinflussen. Längs der inneren Seitenwand der Konsole R ist die Zentriervorrichtung vertikal verschiebbar, deren Spitze z genau in der Vertikalachse des Instrumentes liegt, mithin auf dem am Reißbrette B aufgespannten Plane stets jenen Punkt der Natur pikiert, über welchem das Instrument zentriert wurde. Der Limbus ist in Drittelgrade geteilt und gestattet durch den Nonius N Ablesungen auf $1'$. Für den eigentlichen Gebrauch ist diese Kreisteilung vollkommen entbehrlich, sie ist nur der Vollständigkeit halber für jene Pläne vorgesehen, wo aus irgend welchen Gründen eine graphische Methode nicht erwünscht ist.

Der obere Teil der Alhidade mit den beiden Fernrohrträgern t_1 und t_2, den Kreuzlibellen l und den beiden Fernrohren f und F kann durch die Klemmschraube K_2 fixiert und durch die Schraube S_2 feinbewegt werden. Um die für die Verfolgung der übersetzenden Sondierzille erwünschte kontinuierliche Horizontalbewegung der oberen Alhidade erzielen zu können, greift die an dem Ständer t_1 befestigte Griffschraube G_2 mit dem an ihrem unteren Ende montierten Trieb T_2 in den früher erwähnten Zahnkranz Z_3 ein. Zwischen den Trägern t_1 und t_2 laufen in Führungen zwei Zahnstangen Z_1 und Z_2, welche durch den Trieb T_1 (bewegt durch die Griffschraube G_1) eine zwangläufige Bewegung erhalten.

Die Zahnstange Z_2 trägt den Pikierstift P; die Zahnstange Z_1 an der Längsseite ihrer Versteifungsrippe die Registrierteilung T, an ihrem vorderen Ende die Tangentenschraube (Mikrometerschraube) M. Letztere hat eine Spindel von 1 *mm* Ganghöhe, und kann die Anzahl ihrer ganzen Umdrehungen an einer Skala abgelesen werden, welche am Rahmen m befestigt ist. Die Unterteilungen werden gegenüber dem Index J_1 an der Trommel O abgelesen, welch letztere zu diesem Zwecke in hundert Teile geteilt ist, außerdem aber noch drei durch längere Striche und die Ziffern 1, 2, 3 hervorgehobene Marken besitzt. Der Zweck der letzteren geht aus späteren Erörterungen hervor. Die Schraubenstellung „Null" an der Skala und Trommel entspricht einer horizontalen Visur des Fernrohres F. Sollte die Horizontalvisur durch spätere Rektifikationen einer anderen Stellung der Mikrometerschraube entsprechen, so ist diese stets leicht auf die Marke „Null" zurückzuführen, indem der Index J_1 durch das Rektifikationsschräubchen σ_1 längs des Trommelrandes verschiebbar ist. Das bei den meisten Meßschrauben für einen solchen Fall nötig werdende „Notieren" der neuen Markenstellung entfällt somit vollständig. Der Kopf der Mikrometerschraube gleitet bei Bewegung der Griffschraube G_1 längs der Gleitschiene G, welch letztere in fester unmittelbarer Verbindung steht mit der Grundplatte U der beiden Fernrohrlager λ_1 und λ_2. Das Fernrohr F trägt die Reversionslibelle L. Das Fernrohr f ist vom Mechaniker aus fix geklemmt und kann nur eine Feinbewegung durch die Schraube S_3 erhalten. Das Lager des Fernrohres f gleicht einer Röhre mit eingefräster Nut, deren oberer Teil nach Lüftung der Klemmschraube b um das Scharnier i so weit umgeklappt werden kann, daß das Fernrohr f bequem ein- und ausgelegt werden kann. Beide Fernrohre haben eine 30fache Vergrößerung und eine freie Öffnung von $d = 40$ *mm*.

Die Registrierung erfolgt durch die Zahnstange Z_2 im Maßstabe 1 : 2000. Damit nun hiebei die Zahnstange Z_1 keine zu große Ausladung erhalte (wodurch ja in weiterer Folge eine größere Fernrohrlänge bedingt wäre), ist durch den Trieb T_1 ein Übersetzungsverhältnis von 2 : 3 eingeschaltet. Es entspricht also einer Distanzveränderung von 1 *m* in der Natur eine Längenverschiebung von $^1/_2$ *mm* der Zahnstange Z_2 und $^1/_2 \times {}^2/_3 = {}^1/_3$ *mm* der Zahnstange Z_1. Sinngemäß entspricht daher auch einer Höhenelevation von 1 *m* in der Natur eine Verschiebung der Mikrometerschraube M von $^1/_3$ *mm*. Diesem Zwecke dient nun die früher erwähnte, durch längere Striche gekennzeichnete Teilung der Trommel O, während die $^1/_{100}$-Teilung für die im folgenden unter Abschnitt III 2 *b* besprochenen Terrainaufnahmen Geltung hat. Distanzen unter 50 *m* können nicht mehr mittels der Pikiervorrichtung aufgetragen werden, nachdem die Stärke des Alhidadenkonus C_2 ein Heranrücken des Pikierstiftes P unter 25 *mm* unmöglich macht. Für solche Fälle ist dem Instrumente ein eigenes kleines Auftraglineal beigegeben.

In dieser Anordnung liegt eine gewisse Absicht, indem dadurch bei Sondierungen dem Ingenieur schon die Direktive gegeben sein soll, Zillenfahrten, welche in geringerer Entfernung als 50 *m* an dem Instrumentenstande vorüberführen, überhaupt zu vermeiden. Bei solchen Fahrten passiert nämlich die Sondierzille mit solcher Raschheit den Instrumentenstand, daß kaum ein Verfolgen derselben, geschweige denn eine genauere Beobachtung möglich ist. Sollten jedoch solche Fahrten dennoch nicht zu vermeiden sein, so wird man jene drei oder vier Punkte des Zillenweges, welche weniger als 50 *m* vom Instrumente entfernt liegen, genauer, als eine Beobachtung unter den oben geschilderten Umständen gestatten würde, dadurch erhalten, daß man sie in die Strecke zwischen dem letztvorhergehenden und dem erstfolgenden beobachteten Punkte geradlinig interpoliert.

Das Reißbrett B hat ein rechteckiges Format, entgegen der sonst bei Tachygraphen gebräuchlichen kreisrunden Form des Zeichenbrettes. Die Vertikalachse des Instrumentes trifft nicht die Mitte, sondern den einen Rand des Brettes, so daß eigentlich unmittelbar nur der vor dem Beobachter liegende Halbkreis aufgenommen werden kann. Für die Aufnahme des restierenden Teiles wird nach Lüftung der Klemmschraube K_1 das Reißbrett samt der Alhidade in die um 180° gedrehte Lage gebracht und der Plan neu orientiert. Für Stromsondierungen jedoch, wo der Instrumentenstand immer an dem einen oder anderen Ufer liegt, somit stets nur der vor dem Objektiv liegende Teil aufzunehmen ist, andererseits die Situation des Flußbandes die diesem Namen entsprechenden Längenausdehnungen annimmt, wird die langgestreckte Rechtecksform des Zeichenbrettes praktisch von großem Vorteil sein.

Zur vollständigen Feldausrüstung gehört noch die in der Sondierzille aufrechtgehaltene Zielscheibenstange S (Abb. 3). Von zwei ineinander geschobenen Messingröhren trägt die äußere derselben zwei Zieltafeln (M_1 und M_2), welche in 2 *m* oder 3 *m* Entfernung voneinander aufgeschraubt werden können. Die Verschiebung des Außenrohres längs des Innenrohres kann nach der Klemmung durch die Schraube k_1 durch Drehung des unteren Rohrschuhes (siehe Detail) fein bewegt und sodann auch diese Bewegung durch Anziehen der Klemme k_2 fixiert werden. An der unteren Zielscheibe M_2 ist ein Semaphor P angebracht, der nach Anziehen der Schnur s aus seiner horizontalen in eine vertikale Lage gebracht wird und nach Auslösung der Schnurspannung durch ein Gegengewicht wieder in seine

Abb. 3.

Horizontallage zurückfällt. Der hiedurch markierte Zeitmoment entspricht immer jener Ortslage der Zille, wo eine Peilung vorgenommen wird.

Rektifikation des Instrumentes.

Im nachstehenden sollen die einzelnen Rektifikationsbedingungen nur von dem Gesichtspunkte aus besprochen werden, wie deren praktische Durchführung im Felde zu erfolgen hat. Die bezüglichen theoretischen Begründungen müssen mit Rücksicht auf Raum und Zweck dieser Abhandlung zum größten Teile als bekannt vorausgesetzt und bei jenen Rektifikationspunkten, welche der speziellen Konstruktion des in Rede stehenden Instrumentes zukommen, einer eigenen Überlegung anheimgestellt werden.

Abgesehen von den drei bei jedem theodolitisch gebauten Instrumente in Betracht kommenden Punkten, nämlich:

1. Die horizontale Drehungsachse (Kippachse) des Fernrohres soll senkrecht stehen zur vertikalen Rotationsachse des Instrumentes.
2. die Visierlinie soll senkrecht stehen zur Kippachse,
3. der Horizontalfaden soll bei horizontal gestelltem Instrumente genau horizontal sein,

deren Rektifikation einerseits schon vom Mechaniker aus mit möglichster Schärfe durchgeführt wird, anderseits im Laufe der Zeit nicht so leicht einer Veränderung unterworfen ist, hat sich eine solche noch auf folgende Punkte zu erstrecken:

4. Die Achsen der beiden Kreuzlibellen l sollen senkrecht zur Vertikalachse des Instrumentes stehen.

Durchführung: Eine Libelle in die Richtung zweier Stellschrauben gebracht, so daß also die zweite Libelle in die Richtung der dritten Fußschraube zu liegen kommt. Beide Libellen zum Einspielen gebracht, sodann Alhidade um 180° gedreht und den sich zeigenden Ausschlag zur einen Hälfte mit den Stellschrauben, zur anderen mit den Rektifikationsschräubchen der Libellen weggebracht.

5. Die Gleitschiene G soll parallel sein zur Zahnstange Z_1.

Durchführung: Mikrometerschraube M auf Null gestellt und mittels der Griffschraube G_1 längs der Gleitschiene verschieben, und zwar von der äußersten Stellung beginnend in der Richtung gegen die Instrumentenmitte zu. Ist G parallel zu Z_1, so darf während dieser Verschiebung die Blase der Libelle L keine Veränderung gegenüber ihrer Anfangsstellung zeigen, wobei jedoch nicht nötig ist, daß erstere ursprünglich „einspielte". Tritt diese Bedingung nicht ein, so ist die Mikrometerschraube sinngemäß zu heben oder zu senken und der beschriebene Vorgang zu wiederholen. Der anzustrebende Genauigkeitsgrad ist dabei entsprechend, wenn der Libellenausschlag im letzten Viertel der Gleitschienenlänge (also gegen die Instrumentenmitte zu) zwei Teilstriche der Libellenskala nicht übersteigt. Die so rektifizierte Stellung der Mikrometerschraube wird, wie bereits erwähnt, durch Verschiebung des Index J_1 mittels des Schräubchens σ_1 neuerdings auf die Ablesung „Null" zurückgeführt.

6. Rektifikation der Libelle L, d. h.

a) Parallelstellung der Visur zur Libellenachse;

b) Senkrechtstellung der Libellenachse zur Vertikalachse des Instrumentes.*)

Durchführung ad *a*: Visur auf eine in zirka 80 m Entfernung aufgestellte Ableselatte hergestellt. Libelle L mittels der Mikrometerschraube M einspielen lassen. Die bezügliche Lattenablesung sei A. Sodann Fernrohr um seine Längsachse um 180° gedreht und Libelle abermals mittels M zum Einspielen bringen. Die Lattenlesung sei nunmehr B. Ist $A = B$, so ist Bedingung *a* erfüllt, ist $A \gtrless B$, so wird mit M auf die Lattenlesung $\frac{A+B}{2}$ eingestellt und der sich nun zeigende Libellenausschlag durch die Schräubchen σ_2 und σ_3 beseitigt.

Durchführung ad *b*: Mikrometerschraube M wieder auf „Null" gestellt, Libelle L in die Richtung zweier Stellschrauben gebracht und mit dieser Libellenblase einspielen lassen. Sodann Alhidade um 180° gedreht und den sich zeigenden Ausschlag zur Hälfte durch die Fußschrauben, zur anderen Hälfte mittels der Schräubchen σ_4 und σ_5 wegschaffen. Wird hierauf die Libelle auch noch in der um 90° verschiedenen Alhidadenlage mittels der dritten Stellschraube zum Einspielen gebracht, so wird dadurch das Instrument horizontiert, d. h. die vertikale Rotationsachse des Instrumentes erhält eine wirklich vertikale Lage. In diesem Falle müssen auch die beiden Kreuzlibellen einspielen. Trifft dies nicht zu, dann wird diese Bedingung durch die entsprechenden Libellenrektifikationsschräubchen herbeigeführt. Durch den soeben besprochenen Vorgang kann also der unter Abschnitt 4 angeführte Rektifikationspunkt in Wegfall kommen. Stets ist jedoch zu empfehlen, vorher mittels der Kreuzlibellen das Instrument roh zu horizontieren.

Wird zuerst Rektifikation 6*b* und dann erst 6*a* durchgeführt, so ist nach Vollendung von Punkt 6*a* die unter 6*b* gegebene Rektifikation zu wiederholen.

*) Obwohl allgemein diese Rektifikationsbedingung bei Fernrohren mit Doppellibelle nicht nötig ist, so erscheint sie für vorliegendes Instrument gebeten, nachdem die genaue Horizontierung nicht durch die Kreuzlibellen l, sondern mittels der empfindlicheren Libelle L erfolgen soll.

III. Theorie und Handhabung des Instrumentes.

1. Für Sondierungen.

Ist in Abb. 4

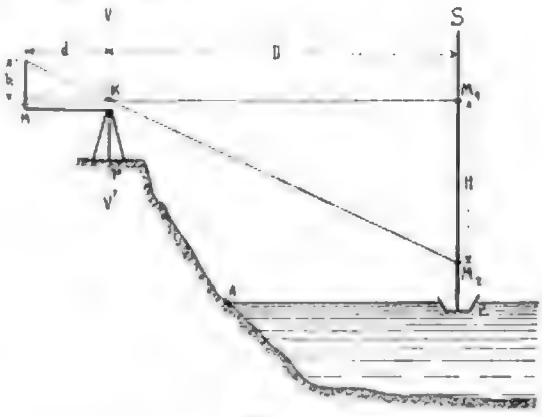


Abb. 4.

Z der Ort der Zille, wo eine Peilung vorgenommen wird,
P der Aufstellungspunkt des Instrumentes,
K der Schnittpunkt der drei Hauptachsen des letzteren (d. s. optische Achse, Vertikal- und Horizontalachse),
S eine in der Zille möglichst vertikal gehaltene Stange, längs welcher zwei fix miteinander verbundene Zielscheiben M_1 (in der Folge Horizontalmarke genannt) und M_2 (in der Folge Distanzmarke genannt) derart verschoben werden, daß
M_1 einer horizontalen Visur des Hauptfernrohres (b') entspricht und dabei
M_2 in der für jeden Instrumentenstand konstanten Höhe H unterhalb M_1 liegt, so wird die Distanz
D, d. i. die auf den Horizont reduzierte Entfernung der Zille vom Instrumentenstande, welche im Situationsplane im Maßstabverhältnisse $1 : m$ der Natur registriert werden

soll, durch die Strecke $d = \frac{D}{m}$ auf folgende einfache Art ermittelt.

Die Mikrometerschraube M wird vorerst aus ihrer Nullstellung, d. i. jene Stellung, welche der Horizontalvisur entspricht, um eine Höhe $h = \frac{H}{m}$ gehoben. (Soll z. B. die Registrierung im Maßstabe 1 : 1000 erfolgen, so müßte h um so viele mm gehoben werden, als H in Metern ausgedrückt entspricht.) Dadurch wird naturgemäß die Gleitschiene G und das mit ihr fix verbundene Fernrohr F, bezw. dessen optische Achse aus der horizontalen in eine geneigte Lage gebracht. Wird nun durch Drehung der Griffschraube G_1 (übermittelt durch die Zahnstange Z_1) die Mikrometerschraube in der Längenrichtung so lange verschoben, bis durch die hiedurch hervorgerufene Senkung, bezw. weitere Hebung der optischen Achse die Marke M_2 in die Visierlinie des Fernrohres zu liegen kommt, so gibt diese Stellung der Mikrometerschraube bereits die Entfernung $\frac{D}{m}$ an; denn aus der Ähnlichkeit der bezüglichen Dreiecke in Abb. 3 folgt:

$$D : H = d : h; \quad d = D \frac{H}{h}.$$

Nachdem aber nach obigem

$$h = \frac{1}{m} H$$

eingestellt wurde, so ist

$$d = D \cdot \frac{1}{m} \cdot \frac{H}{h} = \frac{1}{m} \cdot D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1).$$

Für jede weitere Entfernung der Sondierzille ist nur die Mikrometerschraube wieder so lange längs der Gleitschiene zu verschieben, bis der Horizontalfaden des Fernrohres F die Marke M_2 trifft.

Ist nun der Situationsplan derart am Reißbrette befestigt worden, daß der dem Instrumentenstande entsprechende Punkt im Plane in der Vertikalachse $V V'$ liegt (also vom Zentrierstift z getroffen wird, siehe Abb. 2), so würde eine mit der Mikrometerschraube verbundene Pikiervorrichtung bereits jenen Punkt im Plane markieren, welcher der Ortslage der Zille in der Natur entspricht. Der eine Teil der Polarkoordinaten, die Distanz, ist somit bestimmt, und zwar derart, daß ohne irgend eine Skalen- oder Trommelablesung, bloß durch die für die Einstellung des Horizontalfadens auf die Marke M_2 nötige Bewegung der Griffschraube G_1, bereits der Pikierstift selbsttätig in jene Entfernung zur Vertikalachse gerückt wird, welche im Maßstabverhältnisse $1 : m$ der bezüglichen Entfernung in der Natur entspricht. Was nun den zweiten Teil der Polarkoordinaten, den Rayon, betrifft, so ist derselbe für jede Visur ohneweiters durch jene ideelle Gerade bestimmt, welche die Pikierspitze mit dem Pol verbindet.

Würde nun die Pikiervorrichtung, wie erwähnt, direkt mit der Mikrometerschraube verbunden sein, so müßte das den Plan tragende Reißbrett bezüglich der durch Vertikal- und Kippachse gelegten Ebene in der Richtung zum Beobachter angebracht werden. Diese Anordnung würde aber einerseits eine Behinderung der Arbeit involvieren, andererseits eine um 180° verdrehte Lage des Planes gegenüber der Natur bedingen. Um diese Übelstände zu umgehen, greift, wie bereits erwähnt, der Trieb T_1 gleichzeitig in eine zur Zahnstange Z_1 parallel laufende Zahnstange Z_2 ein, welche nunmehr den Pikierstift trägt. Jede durch die Griffschraube G_1 hervorgerufene Bewegung von Z_1 wird dadurch eine Bewegung von Z_2 einleiten, welche bezüglich der früher gekennzeichneten Vertikalebene zwar im selben Sinne, jedoch auf verschiedener Seite erfolgen wird. Dadurch wird die dem Beobachter zugekehrte Seite vollkommen frei; der Plan liegt am Brette in der zur Natur sinngemäßen Lage.

Die Gleichung 1) hat für jede andere Ortslage der Sondierzille Geltung, wenn die Bedingung erfüllt ist, daß die Marke M_1 der Horizontalvisur entspricht. Dies kann jedoch nur insolange der Fall sein, als der Wasserspiegel horizontal bleibt. Bei einem Wasserlaufe ist dies natürlich nicht der Fall, die Sondierzille wird vielmehr infolge des Wasserspiegelgefälles während ihrer Überfahrt von einem Ufer auf das gegenüberliegende im Vergleich zu ihrem Abfahrtspunkte „abrinnen". Die Folge hievon wird im allgemeinen dadurch gekennzeichnet sein, daß die Marken M_1 und M_2 gegenüber der Horizontalvisur eine Senkung zeigen werden. Ein Einstellen des Horizontalfadens auf die nunmehr im vertikalen Sinne verschobene Marke M_2 wird nicht mehr eine Distanzregistrierung im Sinne der Gleichung 1) ermöglichen, d. h. in der Distanzermittlung wird infolge des Stromgefälles ein Fehler auftreten müssen. Dem ersten Anscheine nach würde vielleicht die Meinung Platz greifen können, daß dieser Fehler mit Rücksicht auf den als Absolutzahl betrachteten kleinen Wert der meisten Stromgefälle gegenüber dem bei Stromsondierungen anzustrebenden Genauigkeitsgrad (wo ja die Peilungen selbst nur auf dm genau ermittelt werden können) vernachlässigt werden könnte. Dem ist aber nicht so, wenn man diesen Fehler rechnerisch ermittelt.

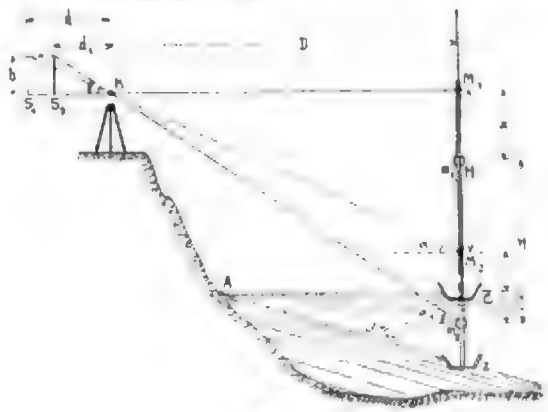


Abb. 5.

Gilt in der schematischen Abb. 5 wieder das bei Abb. 4 Gesagte, so würde bei einer richtigen Distanzregistrierung $d = \frac{D}{m}$ der Mikrometerschraube (bezw. dem Pikierstift) die Stellung S_1 entsprechen. Nach früherem wurde dabei ein horizontaler Wasserspiegel vorausgesetzt und die Distanzregistrierung durch Einstellung des Horizontalfadens auf die Marke M_2 herbeigeführt.

Zufolge des vorhandenen Wasserspiegelgefälles J‰ werden sich jedoch die Zille Z und die in ihr untergebrachten Marken M_1 und M_2 gegenüber dem Niveau der Abfahrtsstelle A senken, d. h. sie werden nach z, bezw. m_1 und m_2 gelangen, wobei angenommen werden soll, daß die Größe dieser Senkung x sei. Der Beobachter wird also, um auf die nunmehr nach m_2 gelangte Distanzmarke einstellen zu können, das Fernrohr noch weiter senken müssen. Nachdem jedoch an H und somit auch an h nichts geändert wurde, so kann diese Senkung nur durch ein weiteres Verschieben der Mikrometerschraube im Längssinne erreicht werden, bis sie den Stand S_2 einnimmt. Im Plane wird dadurch die Länge d_1 registriert und nicht die der Natur entsprechende Strecke d. Der Fehler, der somit begangen wird, ist

$$f = d - d_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2).$$

Nun ist aber (siehe Abb. 5)

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3);$$

$$d_1 = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha_1} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 3');$$

wobei

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{D} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

und

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{H + x}{D} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4').$$

Für letzteren Ausdruck kann auch geschrieben werden

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{H}{D} + \frac{x}{D} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 5),$$

wobei der Summand $\frac{x}{D}$ sinngemäß nichts anderes darstellt als das relative Gefälle J des Wasserspiegels; somit ist

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{H}{D} + J \quad \ldots \ldots \ldots \quad 5').$$

Es wird somit $\operatorname{tg} \alpha_1 > \operatorname{tg} \alpha$, wenn J positiv,
$\operatorname{tg} \alpha_1 < \operatorname{tg} \alpha$, wenn J negativ

ist, d. h. mit Bezug auf die Gleichungen 3), 3') und 2); die Registrierung erfolgt im Plane mit einem „zu kleinen" Werte, wenn ein „Gefälle" des Wasserspiegels, mit einem „zu großen" Werte, wenn ein „Stau" gegenüber dem Niveau des Abfahrtswasserspiegels vorhanden ist.

Mit Berücksichtigung der soeben gewonnenen Werte geht Gleichung 2) über in

$$f = d \quad d_1 = h \left(\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha_1} \right) = h \left(\frac{D}{H} - \frac{D}{H + x} \right) =$$

$$= h D . \frac{x}{H (H + x)}.$$

Nun ist aber

$$h = \frac{H}{m} \text{ und } x = D . J, \text{ mithin}$$

$$f = \frac{1}{m} D . \frac{D . J}{H + D . J} \quad \ldots \ldots \quad 6).$$

Der Wert J und meist auch $\frac{1}{m}$ (Maßstab der Situation, somit auch der Registrierung) sind für jeden Strom gegebene Größen, mithin sind in Gleichung 6) nur die Werte D und H diskutable Größen. Der Fehler f wird somit umso größer, je größer einerseits D und je kleiner andererseits H wird, nachdem im Nenner der Ausdruck $D . J$ (wegen Kleinheit der Größe J) verschwindend ist gegenüber H. Die Maximaldistanz, welche noch registriert werden kann, ist praktisch naturgemäß begrenzt durch die Leistungsfähigkeit des Fernrohres und durch die innerhalb gewisser Grenzen zu haltenden Ausmaße des Zeichenbrettes und des Registrierarmes. Für vorliegendes Instrument ist dieselbe 600 *m*. Die Höhe H (d. i. die Entfernung der beiden Marken) ist abhängig von der relativen Höhenlage des Aufnahmewasserspiegels gegenüber der Visurhöhe des Instrumentes. Hiebei wird $H = 2\ m$ stets erreicht werden können, nachdem schon die Instrumentenhöhe zirka 1·5 *m* beträgt und bei bordvollem Stromprofil wohl nicht leicht Sondierungen vorgenommen werden können. Unter $H = 2\ m$ soll nur im äußersten Falle gegangen werden, weil sonst die Hebung der Mikrometerschraube eine zu kleine Größe wird, um eine richtige Registrierung verbürgen zu können. Mit $H = 2\ m$ wurden jedoch noch vollkommen einwandfreie Resultate erzielt.

Unter Berücksichtigung des vorstehend Gesagten soll nun der Fehler f für folgendes Zahlenbeispiel gerechnet werden. Angenommen

$$D = 600\ m;\ H = 2\ m;\ J = 0{\cdot}0004;\ \frac{1}{m} = \frac{1}{1000}.$$

Für die gewählten Werte ergibt sich sodann nach Gleichung 6)

$$f = \frac{1}{1000} . 600 \frac{600 . 0{\cdot}0004}{2 + 600 . 0{\cdot}0004} = 0{\cdot}064\ m = 64\ mm,$$

welche Größe umgekehrt einem Fehler von 64 *m* in der Natur entspricht; somit ein Wert, welcher keineswegs vernachlässigt werden kann.

Bei der Konstruktion des Sondiertachygraphen mußte also auf die Beseitigung dieses Fehlers gedacht werden, und ist dies durch folgende Einrichtung erreicht worden.

Neben dem Hauptfernrohre F ist ein zweites Fernrohr f (siehe Abb. 2) derart angebracht, daß einerseits die optischen Achsen der beiden Fernrohre bei horizontaler Visur in einer Horizontalebene liegen, andererseits jedoch die beiden Kippachsen in keinerlei Verbindung miteinander stehen, d. h. jede für sich gelagert ist. Wird nun für das Fernrohr F durch Einspielen der Libelle L eine horizontale Visur hergestellt, sodann die Marke M_1 (siehe Abb. 4) längs der Stange S so lange gehoben oder gesenkt, bis sie von dieser Visur getroffen wird, so erhält die optische Achse des Fernrohres f durch Einstellen des Horizontalfadens mittels der Feinbewegungsschraube S_1 (siehe Abb. 2) auf die Marke M_1 ebenfalls eine horizontale Lage. Zufolge der erwähnten gesonderten Lagerung bleibt nun diese Lage des Fernrohres f für die ganze Dauer eines Instrumentenstandes erhalten, wenn auch das Fernrohr F für die Distanzermittlung nach früher geschildertem Vorgange auf die Distanzmarke M_2 gesenkt, eventuell gehoben werden muß.

Die infolge des Wasserspiegelgefälles eintretende Senkung der Marken M_1 und M_2 gegenüber der Horizontalvisur wird sich nun im Bilde des Fernrohres f dadurch kennzeichnen, daß der Horizontalfaden nicht mehr mit der Marke M_1 koinzidiert, sondern nach Abb. 5 eine Stelle der Visierscheibe trifft, welche um die Größe x höher gelegen ist. Wird sodann mit dem Fernrohre F auf der Distanzscheibe ebenfalls auf die Stelle einvisiert, welche um x über der Marke M_2 gelegen ist, so wird in Abb. 5 $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \alpha_1$; somit die Distanzermittlung derart vorgenommen, wie sie Gleichung 1), d. h. einem horizontalen Wasserspiegel, entspricht. Um diese Einstellungskorrekturen mit größerer Genauigkeit und Einfachheit durchführen zu können, sind die beiden Visierscheiben in der in Abb. 3 dargestellten Weise ausgebildet. Die Marken M_1 und M_2 sind durch kräftige rote Striche gekennzeichnet; die Korrekturen x werden gegenüber Unterteilungen eingeschätzt, welche in 5 *cm* Entfernung voneinander liegen, und von denen wieder jeder Dezimeterstrich behufs leichterer Orientierung durch kräftige Ziffern markiert erscheint. Letztere sind dabei umgekehrt geschrieben, damit sie im astronomischen Fernrohre in aufrechter Stellung erscheinen.

Für die Gefällselimination tritt nun allerdings die Notwendigkeit ein, daß der beobachtende Ingenieur nicht nur Visuren mit dem Hauptfernrohre F zu machen hat, sondern auch von Zeit zu Zeit gezwungen ist, einen Blick durch das Gefällfernrohr f zu werfen, um sich von der Größe und Art der Abweichung x zu überzeugen. Dieser Umstand mag vielleicht vorerst dem Instrumente als Nachteil angerechnet werden, der sich jedoch bei Berücksichtigung des weiteren Arbeitsvorganges sofort in einen zugunsten des Instrumentes sprechenden Faktor verwandelt. Ganz abgesehen davon, daß die von Zeit zu Zeit notwendig werdende, aufeinander folgende Beobachtung zweier Fernrohre in der Praxis sehr einfach zu bewerkstelligen ist, nachdem ja die Okulare der beiden Fernrohre nahezu in

THE LATE MR. ALEXANDER MACMILLAN.

betten und das Personal des Krankenhauses vorhanden sind. Der Bau des Hauses dauerte fast anderthalb Jahre und wurde spät im Herbste (im November) des Jahres 1901 beendigt. Schon zu Anfang des Sommers des Jahres 1902 wurde ein übler Geruch fast in allen Zimmern (das Haus war noch nicht bewohnt) verspürt, und als man die Dielen teilweise aufhob, so wurde die Ursache dieses Geruches ganz klar: die auf der Betonunterfüllung der Dielen gelagerten Dielunterbalken und ein Teil der unmittelbar auf dem Sockel des Fundamentes ruhenden hölzernen Wände waren mit einer ganzen Menge von Hausschwammsträngen und -Polstern bedeckt. Außer der großen Feuchtigkeit der Gegend und wahrscheinlich auch des Holzes bot sich dem Pilze noch eine ganz besonders günstige Gelegenheit zur Entwicklung; durch die unverzeihliche Nachlässigkeit der Zimmerleute, welche die Dielenbretter zurechthobelten, blieb nämlich eine Menge Späne zwischen den Unterlagsbalken liegen, die alle in den letzteren angebrachten Lüftungskanäle verstopften. Der große sibirische Frost hindert also nicht das Gedeihen des Hausschwammes bei sonst seiner Bildung günstigen Umständen.

Alle Unterlagsbalken und Dielenbretter wurden weggenommen und durch neue ersetzt, die untere Betonlage wurde ordentlich gereinigt und mit ungelöschtem Kalk bespritzt. Die durch den Hausschwamm angegriffenen Teile der hölzernen Wände wurden gründlich abgekratzt, abgehobelt, sodann mit einer 1% Sublimatlösung mehrfach abgepinselt und mit Ätzkalk angestrichen. Dies alles half, und bis jetzt verhalten sich die Wände und Dielen ganz gut.

c) Das hölzerne Stationsgebäude „Obouchomo" der Nikolaibahn. Die verschiedenen Formen der sich in jenem Gebäude befindenden Pilzkulturen sind auf Abb. 1 zu sehen. Als wahrscheinliche Ursache der Entstehung des Hausschwammes und seiner so üppigen Ausbreitung ist zu vermuten: Sporenübertragung auf Kleidern und besonders Stiefeln von Arbeitern und anderen Personen, die in den in der Nachbarschaft der Station gelegenen Fabriken (wo Hausschwammfälle schon früher vorgefunden waren), wohnen und auch besonders ungünstige Umstände der Lage des Gebäudes selbst: sehr feuchte Gegend mit sehr schwachem Abflusse des Regen- und Tauwassers. Die Pilzkolonien wurden jüngst abgekratzt und die durch den Merulius angefressten Teile mit Karbolineum angestrichen. Diese Maßregel hilft aber nicht, und das ganze Gebäude wird wahrscheinlich niedergerissen und ein steinernes an einer anderen Stelle errichtet.

d) Das steinerne Stationsgebäude in „Birzoula" auf der Süd-Westbahn. Hier wurden vom Hausschwamme alle Parkettdielen, die auf Eichenholzbalken gelagert waren, fast gänzlich vernichtet. Es sind dagegen folgende Maßregeln angewendet worden: Nachdem die beschädigten Dielen, Balken, der obere Teil der Schüttung entfernt waren und das unmittelbar an die Dielen stoßende Mauerwerk gut abgeglättet und mit einem dichten Zementverputz versehen war, wurde alles mit heißem Gudronit angestrichen und eine neue Unterschüttung von gut getrocknetem Sande aufgebracht. Auf der Unterschüttung wurden (Abb. 2) Ziegelsteine in Kalkmörtel teilweise horizontal (z_1), teilweise vertikal (z_2) gelegt und mit Kalklösung dicht begossen. Auf die Ziegelsteine legte man bei einer Entfernung von 70 *mm* kleine Eichenholzbrettchen (*e*). Auf den Brettchen wurden Eichenholzbalken (*b*) angebracht und eine Unterdiele (*d d*) aus Eichenholzbrettern angenagelt. Alle Brettchen (*e*), Balken (*b*) und Bretter (*d*) wurden von allen Seiten zweimal mit heißem Gudronit bestrichen. Darauf wurde das Parkett (*p*), dessen untere Seite auch mit heißem Gudronit abgepinselt war, angebracht. Es wurde besonders darauf geachtet, daß die Balken (*b*) weder das Mauerwerk noch die Ziegelsteine (z_1 z_2) unmittelbar berühren, und auch für eine möglichst gute Lüftung gesorgt; unter der Diele machte man im Mauerwerke kleine Öffnungen (*o*) in die mit den Heizöfen verbundenen Lüftungskanäle (*k*). Diese Öffnungen sind mit Mikaklappen (*m*), die sich ins Innere der Kanäle (*k*) automatisch öffnen, versehen. Die Zimmerluft tritt aus dem Zimmer unter der Diele durch kleine mit einem Gitter versehene Öffnungen (*e*) ein und wird beim Heizen der Öfen vom Raume unter der Diele durch die Lüftungskanäle (*k*) ausgesogen. Zur Sommerlüftung dienen in dem unteren Teile der Mauern angebrachte Rohrkanäle (*r*), die mit einem Gitternetze gegen Mäuse versehen sind. Im Winter werden sie mit einem mit Filz beschlagenem hölzernen Pfropfen (*f*) verschlossen. Diese ganze Einrichtung hat sich gut bewährt.

Hausschwamm-Antiseptica.

In Rußland haben bis jetzt gegen den Merulius folgende Antiseptica Anwendung gefunden:

Karbolineum von Avenarius (Teeröle, die weder Phenol noch Pyridin enthalten). Dieses Mittel hat sich zuweilen günstig erwiesen.

Mixlon von Beckman, ohne gute Folgen.

Gudronit von Zischewsky, eine dichte Teerölösung, die sich als sehr gutes Mittel gegen Feuchtigkeit bewährt hat, nicht aber immer mit eben so gutem Erfolge gegen den Hausschwamm gedient hat.

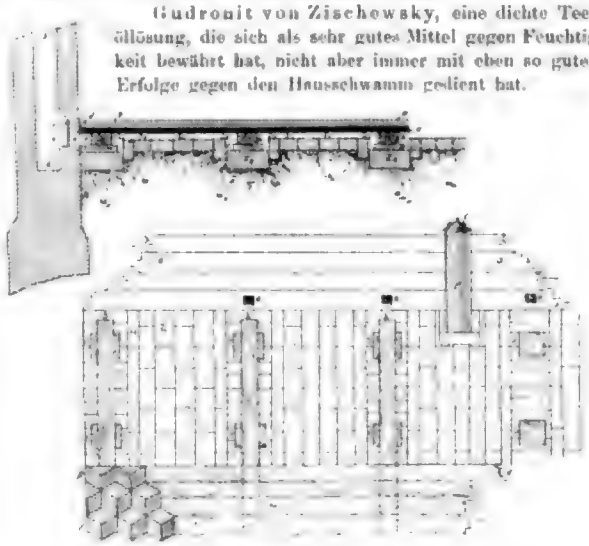


Abb. 2.

Exiccator von Ritter, eine grüne fette Lösung, sehr gut gegen Feuchtigkeit, aber nicht immer von gutem Erfolge gegen den Merulius.

1% Sublimatlösung mit Ätzkalk, hat sich sehr gut bewährt.

Kreosotöl, sehr gutes Mittel, wenn das Holz damit getränkt ist.

Mycothanaton von Müller.*) Diese Lösung hat, wenigstens in Rußland, die besten Leistungen gegen den Hausschwamm erwiesen.

Es besteht aus:

150 *dg* ($Na_2SO_4 + 10\,H_2O$) +
75 *dg* ($CaCl_2O_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$) +
+ 225 *dg* (HCl) +
+ 62½ *dg* $HCl_3 + 57½\,H_2O$.

Die Lösung ist aber sehr giftig; man muß mit ihr deshalb sehr vorsichtig umgehen und die Arbeiter, die das Anstreichen besorgen, darauf aufmerksam machen. Besonders muß darauf geachtet werden, daß sie sich nach der Arbeit die Hände waschen; die Gefäße, worin die Lösung war, sollen gut verwahrt oder besser verbrannt werden.

Kleine technische Mitteilungen.

Zur Rauchverhütungsfrage. Die jüngst im Schoße unseres Vereines wieder aufgetauchten Bestrebungen zu einer wirksamen Bekämpfung der städtischen Rauch- und Rußplage lenken das Augenmerk auf die einschlägigen Arbeiten und bisherigen Erfolge in München, Dresden und Hamburg, sowie auf die Leistungen der Londoner Gesellschaft für Rußbeseitigung. Bei dieser Gelegenheit wäre es nicht uninteressant, auf die diesbezüglichen Verhältnisse einer amerikanischen Stadt, St. Louis, hinzuweisen, woselbst der massenhafte Verbrauch der ortsüblichen, sehr billigen Braunkohle zu einer steten, höchst empfindlichen Verunreinigung der Luft geführt hatte. Auch hier war es der Ingenieur-Verein, der bereits

*) Nicht mit dem „Mycothanatos" von Herman oder Wilen zu verwechseln, das, aus anderen Chemikalien bestehend, sich als unwirksam gezeigt hat.

sprünglichen Projekte, das die Zuführung der notwendigen elektrischen Kraft durch an der Decke angebrachte Kabel in Aussicht genommen hat (Abb. 4). Diese Kanäle sind aus Terracotta gemacht, und enthält jedes Stück vier Löcher im Durchmesser von 8·7 *cm* zur Unterbringung der Kabel. Sie sind direkt hinter den Eisenständern der Seitenmauern untergebracht, derart, daß für die viergeleisige Strecke bis zur 96. Straße an jeder Seite 64, zusammen also 128 Kabel, für die zweigeleisige Ost- und Westlinie je 64 Kabel vorgesehen sind. Die Kanäle selbst wurden auf der Außenseite durch eine in heißen Asphalt gelegte Ziegelschar und durch wasserdichte Abdeckungen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt. In den Straßen sind alle 120 bis 150 *m* Einsteigschächte errichtet, durch welche alle Arbeiten an den Kabeln ohne Interferenz mit den Zügen während des Betriebes durchgeführt werden können. Um in den Stationen die Unbequemlichkeit einer vertikalen Kanalreihe zu vermeiden, ist an den Enden der Stationen je ein größerer Einsteigschacht situiert, in welchem die Kabel eine Vierteldrehung erhalten und nun in einer horizontalen Reihe unter den Perrons hinlaufen. Diese Anordnung der Stromzuführung ist in New-York möglich, da die Bahn zum größten Teil außerhalb des Grundwassers liegt. Vorstehende Abbildungen sind dem letzten Bauberichte dieser Bahn entnommen.

Ing. Hromatka.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 9. März 1905.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und erteilt Herrn Ingenieur W. Wolski das Wort zu dem Vortrage: „Neue Anwendungen des hydraulischen Widders für bohr- und bergtechnische Zwecke".

Beim Gestängebohren wächst mit der zunehmenden Tiefe Maß und Gewicht des Gestänges. Die Wirkung der Bohrung wird immer kleiner und die Wahrscheinlichkeit der Verunglückung der Bohrung immer größer. Es lag daher der Gedanke nahe, die auf- und abwärtsgehende Bewegung des Gestänges durch eine andere Bohrmethode zu ersetzen. Von Dampf, Elektrizität, Druckluft und Druckwasser kam hiebei nur das letztere in Frage, da sich bei diesem außer der Spülung noch andere Vorteile ergeben. Die arbeitenden Teile brauchen bei der hydraulischen Bohrmethode nicht an der auf- und abwärtsgehenden Bewegung teilzunehmen und sind keinen Erschütterungen ausgesetzt, weshalb wenig Brüche vorkommen und die Möglichkeit einer weitgehenden Schonung des Bohrinventars vorhanden ist. Ein weiterer Vorteil ist die vollständige Unabhängigkeit der Wirkungsweise des Bohrapparates von der Tiefe. Die Kraft der Schläge und ihre Anzahl ist nicht wie bei den anderen Bohrsystemen an eine praktisch nicht überschreitbare Grenze gebunden (5 bis 6 *PS*). Bei der hydraulischen Kraftübertragung braucht man nur einen bestimmten Druck, um eine beliebige Anzahl und beliebig kräftige Schläge zu erhalten. Der Vortragende skizziert nun die Geschichte der hydraulischen Bohrung und bespricht hierauf an der Hand von Zeichnungen ausführlich die Lösung, welche er dem Problem durch Anwendung des hydraulischen Widders gegeben hat, und zwar die theoretischen Grundlagen sowie die praktische Ausführung der Bohrmethode. Er vermag 600 bis 1000 kräftige Schläge in der Minute zu erzielen. Weil der Wasserschlag nicht beseitigt werden kann, so hat er ihn zu verwerten gesucht. Seit einem Jahre steht die Bohrmethode erfolgreich in Boryslaw, im Kaukasus und in Deutschland in praktischer Verwendung.

Ingenieur Wolski steht im Begriffe, Verbesserungen einzuführen, welche eine bessere Ausnützung der von der Pumpe abgegebenen großen Arbeitsmenge, die Kernbohrung, sowie die Einführung von Zentrifugalpumpen betreffen. Auch für die Schachtbohrung läßt sich der hydraulische Widder verwenden, und zwar in Fällen, in welchen die Handarbeit schwer ausführbar und auch das Gefrierverfahren nicht anwendbar ist. Eine weitere Verwendung findet der hydraulische Widder als Gesteinsbohrer, dann für Bohrlochpumpen bei Petroleumbohrungen. Der Vortragende demonstriert die Wirkungsweise der Bohrapparate durch Vorführung von Modellen, welche durch eine Handpumpe in Betrieb gesetzt werden, und teilt schließlich mit, daß die mit seinem System ausgeführte Bohrung in Pogwizdau in Schlesien von Mitte Oktober 1904 bis Ende Jänner 1905 eine Tiefe von 600 *m* erreichte. Die Maximalleistung per Schicht betrug 17 *m*.

Der Vorsitzende drückt Herrn Ingenieur Wolski für seinen interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus, wobei er die besondere Mühe hervorhebt, die sich der Vortragende mit der praktischen Vorführung der Bohrapparate gab, und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 23. März 1905.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und widmet zunächst dem langjährigen Mitgliede des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Fachgruppe, dem vor einer Woche im 81. Lebensjahre verstorbenen Hofrate a. D. der statistischen Zentralkommission Josef Rossiwall Ritter v. Stollenau einen warmen Nachruf. Am 6. April 1893 erklärte Rossiwall, er sei bereits durch 16 Jahre Obmann-Stellvertreter und zwei Jahre Obmann der Fachgruppe und mit Rücksicht auf sein vorgeschrittenes Alter leider nicht mehr in der Lage, eine Wiederwahl zum Obmanne annehmen zu können. Unser auch schon verstorbenes Mitglied, Zentral-Direktor Heyrowsky, brachte damals dem zurücktretenden Obmanne für seine vieljährige, stets bereitwillige und pflichteifrige Amtsführung den Dank aller Fachgenossen in warmen Worten zum Ausdrucke. Die Versammlung drückt ihre Trauer über den Verlust des Vereinskollegen durch Erheben von den Sitzen aus.

Der Vorsitzende teilt nun das Vortragsprogramm für die letzte Fachgruppenversammlung der laufenden Session mit und ladet hierauf Herrn Ingenieur L. Wolf aus Karwin ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die Kohlenwäsche, System Baum, am Tiefbauschachte der gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin und einige Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung".

Die Steinkohlengruben des Grafen Larisch-Mönich in Karwin bestehen aus vier selbständigen Revieren: Johann-, Franziska-, Heinrich- und Tiefbauschacht. In der Nähe des Johannschachtes liegt eine große Koksanstalt, in welcher sich teils Öfen alter Konstruktion, teils neue Öfen mit Nebenproduktengewinnung befinden. Derzeit ist nur die neue Kokserei im Betriebe. Für die Betriebe Heinrich-, Franziska- und Tiefbauschacht wurde im Jahre 1902 eine neue Wäsche, System Baum, am Tiefbauschachte gebaut, welche außer den gewöhnlichen Sorten auch noch eine Mischung aller Sorten, die als gewaschene Förderkohle betrachtet und verkauft wird, erzeugt und auch die Feinkohlen für die Koksanstalt verarbeitet. Der Vortragende beschreibt die Einrichtung der Wäsche an der Hand von Zeichnungen. Da die Wäsche zur Verarbeitung Kohlen von drei Gruben erhält, welche Kohlen von verschiedener Beschaffenheit und in variablen Mengen liefern, so war die Erzielung eines entsprechenden Waschgutes für die Koksanstalt nicht leicht, und waren die Waschresultate der Wäsche lange Zeit nicht befriedigend. Es war namentlich die Bildung der schlammigen Kokskohle in dem unteren Teile der Entwässerungstürme von größtem Nachteile für den regelmäßigen Betrieb der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung, da eine derartige Kohle nicht nur schlechte Koks liefert, sondern auch eine abnormale Abkühlung der Öfen und geringeres Ausbringen an Ammoniumsulfat und Teer herbeiführt. Schlammige Kokskohle entsteht meistens dadurch, daß man vor Beginn der Wascharbeit den Entwässerungsturm mit Waschwasser, welches mit der Zeit bedeutende Mengen von feinem Schlamm enthält, vollfüllen muß. In dieses stehende Wasser wird dann die gewaschene Kokskohle von den Setzmaschinen geschwemmt, das Wasser läuft über und wird durch eine Zentrifugalpumpe wieder zu den Setzmaschinen gehoben. In dem unteren Teile des Turmes setzt sich aber viel Schlamm ab, verunreinigt die Kohle und verhindert ihre Entwässerung. Man hat nun diesem Übelstande so abgeholfen, daß man das zu dieser ersten Periode der Wascharbeit nötige Wasser aus dem Sumpfe der erwähnten Zentrifugalpumpe direkt zubringt und das Waschgut in den leeren Turm hineinleitet. Eine mehrmonatliche Erfahrung hat gezeigt, daß die Bildung schlammiger Kohle aufhörte und die Qualität des Waschgutes wesentlich verbessert wurde.

Die Zeit, welche früher zum Füllen der Kokskohlentürme mit Wasser verwendet werden mußte, kann jetzt zur Waschar beit benützt werden. Der durchschnittliche Aschengehalt beträgt 17%. Das Waschgut enthält 87% Kohle von den Feinkohlensetzmaschinen mit 5·5% Asche, 8% Kohle von der Nachwäsche mit 14% Asche, 5% Kohle aus dem Waschwasser mit 28% Asche, so daß sich der Aschengehalt des Waschgutes mit $(87 \times 5{\cdot}5 + 8 \times 14 + 5 \times 28) : 100 = 7{\cdot}3\%$ ergibt.

Das Quantum der einzelnen Waschprodukte wurde wie folgt bestimmt: Würfelkohle (40 bis 80 *mm*) 15%, Nuß I (35 bis 40 *mm*) 12%, Nuß II (25 bis 35 *mm*) 11%, Schmiede- und Feinkohle (0 bis 25 *mm*) 48%, zusammen 86%, somit 14% Abgang an Kohle durch Schiefer und Waschwasser. Der Kraftbedarf der Wäsche inklusive Beleuchtung und Betrieb einer 30 *PS* unterirdischen Pumpe, welche das Ersatzwasser liefert, beträgt 230 Kilowatt. Die Bedienung der Wäsche besteht in jeder Schicht aus zwei Arbeitern bei den Setzmaschinen, zwei Maschinenwärtern und zwei bis drei Mann bei der Bergabfuhr auf der Halde; ein Aufseher genügt für beide Schichten. Der Vortragende erwähnt auch die neue Wäsche nach dem System „Erst waschen, dann klassieren". Bei der Besprechung der neuen Koksanstalt, welche für eine tägliche Kokserzeugung von 4500 *q* in 152 Öfen eingerichtet ist, bespricht Ingenieur Wolf den Einfluß der Ofenkonstruktion und Heizungsart auf die Koksqualität und das Ausbringen von Nebenprodukten. Die schmalen Öfen geben mit Anwendung des Stampfverfahrens sehr schöne Koks. Durch das Stampfverfahren ist das Ausbringen der Koks von 70% auf 73%, das des Ammoniumsulfates von 0·75 auf 1·1% gestiegen. Die weiteren Betrachtungen bezogen sich auf Einführung künstlicher Kühlung in den Kondensationen, um von der Jahreszeit und der Temperatur des Waschwassers unabhängig zu sein, und es wurden ferner die Bedingungen erörtert, unter welchen eine solche Kühlanlage vorteilhaft wäre. Die Koksanstalt erzeugt täglich (in 24 Stunden) 220.000 m^3 Gas, wovon zirka 70.000 m^3 als Überschuß übrigbleiben. Das Gas hat einen Heizeffekt von 4200 Kalorien und wird zur Kesselheizung und zum Gasmaschinenbetriebe verwendet.

Der Vorsitzende drückt Herrn Ingenieur Wolf für seinen mit großem Beifalle aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus, ladet ihn ein, in der nächsten Saison über elektrische Fördermaschinen zu sprechen, und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kieslinger.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Verwaltungsrat der Aktiengesellschaft der Hydraulischen Kalk- und Portland-Zementfabrik zu Perlmoos (vorm. Angelo Saulich) hat die Herren Professor Richard Engländer, Baurat Julius Koch und Robert Pierus als Verwaltungsräte kooptiert und an Stelle des Herrn Max Thury, dessen Rücktritt von dem Posten eines Zentraldirektors mit dem Ausdrucke des Bedauerns und des wärmsten Dankes für seine langjährigen erprobten Dienste angenommen wurde, der bisherige Direktor der Aktiengesellschaft der Kaltenleutgebener Kalk- und Zementfabrik Herr Ingenieur Theodor Pierus zum Zentraldirektor berufen.

† Ferdinand Weindl, Ingenieur (Mitglied seit 1873) ist am 7. d. M. im 59. Lebensjahre nach längerem Leiden gestorben.

Rektorswahl an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Die Wahl des Geheimen Regierungsrates Prof. Flamm zum Rektor dieser Hochschule für die Zeit vom 1. Juli 1905 bis 1. Juli 1906 wurde von Sr. Majestät dem deutschen Kaiser bestätigt.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurde auf Grund des Ergebnisses der durch das Stadtbauamt vorgenommenen Erprobung die Verwendung der Kalksandsteine aus dem I. niederösterreichischen Hartsteinwerke in Matzen (reg. Genossenschaft mit beschränkter Haftung) als Baumaterial für Hochbauten in Wien gemäß § 37 der Bauordnung für Wien bedingungsweise für zulässig erklärt. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Wettbewerb.

Wettbewerb für den Umbau des Rathauses in Prag („Zeitschrift" Nr. 23, 1904). Anläßlich dieser Ausschreibung sind 15 Arbeiten rechtzeitig eingelaufen, hievon betrafen 11 den Umbau, vier den Neubau. Von den erst genannten elf Projekten wurden drei als den Bedingungen nicht entsprechend ausgeschieden. Von den übrigen acht Arbeiten entsprach keine einzige vollkommen den Wettbewerbsbedingungen, weshalb das Preisgericht keinem dieser Projekte einen der drei ausgeschriebenen Preise zuerkannte. Von dem dem Preisgerichte zur Verfügung stehenden Betrage von K 24.000 wurden drei Projekte mit je K 4000, fünf mit je K 2400 ausgezeichnet. Die Verfasser dieser acht Projekte sind die Architekten: Anton Cechner, Anton Engel, Johann Kouba und Johann Balsanek (zwei Projekte), Kamill Hilbert, Viktor Beneš und Josef Pospíšil, A. Dlabač, F. Mikš. Von den vier Projekten für einen Neubau entsprach ebenfalls keines voll den Bedingungen. Das Preisgericht bedachte von dem zu diesem Zwecke ihm zur Verfügung stehenden Betrage von K 6500 zwei Arbeiten mit je K 2500 und eine mit K 1500. Die Verfasser dieser Arbeiten sind die Architekten: O. Polívka, Viktor Beneš und Josef Pospíšil, B. Bendelmayer, E. Weichert.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb für die Wasserleitung und Kanalisation von Karlovac. Der Stadtmagistrat hat die Redaktion unserer Zeitschrift um Aufnahme der folgenden „Erläuterungen" zu unserer in Nr. 22 enthaltenen Mitteilung ersucht:

„Im Stadtrayon der Stadt Karlovac befinden sich 35 Stück öffentliche, teils ausgemauerte, teils Nortonsche Brunnen und sehr viele Brunnen in Privathäusern, deren Tiefen 8—10 *m* betragen und die ein sehr ergiebiges, vorzügliches Trinkwasser liefern. Ferner befindet sich in der Nähe der Stadt eine Quelle, die 81 vorzügliches Trinkwasser in einer Sekunde liefert. Nach den bisherigen Erfahrungen ist im ganzen Stadtrayon kein Brunnen erbaut worden, der ungenießbares Wasser geliefert hätte, außer wenn im Laufe der Zeit in den Brunnen Schmutzwässer durch die Undichtheit der aus Ziegel erbauten Kanäle gelangen, welchem Übelstande durch die neu durchzuführende Kanalisation abgeholfen wird für eventuell später noch bleibende Brunnen.

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß die Gewinnung eines vorzüglichen Trinkwassers in unserer Stadt hiemit auch die Analyse mit keinen großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden ist, wie dies in den Mitteilungen Ihres ständigen Wettbewerbungsausschusses veröffentlicht wurde. Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß in neuerer Zeit mehrere Städte, so z. B. die Stadt Arad in Ungarn, die ganz ähnliche Ortsverhältnisse hat wie unsere Stadt, behufs Erlangung von Projekten und für die Durchführung derselben zu gleichem Zwecke einen gleichlautenden Wettbewerb ausgeschrieben hatte, an dem sich sehr hervorragende Firmen beteiligt hatten und daß der Ersteher die Arbeiten fachgemäß zur vollsten Zufriedenheit der Stadtgemeinde durchgeführt hat."

Wir nehmen mit Vergnügen zur Kenntnis, daß es keiner weiteren Untersuchung bedarf, um Gewißheit darüber zu erlangen, daß in Karlovac hygienisch gutes Wasser in genügender Menge zur Verfügung steht, und daß unsere Bemerkungen den Stadtmagistrat veranlaßten, in diese Angelegenheit Klarheit zu bringen. Die Schwierigkeiten und Kosten, deren wir gedachten, bezogen sich aber nicht nur auf die Erhebungen über das zu beschaffende Wasser; unsere Bedenken können also umsoweniger durch die vorstehende oder durch irgend eine andere Berichtigung behoben werden, als sie die Arten und den Umfang der unbestreitbar nötigen technischen Arbeiten im Auge haben. Wenn in anderen Städten, trotz ähnlich ungünstiger Bedingungen, wie sie die Stadt Karlovac aufstellte, Wettbewerbe zu den von jenen erwünschten Resultaten führten, so zeigt dies nur, daß unter den heutigen ungünstigen Geschäftsverhältnissen sich leider selbst bewährte Firmen den drückendsten Bedingungen zu fügen genötigt sehen, was aber nicht dazu beizutragen vermag, den positiven Wert technisch-wissenschaftlicher Leistungen zur Geltung zu bringen. Schließ-

lich bedauern wir in den Erläuterungen des Stadtmagistrates von Karlovac die Namen der in die Beurteilungskommission berufenen Fachmänner noch nicht genannt zu finden.

Offene Stelle.

46. Bei der landwirtschaftlich-chemischen Versuchstation des Landeskulturrates in Schärding gelangt die Stelle eines Agrikultur-Chemikers zur Besetzung. Mit dieser Stelle, welche sofort, vorläufig auf ein Jahr probeweise zur Besetzung kommt, ist ein Jahresgehalt von K 1600 verbunden, nebst Reisekostenvergütung und Taggeld von K 5 bei auswärtiger Verwendung. Bewerber, österreichischer Staatsbürger und deutscher Abstammung, welche die chemischen Fachstudien an einer inländischen Technischen Hochschule oder der Hochschule für Bodenkultur (landwirtschaftliche Abteilung) absolviert und die vorgeschriebenen Staatsprüfungen mit Erfolg abgelegt haben, wollen ihre mit Zeugnisabschriften, ferner mit dem curriculum vitae belegten Gesuche bis 31. Juli l. J. an das Präsidium des Landeskulturrates in Linz richten, woselbst über besondere Anfragen auch nähere Auskünfte erteilt werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Regulierung und Asphaltierung auf dem Stephansplatze und in der Churhausgasse im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5816 und K 1500 Pauschale und Asphaltierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 55.500 und K 1500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Für die Regulierung in der Kaunitzgasse (Herstellung einer Straßenstützmauer mit einer Stiegenanlage) im VI. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6129·19 und K 600 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juni l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Anläßlich der Straßenherstellung in der Elßler-, Kupelwieser-, Neue Welt- und Eitelbergergasse im XIII. Bezirke gelangen Deichgräber- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.739·74 und K 800 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Anläßlich der Regulierung und Umpflasterung der Kaiserstraße zwischen der Stoll- und Burggasse im VII. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8943·23 und K 1000 Pauschale, sowie Asphaltierungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 3290 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 19. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Anläßlich der Neupflasterung der Rathausstraße und Liebiggasse im I. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.547·10 und K 1000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 19. Juni l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

6. Anläßlich der Asphaltierung der Tegetthoffstraße vom Albrechtsplatze bis zur Führichgasse im I. Bezirke gelangen Asphaltieror- und Holzstöckelpflastorungs-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9327·50 und K 1000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 19. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

7. Anläßlich der Neupflasterung der Haidestraße zwischen Rappachgasse und Staatseisenbahn gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4851·60 und K 400 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Der Bau von Kunstobjekten entlang der Munizipalstraßen des Komitates Somogy im veranschlagten Kostenbetrage von K 47.500·05 gelangt im Offertwege zur Vergebung. Wegen Vergebung dieser Arbeiten findet am 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte Kaposvár eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim dortigen Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Sanok vergibt im Offertwege Straßenkonservations-Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.087·86. Anbote sind bis 20. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft einzureichen.

10. Der Stadtmagistrat Szatmárnémeti vergibt im Offertwege den Bau einer Gendarmeriekaserne und eines Feuerwehr-Wachgebäudes im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 122.703·51. Anbote sind bis 21. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen städtischen Wirtschaftsamte einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim städtischen Ingenieuramte eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Am Personenbahnhofe der Station Salzburg gelangt die Zugförderungsanlage und zwar eine halbrunde Lokomotivremise für 18 Stände (exklusive der Fundierung derselben bis Schwellenhöhe und der inneren Entleerungsgruben), ein Kohlenschuppen mit zwei Fächern und angebauter Arbeiterunterstandshütte, zwei Entleerungsgruben im Freien samt den Kran- und Tropfschachtanlagen, sowie eine Grube für Asche und Werg, endlich eine Kaserne am Personenbahnhofe und eine Kaserne am Rangierbahnhofe in Salzburg zur Ausführung. Die Kosten der Baumeisterarbeiten für diese Objekte betragen: *a*) für die Zugförderungsanlage K 37.794·20; *b*) für die Kaserne am Personenbahnhofe K 42.678·40 und *c*) für die Kaserne am Rangierbahnhofe K 26.227·40, zusammen K 106.700. Anbote sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die Offertbehelfe als: Projektspläne, Kostenberechnung, Bedingnisse u. s. w. liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg zur Einsicht auf und können von dort mit dem zur Angebotstellung vorgeschriebenen Offertformulare auch käuflich erworben werden. Das zu erlegende Vadium beträgt für *a*) K 1890, für *b*) K 2135 und für *c*) K 1310.

12. Wegen Vergebung der Einrichtung und Ausbeutung eines Telephonnetzes in Talavera de la Reina findet am 29. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Gobierno Civil de la Provincia de Toledo oder an das Registro de la Dirección General de Telégrafos in Madrid zu richten. Kaution Peset 500. Details sind beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien erhältlich.

13. Für die k. k. Staatsbahndirektionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Prag, Pilsen, Olmütz, Krakau, Lemberg und Stanislau sowie die k. k. Betriebsleitung Czernowitz gelangt die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1906 an Baumaterialien aller Art, einschließlich der hydraulischen Bindemittel, Schamottewaren und diverser Stein- und Erdmaterialien sowie Telegraphenmaterial u. s. w. im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der betreffenden k. k. Staatsbahndirektion, bezw. Betriebsleitung einzureichen. Der auf jede einzelne der vorangeführten Dienststellen entfallende Bedarf kann nur bei denselben erhoben werden, ebenso können die Offertformularien sowie die allgemeinen und besonderen Bedingnisse gegen Einsendung des Portos von denselben bezogen werden.

14. Wegen Vergebung der Installation und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung der Stadt La Rambla (Provinz Córdoba) auf zwanzig Jahre findet am 30. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Peset. 4500 jährlich und die zu leistende Kaution Peset. 225. Anbote sind an die Alcaldía del Ayuntamiento Constitucional de La Rambla zu richten. Details sind beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zu erfahren.

15. Die ev. ref. Kirchengemeinde Bugyi (Pester Komitat) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Pfarrhauses und einer Lehrerwohnung. Anbote sind bis 2. Juli l. J. beim dortigen ev. ref. Seelsorgeramte einzureichen, woselbst auch Plan, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können.

16. Wegen Vergebung der Installation der elektrischen Beleuchtung in Fregenal de la Sierra (Provinz Bajadóz) findet am 3. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenanschlag beträgt jährlich Peset. 7500. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Fregenal zu richten. Kaution 5%. Auskünfte erteilt das k. k. österr. Handelsmuseum in Wien.

17. Vergebung der Lieferung und Aufstellung der maschinellen Einrichtungen für die Betriebswerkstätten in den Stationen Aßling, Görz und Triest-St. Andrae. Die Lieferung umfaßt Arbeitsmaschinen, Lokomotiv- und Wagenhebeböcke, eine Räderversenkvorrichtung, die Motoren und verschiedene sonstige Einrichtungsgegenstände. Anbote sind bis 3. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, einzureichen, bei welcher auch (Abteilung 9) die bezüglichen Offertbehelfe gegen Vergütung der Kosten behoben werden können. Vadium 5%.

18. Die Ausführung der Hochbauarbeiten in der im Bau begriffenen Station Meran der Lokalbahn Meran—Mals (Vintschgaubahn) gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die Bauvergebung erfolgt gegen Bezahlung von Pauschal- und Einheitspreisen, welche vom Anbotsteller selbst in das Preisverzeichnis und die Verzeichnisse der Arbeitsmengen für die einzelnen Hochbauten einzusetzen sind. Anbote sind bis 4. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien, VI Gumpendorferstraße 10, zu überreichen. Der Lageplan der Station Meran, die Typen- und Detailpläne für die Hochbauten, sowie die erforderlichen Drucksorten und Bedingnisse sind bei der genannten Direktion sowie auch bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Meran einzusehen. Vadium 5%.

19. Die königliche Freistadt Szatmárnémeti schreibt wegen Sicherstellung der vollständigen Adaptierung der Zentral-Elektrizitätsanlage sowie Ergänzung des Leitungsnetzes eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 5. Juli l. J., nachmittags 5 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Situationspläne und sonstige Behelfe sind beim Direktor der städtischen Elektrizitätsanlage erhältlich.

20. Wegen Vergebung der Installation und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Mazzarón für zwanzig Jahre findet am 5. Juli l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Peset. 9000 jährlich. Anbote sind an die Dirección General de Administración in Madrid zu richten. Kaution Peset. 450. Details sind beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erhältlich.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 25. Wien, Freitag, den 23. Juni 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Sondiertachygraph (Patent: Ing. Reich-Ganser).

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 5. Jänner 1905, von Ing. **Rudolf Reich**, zugeteilt dem k. k. hydrographischen Zentralbureau.

(Schluß zu Nr. 24.)

In das graphische Längenprofil dieser Nullebene (Abb. 6) wurden die Abfahrts- und Ankunftspunkte A und E entsprechend ihrer Stationierung und den Höhenkoten des dort vorhanden gewesenen Wasserspiegels eingetragen, diese beiden Punkte geradlinig verbunden und sodann für die Mitte dieser derart gewonnenen Strecke die Reduktion R bestimmt, um welche die Sondenaufschreibungen zu verringern oder zu vergrößern sind, damit der Schichtenplan der Höhenlage und dem Gefälle der Nullebene entspricht. Im allgemeinen, insbesondere bei ziemlich regelmäßigem Querprofile, wird diese Näherungsmethode vollkommen ausreichen, nachdem in solchen Fällen das Wasserspiegelgefälle in der Richtung der Fahrt tatsächlich ein ziemlich gleichmäßiges sein wird; dort jedoch, wo infolge von Einbauten, Geschiebeablagerungen oder sonstigen Ursachen ein Stau oder eine Depression des Wasserspiegels entsteht, wird eine nach obiger Art durchgeführte Sondenreduktion leicht zu Trugschlüssen führen können. Die in Abb. 7 *a* und *b* und Abb. 8 *a* und *b* dargestellten, aus der Praxis genommenen Beispiele mögen dies näher illustrieren. Würden für diese beiden Beispiele die Reduktionen nach der eben beschriebenen Näherungsmethode vorgenommen werden, so wären für die Orte X die im Schichtenplane zum Ausdruck kommenden Sonden $s = S - R$, wenn dabei S die beim Aufnahmswasserstand notierten Sonden und R die Größe der Reduktion bezüglich der Nullebene NE bedeuten. Nun wird es aber dem beobachtenden Ingenieur durch die früher erklärte Gefällkorrektion, d. i. die Bestimmung der Größe x (siehe Abb. 5), ermöglicht, immer dann, wenn er eine größere Gefällsdifferenz bemerkt, dieselbe seinem Gehilfen der Größe und Art nach anzugeben, welch letzterer diesen Wert gleich im Plane zum betreffenden registrierten Sondenpunkt hinzuschreibt. Nachdem jedoch diese Zahlengrößen sinngemäß nichts anderes darstellen als das Absolutgefälle gegenüber dem Niveau des Abfahrtwasserspiegels, dessen Höhenkote vor der Abfahrt, bezw. nach Ankunft der Zille nivellitisch erhoben wurde, somit bekannt ist, so kann der tatsächliche Verlauf des Aufnahmswasserspiegels im Längenprofil verzeichnet werden.

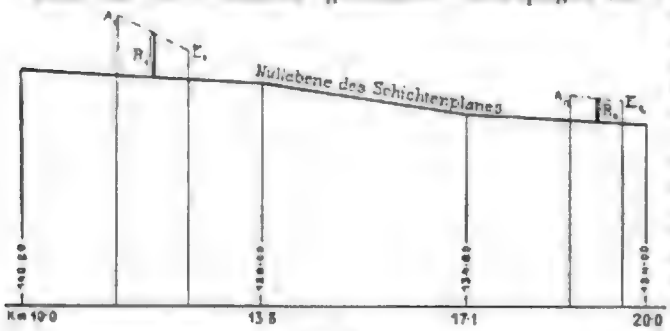


Abb. 6.

Für Abb. 7 und 8 folgt daraus, daß für die Orte X die richtig reduzierten Sonden $s_1 = S_1 - (R_1 - \Delta_1)$, bezw. $s_2 = S_2 - (R_2 + \Delta_2)$ sind, d. h. würden die Reduktionen ohne Berücksichtigung des wahren Aufnahmswasserspiegels vorgenommen werden, so würden im ersteren Falle im Schichtenplane Sonden zur Eintragung gelangen, welche um die Größe Δ_1 zu klein, im zweiten Falle um Δ_2 zu groß wären, somit zu geringe, bezw. zu große Wassertiefen gegenüber den tatsächlich in der Natur vorhandenen zum Ausdruck kommen.

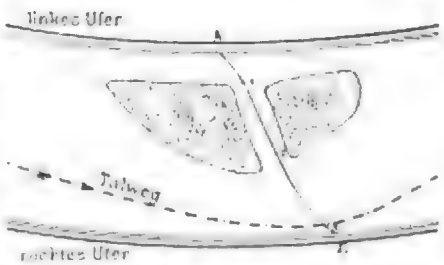


Abb. 7 a.

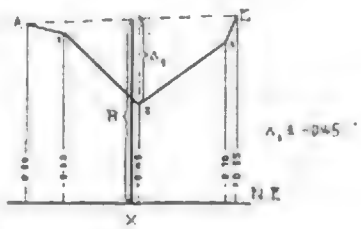


Abb. 7 b.

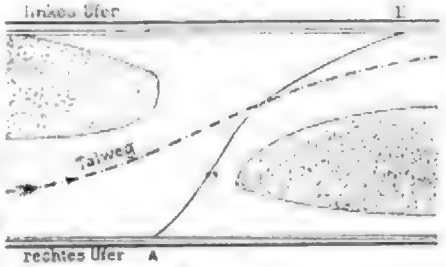


Abb. 8a.

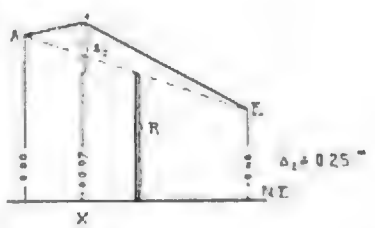


Abb. 8b.

War nun nach dem vorstehend Gesagten die Gefällsermittlung während der einzelnen Zillenfahrten nur ein „Mittel zum Zweck", so kann derselben insoferne eine selbständige Bedeutung zukommen, als hiedurch die Möglichkeit geschaffen wird, einen Schichtenplan, Gefällsplan der Wasserspiegelfläche zu konstruieren. Bekanntlich kommt bei der rechnerischen Ermittlung von Profilgeschwindigkeiten natürlicher Gerinne dem Gefälle eine wesentliche

Bedeutung zu. Es sei diesbezüglich auf die vom k. k. hydrographischen Zentralbureau herausgegebene „Studie über den Einfluß einer eventuellen Eindämmung des Tullnerbeckens auf die Stromverhältnisse der Donau“ (Wien 1903) verwiesen, wo zum Zwecke von Konsumtionsberechnungen eingehende Studien über die „Gefällsverhältnisse“ gepflogen wurden. Weiters seien die Publikationen des Herrn k. k. Ober-Baurat R. Siedek zitiert („Studien über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen“, Wien 1901, und „Studie über eine Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Bächen und künstlichen Gerinnen“, Wien 1903 — beide erschienen in der Hof- und Universitäts-Buchhandlung W. Braumüller), wo die Bedeutung des Gefälles für obzitierten Zweck wiederholt ausdrücklich betont und durch Beispiele nachgewiesen wird, welch erhebliche Differenzen zwischen Messungs- und Rechnungsresultaten auftreten können, falls zur Erreichung der letzteren falsche oder unrichtig gewählte Gefällsermittlungen verwendet wurden.

Jedoch auch bei Gewinnung von Profilgeschwindigkeiten durch hydrometrische Erhebungen kommt dem Gefälle ein wesentliches Gewicht insbesondere schon bei der Wahl der Meßstelle zu.*) Letztere konnte mit den bisher gebräuchlichen Aufnahmsmethoden wohl nur unter Rücksichtnahme auf die Gestaltung der Stromsohle gewonnen werden, da eine Orientierung über die Gefällsverhältnisse zumindest nur annäherungsweise zu erreichen war.

Die spezielle rasche Arbeitsweise des Sondiertachygraphen, die die Möglichkeit bietet, schon im Felde Aufschluß über die Beschaffenheit der Stromsohle und über die Gefällsverhältnisse im Längen- und Querprofil zu geben, wird in Zukunft die Wahl des der Messung als auch der Rechnung zugrunde zu legenden Querprofils unter Berücksichtigung der beiden genannten Faktoren mit möglichster Sicherheit gestatten.

Was nun den Arbeitsvorgang im Felde anbetrifft, so ist derselbe bereits in vielen Punkten im vorstehenden besprochen worden. Der Übersicht und des Zusammenhanges wegen soll nun derselbe trotz dadurch nötig werdender Wiederholungen im folgenden von dem Gesichtspunkte aus besprochen werden, wie dieser Vorgang im Felde systematisch durchzuführen ist.

Aufstellung des Instrumentes.

Die Zentrierung des Instrumentes über dem jeweiligen Aufstellungspunkte erfolgt in der für jedes Dreifußinstrument gültigen bekannten Art und Weise. Das Reißbrett wird derart auf die hiefür bestimmten konsolartigen Träger aufgeschraubt, daß die mit dem Buchstaben C (Zentrum) bezeichnete Kante der Vertikalachse zugekehrt ist. Hierauf wird das Reißbrett nach Lüftung der unteren Konusklemmschraube K_1 (siehe Abb. 2) dem Augenmaße nach parallel zum Strom gestellt, neuerdings geklemmt und mittels der Kreuzlibellen annähernd horizontiert. Nach Befestigung des Situationsplanes am Reißbrette, und zwar derart, daß der dem Instrumentenstande entsprechende Punkt des Planes vom Zentrierstift z getroffen wird, erfolgt die „Orientierung des Planes“ auf nachstehende Art. Der Pikierstift wird durch Verschiebung in der Längsrichtung mittels der Griffschraube G_1 und Drehung der Alhidade genau über jenen Punkt des Planes eingestellt, welcher in der Natur zur Orientierung benützt werden soll. Nach Fixierung der Alhidadenbewegung durch Anziehen der oberen Konusklemme K_2 wird die untere Klemme K_1 gelüftet und mittels der Feinbewegungsschraube S_1 Reißbrett samt Alhidade in horizontalem Sinne so lange verschoben, bis der Vertikalfaden des Fernrohres F die im Orientierungspunkte aufgestellte Trassierstange biseziert. Erst nach Durchführung der Orientierung wird die präzise Horizontierung des Instrumentes mit Hilfe der empfindlichen Libelle L bekanntlich dadurch herbeigeführt, daß die Libellenblase in zwei um 90° verschiedenen Alhidadenstellungen mittels der Fußschrauben zum Einspielen gebracht wird, vorausgesetzt, daß vorher der Mikrometerschraube M die Markenstellung „Null“ gegeben und das Eintreffen der früher besprochenen Rektifikationsbedingungen konstatiert wurde.

Der Arbeitsvorgang.

Nach erfolgter nivellitischer Ermittlung der Höhenkote des Abfahrtswasserspiegels hat die gesamte für die Sondierung nötige Mannschaft in der Zille auf den ihr zugewiesenen Bänken Platz zu nehmen. Die in 2 oder 3 m Entfernung fixierten Zielscheiben werden längs der bereits in der Zille aufgestellten Stange S (siehe Abb. 3) so lange gehoben oder gesenkt, bis die Nullmarke, d. i. der durch einen kräftigen roten Streifen gekennzeichnete Teilstrich der oberen Scheibe, von der Horizontalvisur des Fernrohres F getroffen wird. Sodann wird der Horizontalfaden des Fernrohres f mittels der Feinbewegungsschraube S_2 (siehe Abb. 2) auf den genannten Nullstrich eingestellt und die Mikrometerschraube M, gemäß der an der Trommel angegebenen Bezifferung, um so viele Teilstriche gehoben, als der Abstand der beiden Zielscheiben, in Metern ausgedrückt, beträgt. Wird nun das Fernrohr F durch eine Längsverschiebung der Mikrometerschraube M, hervorgerufen durch Drehung der rechterhand liegenden Griffschraube G_2, so lange gehoben oder gesenkt, bis sein Horizontalfaden den Nullstrich der unteren Zielscheibe trifft, so rückt der Pikierstift auf jene Stelle des Situationsplanes, welche dem Abfahrtsorte der Zille in der Natur entspricht. Derselbe Vorgang ist für die Distanzermittlung auch während der Sondierung zu beobachten, wobei das Verfolgen der übersetzenden Zille mit dem Fernrohr durch Drehung der Alhidade mittels der linkerhand liegenden Griffschraube G_2 bewerkstelligt wird. Im Plane pikiert werden jedoch nur jene Punkte, bei welchen der „Lattenhalter“ durch Heben des an der unteren Zielscheibe angebrachten Semaphors jene Momente kennzeichnet, wo Sondierungen vorgenommen wurden. Diesen Moment gibt der beobachtende Ingenieur dem die Pikiervorrichtung bedienenden Gehilfen durch einen Zuruf an, während der in der Zille untergebrachte „Sondenschreiber“ die bezüglichen Peilungswerte notiert. Von Zeit zu Zeit ist durch das während der ganzen Beobachtungszeit horizontal bleibende Fernrohr f die obere Zielscheibe zu beobachten, um die Art und Größe der durch das Gefälle bedingten Einstellungskorrektur zu ermitteln; d. h. die gleiche Größe, um welche der Horizontalfaden im Bilde des Fernrohres f über oder unter der Nullmarke der oberen Zielscheibe liegt, ist bei der Distanzeinstellung mit dem Fernrohr F bezüglich der Nullmarke der unteren Zielscheibe im gleichen Sinne zu berücksichtigen. Nach erfolgter nivellitischer Erhebung des Ankunftswasserspiegels, bezw. des Abfahrtswasserspiegels der nächstfolgenden Zillenfahrt ist wieder die obere Nullmarke in die Horizontalvisur zu bringen, wozu nunmehr das unverändert horizontal gebliebene Fernrohr f Verwendung finden kann, so daß die der Zielscheibenentfernung entsprechende Hebung der Mikrometerschraube M keiner Rückbewegung für eine Horizontalvisur des Fernrohres F bedarf. Um Irrtümern vorzubeugen, ist es empfehlenswert, bereits im Felde die Anzahl der registrierten Sondenpunkte mit den durch den Sondenschreiber notierten zu kontrollieren. Wenn noch weiters der Lattenhalter in der Zille bei den einzelnen Sondenabnahmen das entsprechende Signal nicht nur optisch durch Heben des Semaphors, sondern gleichzeitig mittels Horn oder Pfeife akustisch übermittelt, so kann der Gehilfe des

*) Siehe „Grundsätzliche Bestimmungen für die Durchführung hydrometrischer Erhebungen“, k. k. hydrographisches Zentralbureau, Wien 1903.

Ingenieurs durch Zählen der letztgenannten Signale eine weitere Kontrolle für die richtige Anzahl der registrierten Sondenpunkte gewinnen.

2. Für Terrainaufnahmen.

Bei Verwendung des Sondiertachygraphen für Terrainaufnahmen, also als Tachygraph schlechtweg, können (müssen jedoch nicht) prinzipiell zwei Fälle unterschieden werden.

a) Die Höhendifferenz zwischen Instrumentenstand und aufzunehmendem Terrainpunkt ist derart, daß eine Lattenablesung bei horizontaler Visur möglich ist.

Für einen solchen Fall haben die gleichen Erwägungen Geltung und ist derselbe Arbeitsvorgang einzuhalten, wie er im vorstehenden für die „Sondierung" besprochen wurde. Nur ist hiebei sinngemäß anstatt des Verschiebens einer Marke M_1 (siehe Abb. 4) in die horizontale Visur einfach die der letzteren entsprechende Ablesung an der Latte zu machen und nach Senkung, bezw. Hebung der Mikrometerschraube um h mit dem Fernrohr F auf jenen Lattenteilstrich einzustellen, welcher um H Meter tiefer, bezw. höher als die Horizontallesung liegt.

Aus dem Zahlenwerte der Horizontallesung im Vergleiche zur Lattenlänge wird der Beobachter ohneweiters entnehmen können, um welchen Betrag und in welchem Sinne die Mikrometerschraube vertikal zu verschieben ist.

b) Die Höhendifferenz zwischen Instrumentenstand und aufzunehmendem Terrainpunkt ist derart, daß eine Lattenablesung bei horizontaler Visur nicht möglich ist.

Für einen derart gekennzeichneten Fall müßte bekanntlich bei Instrumenten mit einem Distanzmesser nach Reichenbach die Neigung α gegenüber dem Horizont berücksichtigt werden und sodann die bezügliche Distanz nach der Gleichung

$$D = C \,.\, L \cos^2 \alpha + c \,.\, \cos \alpha$$

und die Höhe der Mittelvisur über dem Horizont nach

$$H = C \,.\, L \cos \alpha \,.\, \sin \alpha + c \,.\, \sin \alpha$$

rechnerisch ermittelt werden.

Abgesehen davon, daß hiebei außer den drei Fadenablesungen auch noch die Ablesung des Vertikalwinkels α notwendig wird, könnte eine graphische Auftragung im Felde nicht früher vorgenommen werden, bevor nicht diese rechnerischen Operationen (wenn auch mit Hilfe eines Rechenschiebers) beendet sind, was ja im Felde schon mit Rücksicht auf den hiezu nötigen Zeitaufwand kaum durchführbar wäre.

Bei Verwendung der Mikrometerschraube M als Tangentenschraube kann die Ermittlung der Größen D und H äußerst einfach vorgenommen werden. Ist in Abb. 9 A der Instrumentenstand, B jener Punkt im Terrain, dessen Distanz D und Höhenkote C gefunden werden soll, so ist der hiebei zu befolgende Vorgang folgender.

Bei einer bestimmten Stelle a der Mikrometerschraube gegenüber dem Achsenschnitt K wird dieselbe so lange gehoben oder gesenkt, bis einerseits der Horizontalfaden des Fernrohres F die Latte nahe ihrem Fuße trifft, andererseits die hiezu nötige Hebung h_1 durch eine ganze Zahl ausgedrückt erscheint. Die zugehörige Ablesung an der Latte sei t_1. Sodann wird die Schraube auf eine Höhe h_2 gesenkt oder gehoben; die ihr entsprechende Lattenablesung sei t_2. Die Differenz $L = t_2 - t_1$ ist der zugehörige Lattenabschnitt. Aus den entsprechenden ähnlichen Dreiecken in Abb. 9 folgt

$$L : D = (h_1 - h_2) : a \quad \ldots\ldots\ldots 6),$$

und daraus ist

$$D = \frac{L \,.\, a}{h_1 - h_2} \quad \ldots\ldots\ldots 7).$$

Die Entfernung a kann nun ohneweiters so gewählt werden, daß $a = 100\ mm$ wird, und ebenso kann die Differenz $h_1 - h_2 = 1\ mm$ gemacht werden, indem nach früherem die Mikrometerschraube einer Spindel von 1 *mm* Ganghöhe besitzt, somit für die Ablesung t_2 die Schraube um eine ganze Trommelumdrehung zu heben oder zu senken ist. Gleichung 7 geht sodann über in

$$D = \frac{L \,.\, 100}{1} = 100\, L \quad \ldots\ldots\ldots 8),$$

d. h. die Distanz D ist stets gleich dem hundertfachen Lattenabschnitt, unabhängig von der Größe des Vertikalwinkels α; es entfällt somit die Bestimmung der Größe desselben und die Durchführung der früher erwähnten Rechnungsoperationen.

Die Höhenkote C des Punktes B resultiert aus der Gleichung

$$C_B = (C_A + i) - (t_1 \pm y_1) \quad \ldots\ldots\ldots 9),$$

wobei:

C_A die bekannte absolute Höhenkote des Instrumentenstandes A,

i die Instrumentenhöhe,

t_1 wieder die Lattenablesung, welche der Mikrometerschraubenhöhe h_1 entspricht, und

y_1 die Höhendifferenz zwischen dieser Visur und der Horizontalvisur bedeuten.

Im rechten Teil der Gleichung 9) sind alle Größen bis auf y_1 bekannt. Für letztere folgt aus Abb. 9:

$$y_1 : D = h_1 : a; \quad y_1 = \frac{D \,.\, h_1}{a}.$$

Nachdem aber $a = 100$ eingestellt wurde, ist

$$y_1 = \frac{D}{100} \,.\, h_1$$

oder mit Rücksicht auf Gleichung 8)

$$y_1 = L \,.\, h_1 \quad \ldots\ldots\ldots 10).$$

Nach früherem wurde h_1 so gewählt, daß sein Wert durch eine „ganze" Zahl ausgedrückt erscheint, mithin involviert Gleichung 10) nur die gewiß einfache Rechenoperation einer Multiplikation des bereits bekannten Lattenabschnittes mit der Zahl 1, 2, 3 .... u. s. w., je nachdem $h = 1\ mm$, $2\ mm$, $3\ mm$ .... u. s. w. gewählt wurde. Analog kann natürlich in Gleichung 9) die Größe y_2 und der dieser entsprechende Wert h_2 Verwendung finden. Ebenso genügt darauf hinzuweisen, daß die für den allgemeinen Fall aufgestellten Gleichungen 8) und 9) auch für den vorstehend unter Punkt 2a beschriebenen, speziellen Fall der Terrainkonfiguration Geltung haben, ohne daß jedoch der umgekehrte Vorgang statthaft wäre.

Aus konstruktiven Gründen (eine zu lange Schraubenspindel ist nicht empfehlenswert) gestattet nun die Mikrometerschraube nur maximale Höhenelevationen von $\pm 10\ mm$, entsprechend $\pm 10\ m$ der Natur. Um auch für größere Elevationen die Gleichungen 8) und 9) verwenden zu können, kann beispielsweise durch die Kombination $a = 50$ und

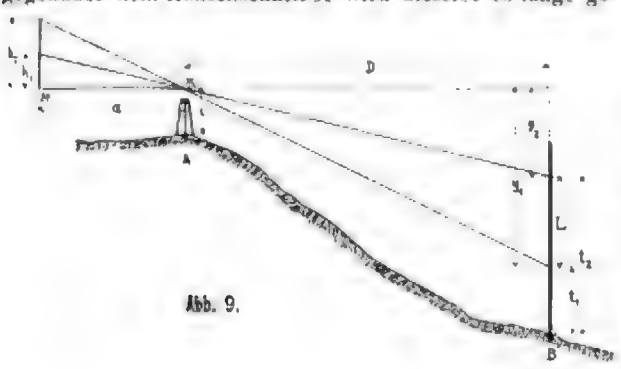


Abb. 9.

$h_1 - h_2 = \frac{1}{2}$ die doppelte Elevation erzielt werden, wie ja überhaupt der Beobachter durch Variation der Größen a und $h_1 - h_2$ immer jene Kombination wählen kann, welche dem jeweiligen Zwecke am besten angepaßt erscheint. Im allgemeinen, insbesondere für Flußgebiete, wird mit $a = 100$ oder $a = 50$ das Auslangen gefunden werden können.

Um nun die nach Gleichung 8) ermittelte Distanz im Plane mittels Pikiervorrichtung fixieren und der Mikrometerschraube die dem Abstande a entsprechende Stellung geben zu können, ist bei J_2 (siehe Abb. 2) ein fixer Nonius angebracht und die Zahnstange Z_1 einerseits mit einer dem Registriermaßstabe entsprechenden Teilung T' versehen, andererseits sind auf ihr durch stärkere Striche mit der Bezeichnung $A = 100$; bezw. $A = 50$ die erwähnten Stellungen markiert.

Mit vorstehendem wären nun die Erläuterungen über die Art und den Zweck des Sondiertachygraphen beendet. Es erübrigt nur noch, im Anhange hiezu eine Untersuchung durchzuführen bezüglich einer scheinbar bestehenden Differenz zwischen der Theorie und der Konstruktion des Instrumentes.

Ad 1. und 2. Exzentrizität der optischen Achse gegenüber der Kippachse.

Wie aus früherem hervorgeht, verlangt die Theorie des in Rede stehenden Instrumentes bezüglich der Distanzermittlung sowohl für Sondierzwecke als auch für Terrainaufnahmen die Bedingung, daß die optische Achse des Fernrohres F (siehe Abb. 2) die Kippachse K schneidet. Aus der soeben zitierten Abbildung ist nun zu ersehen, daß optische Achse und Kippachse nicht in einer Ebene liegen, sondern vielmehr erstere die letztere in einem Abstande r kreuzt und hiebei die Kippachse in der Ebene der Gleitschiene G liegt. Nachdem eine der Theorie entsprechende Konstruktion vielleicht möglich, zumindest aber kompliziert geworden wäre, so wird die vorliegende konstruktive Ausführung nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn nachgewiesen wird, daß der durch die Exzentrizität bedingte Fehler in der Distanzermittlung eine so minimale Größe erlangt, daß er gegenüber dem Maßstabe der Registrierung vernachlässigt werden kann. Mit Bezug auf Abbildung 10 ist dieser Nachweis leicht, wie folgt, zu erbringen. Ist K wieder die Kippachse des Fernrohres, so ist für eine horizontale Visur die optische Achse gekennzeichnet durch die Gerade $O X$ und die entsprechende Lage der Gleitschiene durch $K Y$.

Wird nun zum Zwecke der Distanzermittlung, nach Hebung der Mikrometerschraube um $h = \frac{H}{m}$ (wobei H, h und m die bei Abb. 4 erwähnte Bedeutung haben), mit dem Fernrohre F auf die Distanzmarke M_2 eingestellt (was bekanntlich durch Verschiebung der Mikrometerschraube längs der Gleitschiene $K Y$ geschieht, so muß die optische Achse für diese Lage ($O' X'$) eine Tangente an den Kreis vom Radius r und Mittelpunkt K darstellen, nachdem ja Gleitschiene und Fernrohr miteinander starr verbunden sind. Aus letzterem Grunde wird umgekehrt die Gleitschiene stets parallel zur optischen Achse bleiben, also in die Lage $K' Y'$ kommen müssen. Letztere wird jedoch bei der konstanten Höhe h nur dadurch erreicht werden, daß die Mikrometerschraube M in die Stellung $A B$ gerückt wird. Der mit ihr verbundene Pikierstift registriert nunmehr im Plane eine Strecke d_1, welche jedoch nicht der einzumessenden Distanz D (dieser entspräche die Schraubenstellung $a\ b$), sondern, wie aus Abb. 10 ohneweiters ersichtlich ist, einer Distanz D_1 entspricht, wobei

$$D_1 = D - \Delta D,$$

wenn ΔD den zu bestimmenden Fehler in der Distanzmessung bedeutet.

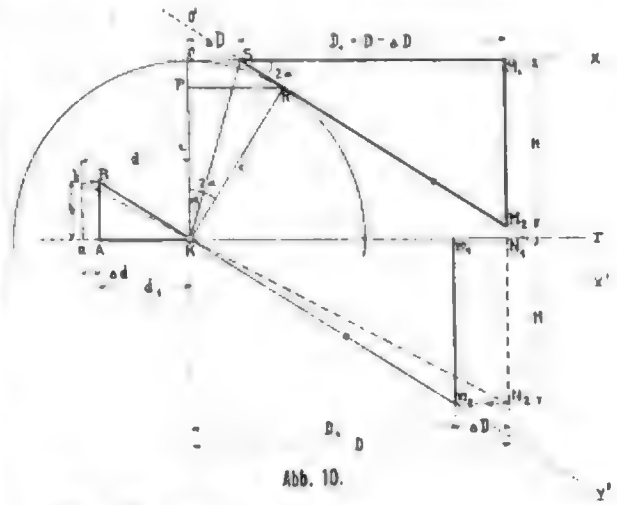


Abb. 10.

Nun folgt aus

$$\Delta K m_1 m_2 \cong \Delta S M_1 M_2$$

$$K m_1 = S M_1 = D - \Delta D = D_1.$$

Nachdem aber

$$O M_1 = D,$$

so ist

$$O S = O M_1 - S M_1 = D - D_1 = \Delta D.$$

Bezeichnet man den im Dreiecke $O K S$ der Seite $O S$ gegenüberliegenden Winkel mit $\varkappa$, so ist

$$\operatorname{tg} \varkappa = \frac{\Delta D}{r} \quad \ldots \ldots \quad 11).$$

Aus $\Delta O K S \cong \Delta R K S$ folgt, daß im Dreiecke $P K R$ der Winkel bei $K = 2\,\varkappa$, und aus

$$\Delta K P R \sim \Delta S M_1 M_2 \text{ ist}$$

$$\operatorname{tg} 2\varkappa = \frac{H}{D - \Delta D} \quad \ldots \ldots \quad 12).$$

Wird nun $2\,\varkappa$ durch den einfachen Winkel $\varkappa$ ausgedrückt, so ist bekanntlich

$$\operatorname{tg} 2\varkappa = \frac{2 \operatorname{tg} \varkappa}{1 - \operatorname{tg}^2 \varkappa}.$$

Hierin die Werte der Gleichungen 11) und 12) eingesetzt, folgt

$$\frac{H}{D - \Delta D} = \frac{2 \cdot \frac{\Delta D}{r}}{1 - \left(\frac{\Delta D}{r}\right)^2} = \frac{2 \cdot \Delta D \cdot r}{r^2 - \Delta D^2}.$$

und daraus resultiert die für den zu suchenden Fehler ΔD maßgebende quadratische Gleichung

$$(2r - H) \cdot \Delta D^2 - (2r D) \cdot \Delta D + H r^2 = 0 \quad \ldots \quad 13),$$

worin tatsächlich sämtliche Größen mit Ausnahme ΔD bekannt sind.

Vernachlässigt man behufs leichterer Diskussion dieser Gleichung das quadratische Glied von ΔD, was wegen der Kleinheit dieser Größe ohneweiters geschehen kann, so ist

$$\Delta D = \frac{H \cdot r}{2 D} \quad \ldots \ldots \quad 14).$$

Man ersieht also aus dieser Gleichung, was ja schon eine kurze Überlegung ergeben hätte, daß der Fehler ΔD umso größer wird, je größer einerseits H und r und je kleiner andererseits die Distanz D wird.

Wird für ein spezielles Zahlenbeispiel angenommen

$$D = 60\ m;\ H = 3\ m;\ r = 0{\cdot}10\ m,$$

wobei zu bemerken ist, daß für das vorliegende Instrument $r = 0{\cdot}054\ m$, $\frac{1}{m} = 2000$ und $D < 50\ m$ (wie im Abschnitt II erwähnt wurde) nicht mehr registriert werden kann.

Nach Gleichung 14) ist sodann der Fehler, um den die betreffende Entfernung in der Natur falsch eingemessen wird,

$$\Delta D = \frac{3 \cdot 0{\cdot}1}{120} = 0{\cdot}0025\ m = 2{\cdot}5\ mm$$

oder nach der genauen Gleichung 13)

$$\Delta D = 0{\cdot}0024982\ m = 2{\cdot}4982\ mm,$$

mithin ein so kleiner Wert, daß er bei der Registrierung im Plane unmöglich zum Ausdrucke kommen kann, denn aus $\Delta b\,K\,B \backsim \Delta N_2\,K\,m_2$ ergibt sich der durch ΔD bedingte Fehler in der Registrierung

$$\Delta d = \frac{\Delta D \cdot h}{H} = \frac{H \cdot r}{2\,D} \cdot \frac{h}{H} = \frac{100 \cdot 1}{2{\cdot}60000} = 0{\cdot}0008\ mm.$$

Nach Gleichung 14) wird ΔD und somit auch Δd gleich Null, wenn $r = o$; d. h. wenn Gleitschiene und optische Achse in einer Ebene liegend die Kippachse schneiden. Dieses Ziel könnte, wie bereits erwähnt, nur durch eine prinzipielle Konstruktionsänderung erreicht werden.

Es gibt jedoch unter Beibehaltung vorliegender Konstruktion einen zweiten Grenzfall, für den der durch diese Exzentrizität bedingte Fehler in der Distanzermittlung gleich Null gemacht werden kann, und zwar dadurch, daß nicht nur die optische Achse eine Exzentrizität r_1, sondern auch die Gleitschiene eine Exzentrizität r_2 gegenüber der Kippachse K erhält und dabei r_1 und r_2 in einem bestimmten, auf rechnerischem Wege zu ermittelnden Verhältnis zueinander stehen.

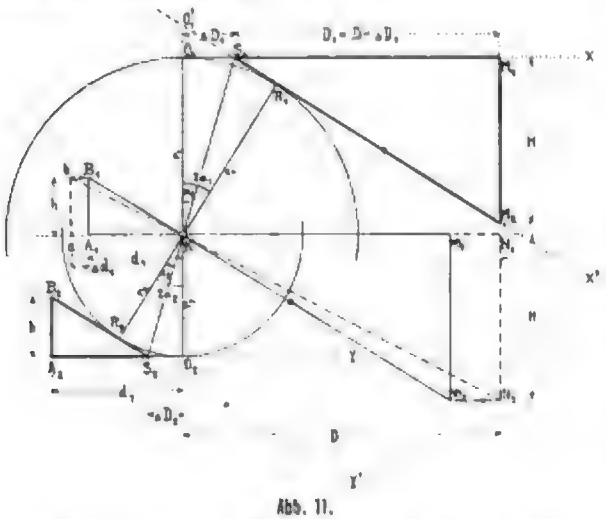


Abb. 11.

Für Abb. 11 hat das bereits bei Abb. 10 Gesagte sinngemäße Anwendung zu finden, und gliedert sich dabei der in der Distanzregistrierung entstehende Fehler f gewissermaßen in zwei Teile, eine falsche Registrierung d_1, hervorgerufen durch die Exzentrizität r_1 der optischen Achse, und eine falsche Registrierung d_2, hervorgerufen durch die Exzentrizität r_2 der Gleitschiene. Entsprechend der einzumessenden Distanz D sollte die im Plane registrierte Distanz gleich sein

$$d = D\,\frac{h}{H},$$

infolge der Exzentrizität r_1 würde jedoch registriert werden:

$$d_1 = d - \Delta d_1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 15).$$

wobei aus

$$\Delta b\,K\,B_1 \backsim \Delta N_2\,K\,m_2$$

$$\Delta d_1 = \Delta D_1 \cdot \frac{h}{H} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 16).$$

Nachdem aber die Gleitschiene ebenfalls mit r_2 exzentriert angeordnet wurde, so gelangt durch den mit ihr verbundenen Registrierstift nicht diese Größe d_1, sondern die Strecke d_2 zur Registrierung, wobei nach Abb. 11

$$d_2 = A_2\,S_2 + \Delta D_2$$

und wegen

$$\Delta A_2\,B_2\,S_2 \cong \Delta A_1\,B_1\,K$$

ist

$$A_2\,S_2 - A_1\,K = d_1,$$

mithin

$$d_2 = d_1 + \Delta D_2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 17).$$

Die Differenz zwischen dieser zur Registrierung gelangenden Distanz (d_2) und der der Natur entsprechenden (d) ergibt somit den Fehler f, so daß mit Berücksichtigung von Gleichung 17), 15) und 16)

$$\left.\begin{aligned} f = d_2 - d = d_1 + \Delta D_2 - d = (d - \Delta d_1) + \\ + \Delta D_2 - d = \Delta D_2 - \Delta d_1 = \Delta D_2 - \Delta D_1 \cdot \frac{h}{H} \end{aligned}\right\} \quad 18).$$

Nun ist aber nach Abb. 11:

$$\Delta D_1 = r_1 \cdot \operatorname{tg}\alpha \text{ und } \Delta D_2 = r_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha,$$

daher

$$f = r_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha - r_1 \cdot \operatorname{tg}\alpha \cdot \frac{h}{H} \quad \ldots\ldots \quad 18').$$

Wir sehen also, daß dieser Fehler einerseits wieder Null wird, wenn $r_1 = r_2 = o$, andererseits jedoch, wenn

$$r_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha = r_1 \cdot \operatorname{tg}\alpha\,\frac{h}{H},$$

oder

$$r_2 = r_1 \cdot \frac{h}{H} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 19).$$

Erfolgt wieder die Registrierung im Maßstabe $\frac{1}{m}$ der Natur, so ist

$$h = \frac{1}{m}\,H;$$

mithin

$$r_2 = \frac{1}{m}\,r_1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 20).$$

Für das früher angeführte Zahlenbeispiel angewendet, müßte

$$r_2 = \frac{1}{1000} \cdot 100 = 0{\cdot}1\ mm,$$

d. h. die Kippachse K muß $0{\cdot}1\ mm$ über der Ebene der Gleitschiene G angeordnet werden, damit die Registrierung im Plane vollkommen richtig den einzumessenden Entfernungen der Natur entspricht. Der Wert $r_2 = 0{\cdot}1\ mm$ stellt jedoch eine so kleine Größe dar, daß sie praktisch nicht in Betracht kommen kann, mit anderen Worten: die vorliegende konstruktive Durchführung des Instrumentes, wo die Kippachse in der Ebene der Gleitschiene liegt, entspricht für die Praxis vollkommen den von der Theorie gestellten Bedingungen.

IV. Schlußbemerkungen.

Die vorstehenden Erörterungen ergeben im Vergleiche mit den bisher gebräuchlichen Aufnahmsmethoden insbesondere bezüglich der Sondierungen ohneweiters die Vorteile des Sondiertachygraphen. Wenn sie in Hauptpunkte zusammengefaßt werden sollen, so sind sie folgende:

1. Die Feldarbeit bei Sondierungen ist einfacher und präziser. Für die Distanzermittlung entfällt die Ablesung an einer Latte, erstere erfolgt vielmehr selbstregistrierend nur durch Einstellung des Fernrohrfadens auf eine Marke, welcher Vorgang identisch ist mit dem als Teiloperation anzusehenden Festhalten des einen Distanzfadens am Lattenende für die Haltersche Methode. Die Winkelablesung entfällt vollständig. Die Feldarbeit erfordert somit auch eine viel geringere physische Anstrengung des Beobachters gegenüber jener Arbeitsleistung, wie sie durch die Haltersche Methode bedingt war.

2. Durch die für die „Gefällskorrektion" notwendig werdende Bestimmung der Niveaudifferenz des Wasserspiegels gegenüber dem Niveau der Abfahrtstelle ist die Möglichkeit geboten, den wahren Aufnahmewasserspiegel an jeder Stelle der Flußbreite ermitteln und bei der Sondenreduktion berücksichtigen zu können. Die Genauigkeit des Schichtenplanes wird somit erhöht.

3. Durch die bereits im Felde durch das Instrument selbstregistrierend erfolgende graphische Einzeichnung der Zillenwege in den Situationsplan ist es dem beobachtenden Ingenieur ermöglicht, die Austeilung der einzelnen Zillenfahrten unter Berücksichtigung der jeweilig erfolgten Sondenwege derart vorzunehmen, daß keine Lücken in dem maschenartigen Fahrtennetz entstehen.

4. Zufolge der soeben erwähnten distanzregistrierenden Arbeitsweise des Sondiertachygraphen, und zwar nicht mehr bezüglich beliebiger Punkte des Zillenweges, sondern bereits jener Zillenortslagen, wo die einzelnen Peilungen vorgenommen wurden, entfällt im Bureau jedwede Auftragarbeit und erübrigt dort nur mehr, zu den einzelnen, im Plane verzeichneten Punkten die bezüglichen Sondenwerte hinzuzuschreiben und die Schichtenkurven zu konstruieren.

5. Für etwaige, anläßlich von Sondierungen notwendig werdende Terrainaufnahmen können die bezüglichen Distanzermittlungen entweder wieder registrierend vorgenommen oder bei kupierterem Terrain auf so einfachem Wege gefunden werden, daß eine graphische Auftragung im Felde ohne Zeitverlust möglich ist.

Der Sondiertachygraph steht bereits in zwei Exemplaren bei der Strombaudirektion der Donauregulierungskommission in Verwendung. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle dankend des derzeitigen Strombaudirektors Herrn k. k. Oberbaurat G. Bozdéch zu gedenken, der den Werdegang des Sondiertachygraphen von Anfang an mit warmem Interesse verfolgt hat, und dessen Initiative es einzig und allein zu danken ist, daß das Instrument so rasch eine praktische Erprobung erfahren konnte. Die mit dem Sondiertachygraphen durchgeführten Aufnahmen haben in der Praxis alle jene Anforderungen gerechtfertigt, welche nach vorstehendem an den Apparat gestellt werden konnten. Der hiebei erzielte Genauigkeitsgrad war bezüglich der Stromsondierungen ein bedeutend höherer, als er bisher erreicht werden konnte; bezüglich der Terrainaufnahmen in vielen Fällen ein günstigerer, stets jedoch gleichwertig mit jenem Genauigkeitsgrad, wie er bei den gebräuchlichen Instrumenten mit optischer Distanzmessung erreicht werden kann.

Der Sondiertachygraph wurde durch die Werkstätte für Präzisionsmechanik Otto A. Ganser, Wien, VII Neustiftgasse 94, trotz der erhöhten Anforderungen, die an die konstruktive Durchbildung dieses Instrumentes gestellt wurden, in anerkennenswerter Weise zur Ausführung gebracht.

Soll man städtische Straßen teeren?

Die Opfer, welche die Gemeinde Wien für den Bau, die Erhaltung und den möglichst reinen Zustand ihrer Straßen bringt, sind nach dem statistischen Jahrbuch der Stadt Wien für das Jahr 1902 ganz bedeutende. In dem erwähnten Jahre wurden aufgewendet:

Für die Neuherstellung gepflasterter Straßen . . .	K 548.604·75,
„ „ „ ungepflasterter Straßen . . .	„ 527.708·64,
„ „ Erhaltung gepflasterter Straßen	„ 2,453.099·96,
„ „ „ ungepflasterter Straßen	„ 1,505.061·78.
Zusammen für Bau und Erhaltung von Straßen . .	„ 5,034.475·78.

Ferner wurden ausgegeben:

Für die Straßenäuberung	K 3,518.500·65*)
„ „ Straßenbespritzung	„ 797.684·62.

Demnach insgesamt:

für die obigen Straßenzwecke	„ 9,350.460·00

oder per Kopf der damals 1,648.335 Zivileinwohner K 5·67, eine gewiß hohe Zahl.

Seither sind die jährlichen Ausgaben für Straßenzwecke noch bedeutend gestiegen. Betragen für 1902 die Gesamtausgaben für die Neuherstellung gepflasterter und ungepflasterter Straßen, ferner für die Erhaltung der gepflasterten Straßen zusammen K 3,529.413·35, so sind pro 1905 für die gleichen Leistungen schon K 5,401.000 veranschlagt, d. h. um K 1,871.586·65 mehr; das sind 53% Ausgabenerhöhung. Allerdings steckt in dieser beträchtlichen Erhöhung ein Teil des 105 Millionen Kronen-Anlehens für Pflasterungszwecke vom Jahre 1902.

Trotz dieser gewaltigen Opfer findet die öffentliche Meinung es recht häufig für gut, über die Wiener Staub- und Schmutzplage zu klagen. Und es ist ja nicht zu leugnen, daß die Straßen trotz aller Opfer bei schlechtem Wetter immer noch schmutzig sind, und daß bei trockenem windigem Wetter die Staubwolken auch heute noch recht mächtig aufgewirbelt werden.

Woher rührt das Übel, und läßt sich ihm denn gar nicht beikommen? Diese zwei Fragen hat sich das Wiener Stadtbauamt längst beantwortet. Die sogenannte Wiener Staub- und Schmutzplage rührt von den vielen immer noch vorhandenen ungepflasterten Straßenfahrbahnen her. Die Pflasterung derselben wird die Plage zum größten Teile beseitigen, sie kann aber wegen der großen Kosten nur nach und nach ausgeführt werden.

Folgende Zahlen mögen diese Behauptung beweisen. Die Gesamtfläche der ungepflasterten Straßenfahrbahnen betrug im Jahre 1902 für die alten XX Bezirke Wiens 4,766.482 m². Die im gleichen Jahre verbrauchte Schottermenge betrug, wenn man den für die Erhaltung der Fußwege verwendeten Feinriesel und Sand im Betrage von 1989 m³ von der Gesamtmenge abzieht, 153.253 m³, d. h. auf den ungepflasterten Fahrbahnen Wiens wurden im Jahre 1902 — 153.253 m³ Schmutz und Staub erzeugt oder per 1 m² — 0·032 m³, das ist eine Schichte von 3·2 cm Höhe.

Diese unheimliche Zahl spricht genügend: „Fort mit den städtischen Schotterstraßen". Wollte man die 4,766.482 m² Schotterfläche auf einmal pflastern, d. h. mit Rücksicht auf die gewaltige Materiallieferung und Arbeitsleistung in zirka 5 bis 10 Jahren, und rechnet man die Pflasterungskosten per 1 m² mit K 18·00, so wäre ein Betrag von K 85,796.076 erforderlich. Nimmt man an, daß ein Anlehen in dieser Höhe zu 4·5% zu verzinsen und zu tilgen wäre, so ergäbe sich eine jährliche Belastung des städtischen Haushaltes in der Höhe von K 3,860.850·42. Das wäre ein Belastungszuwachs von mehr als K 2 per Kopf der Zivilbevölkerung. Nach einer vom Stadtbauamte vorgenommenen genaueren Berechnung, der auch die teilweise Verwendung von Holz- und Asphaltpflaster zugrunde gelegt wurde, soll mit etwas über 50 Millionen Kronen das Auslangen gefunden werden. Doch ist es mit Rücksicht auf den fortwährenden Zuwachs neuer Straßenflächen wohl ratlich, mit dem obigen höheren Betrage zu rechnen.

*) Von dieser Post entfallen für Abgrabungen u. dgl. zirka 2%.

Obwohl sich nach der Durchführung dieser Pflasterung die Straßenerhaltungskosten vermindern würden, ist es doch erklärlich, daß sich die Gemeindeverwaltung scheut, der Bevölkerung eine so große Mehrbelastung aufzuerlegen, denn die größere Güte der Straßen liefert dem Gemeindesäckel kein direktes Erträgnis, lediglich ein indirektes, weil die Steuerkraft und die Gesundheit der Einwohner wächst.

Darum wird schrittweise vorgegangen, darum pflastert jeder Bezirk jährlich einige tausend Quadratmeter, vielfach mit altem Steinmaterial, das öfter gewendet wird, bevor man es zum Bruch wirft, da selbst ein holperiges Pflaster noch besser ist als eine Schotterung. Auch die öffentliche Meinung hatte sich so ziemlich abgefunden mit dieser Erkenntnis des Zieles und mit dem schrittweisen Näherrücken desselben, das freilich wieder durch den Zuwachs an neuen Schotterstraßen hinausgeschoben wird.

Da kam die Erfindung der Selbstfahrer. Seit diese Fahrzeuge der Zukunft angefangen haben, die Pferde zu verdrängen, seit sie sich auf schienenlosen Wegen mit großer Geschwindigkeit fortbewegen, in Staubwolken oder in Kot gehüllt, ist, allerdings zunächst bezüglich der Landstraßen, eine förmliche Literatur über die Staub- und Schmutzplage entstanden und über die Mittel zur Beseitigung dieses Übelstandes. Die alten Klagen über die dringend notwendige Verbesserung der Straßenfahrbahnen entstanden aufs neue und in viel allgemeinerem Umfange als früher. Die Selbstfahrer durcheilen ja ganze Erdteile. Sie brauchen überall gute Straßen. Man suchte und versuchte neue Mittel zur Verbesserung der Schotterstraßen.

Die hervorragendsten der bisher, vorzüglich für Landstraßen, gefundenen und ausprobierten Mittel sind das Teeren und das Ölen der Schotterstraßen.

Unter Teeren der Straßen versteht man das Ausgießen und nachfolgende Ausstreichen von bis zirka 70° erhitztem Steinkohlenteer auf der vorher sauber hergerichteten Schotterbahn. Statt reinem Steinkohlenteer wurde in jüngster Zeit ein Gemisch von Teer und leichteren Teerölen verwendet. Diese Öle sind Abdampfprodukte des Teeres, und ihr Zusatz scheint ihn dünnflüssiger zu machen und geeigneter zur Ausfüllung der Hohlräume in der Schotterdecke.

Je wärmer und trockener Wetter und Boden sind, umso geringer ist der Teerverbrauch. Die Ersparnis infolge günstiger Witterung kann bis zu 50% betragen. Der Teer wird entweder an Ort in geeigneten Kesseln erwärmt und von Hand aus mit Gießkannen ausgegossen, oder man benützt fahrbare Kessel, unter welche Kohlenbecken gestellt werden können, und die nach Erhitzung des Inhaltes, von Männern gezogen, den Teer durch gelochte Auslaufrohre entleeren. Hierauf wird der Teer mit Gummistreifern, Roßhaar oder Borstenbesen besser verteilt. Piassavabesen sind zu steif zu dem Zwecke. Dann erfolgt das Bestreuen der geteerten Fläche mit feinem Sand oder mit von den vegetabilischen Beimengungen gereinigtem Straßenstaub, und nach ½ bis 4 Tagen Stehenlassens, je nach dem Wetter, kann die Fläche dem Verkehr übergeben werden. Grober Sand hat sich zum Bestreuen als ungeeignet erwiesen, weil größere Körner bald die Teerdecke durchdrücken.

Die Literatur berichtet über zahlreiche, vorzüglich in Frankreich ausgeführte Teerungen. Dieselben wurden größtenteils auf Landstraßen, in einzelnen Fällen auch auf Parkwegen und Rennbahnen, bewerkstelligt.

Die wenigen Versuche, die auch auf städtischen Straßen ausgeführt wurden, scheinen sämtlich so unbefriedigende Erfolge gehabt zu haben, daß von einer Veröffentlichung abgesehen wurde. Dem Verfasser sind in der Literatur lediglich einige kurze Äußerungen von Straßenfachmännern untergekommen, die sich sämtlich gegen das Teeren von städtischen Straßen aussprechen, weil der städtische Fuhrwerksverkehr die Schotterdecke zu rasch zermalmt.

Bei verschiedenen der auf Landstraßen in Frankreich mit großer Sorgfalt ausgeführten Versuche zeigte sich, daß auf den geteerten Flächen, falls sie lang genug waren, die Übertragung von Staub und Kot aus den Nebenstrecken wenigstens im Mittelteil der geteerten Strecke eine geringe war, daß die Staub- und Schmutzbildung auf der geteerten Strecke selbst einige Zeit ziemlich hintangehalten war, daß einige Monate später der Teer stellenweise zu verschwinden begann, fortschreitend mit der Abnützung der Schotterdecke, und daß die Staub- und Schmutzbildung stärker wurde, daß schließlich die Teerdecke nach Verlauf von 7—8 Monaten fast verschwunden war. Die Zeit ist hier wohl abhängig von der Größe und Art des Verkehrs. Die Kosten der Teerung beliefen sich bei allen den vielen Versuchen im Mittel auf K 0·10 per 1 m^2 ohne Sandeln und ohne Einrechnung der Tilgungsquote der Anschaffungskosten der Geräte, mit Sandeln und Berücksichtnahme auf die Tilgung des Anschaffungskapitales aber auf rund K 0·15 per m^2. Nachdem die Teerpreise in Wien zirka die gleichen sind wie in Frankreich, nämlich K 4—6 per 100 *kg*, und auch in den Arbeitslöhnen kein wesentlicher Unterschied besteht, dürften die obigen Mittelpreise von K 0·10 und 0·15 auch bei uns Geltung haben. Die verbrauchte Teermenge betrug bei den Versuchen je nach Wärme und Wetter 1—2 *kg* per 1 m^2, im Mittel also 1·5 *kg*. Der Aufstreusand war so fein, daß man im Mittel 2500 m^2 geteerte Fläche mit 1 m^3 bestreuen konnte; d. h. die Sandlage war nur 0·4 *mm* hoch, das verwendete Material also ein sehr feinkörniges, etwa unserem Zureibsand entsprechend.

Beim Ölen der Straßen wird die gleichfalls sauber hergerichtete Bahn mit erwärmtem Öl aus Aufspritzwägen besprengt. Das bisher verwendete Öl bestand meistens aus Petroleumrückständen, es wurden aber auch Versuche mit Kienöl und dergleichen ausgeführt. Das Öl saugt sich in die Schotterdecke ein, bindet dieselbe einigermaßen, hindert auch das Eindringen von Niederschlagswasser, die Wirkung soll aber bei nur einigermaßen entwickeltem Verkehr auf Schotterstraßen nur wenige Wochen betragen.

Die Amerikaner ölten Lehm- und Sandstraßen, wie es heißt, mit länger dauerndem Erfolg. Wohl darum, weil ihnen in den betreffenden Gegenden kein Schottermaterial zur Verfügung steht. Die Anforderungen an die Güte der Straßen dürften dort auch entsprechend geringe sein.

Die kurze Wirkungsdauer, der anfangs nicht unbedeutende Geruch und die Umständlichkeit des Aufwärmens scheinen bezüglich der Verwendung auf Schotterstraßen den fast überall billig erhältlichen Teer als Sieger hervorgehen zu lassen, wenigstens überall dort, wo Petroleumrückstände nicht leicht und billig zu bekommen sind.

Im Westrumit, einem Erd- und Holzteer, welcher durch Zusatz von Ammoniakseifen in kaltem Wasser in beliebigen Verdünnungsgraden löslich gemacht wird, scheint ein Aufspritzmittel gefunden zu sein, welches bequemer verwendbar ist. Das einmalige Besprengen mit einer 10%igen Westrumitlösung soll in Deutschland 2·76 ℳ per 1 m^2, jenes mit einer 5%igen Lösung 1·56 ℳ kosten. Für die Verwendung in Österreich wäre noch mit einem Zollzuschlag zu rechnen.

Bei Bekanntwerden der je nach der Größe des Verkehres mehr oder weniger gelungenen Versuche mit Teeren und Ölen von Landstraßen, Parkwegen und Rennbahnen drängten Laien und die Tagespresse immer mehr zu Versuchen auch auf städtischen Schotterstraßen.

Das Wiener Stadtbauamt stand den diesbezüglich erwarteten günstigen Ergebnissen sehr skeptisch gegenüber aus folgenden Gründen. Dem Fachmanne fallen einige Unterschiede zwischen städtischen Schotterstraßen und Landstraßen bezüglich der Staub- und Schmutzplage sofort ins Auge. Wären die Landstraßen gepflastert, so würde auf ihnen nur sehr wenig Staub und Schmutz zu treffen sein, falls auf Reinigung nur ein Fünftel dessen verwendet wurde, was Wien hiefür ausgibt. Denn die Landstraßen erzeugen, weil sie nur sehr wenige Seitenstraßen haben, von welchen ihnen Staub und Schmutz zugeführt werden kann, fast allen Staub und Schmutz dort, wo er getroffen wird. In der Stadt hingegen sind zur Zeit, in welcher sich der Straßenreinigung der schlechten Witterung wegen besondere Schwierigkeiten entgegenstellen, auch die gepflasterten Straßen fast so staubig und schmutzig wie die Schotterstraßen, weil Staub und Schmutz aus den vielen ungepflasterten Nebenstraßen durch Luft und Fuhrwerk aufs Pflaster getragen werden. In allen Städten ist die Straßenbespritzung und die Straßenreinigung darum auch für gepflasterte und ungepflasterte Straßen in Übung, die Reinigung wird sogar umso sorgfältiger durchgeführt, je vollkommener die Pflasterdecke ist. Ein Teeren der Straßen würde also an Reinigungs- und Bespritzungskosten keine Ersparnis bringen. Aber auch die Vorstellung, daß man durch die Teerung eine nennenswerte Ersparung an Schotterkosten bekäme, und daß die geteerten Schotterdecken merklich langsamer verschlissen

würden als die ungeteerten, ist irrig. Die Abnützung einer Straße geht erfahrungsgemäß so vor sich, daß das Fuhrwerk zunächst die oberen weicheren Teile abreibt oder niederpreßt und dann langsam die länger vorstehenden harten Teile zerreibt. Daß der Teer der Zermalmungsarbeit keinen erwähnenswerten Widerstand entgegensetzen kann, liegt auf der Hand. Lediglich der Schotter wird es tun und wird im Widerstande so rasch zertrümmert und zerrieben, als ob nicht geteert wäre. Daher muß eine geteerte Schotterstraße unter den Rädern des Schwerfuhrwerkes gerade so Staub und Schmutz gebären wie eine nicht geteerte. Auch an Schotter wird demnach fast nichts erspart, die Teerungskosten wachsen einfach zu. Nun gibt es in einer Stadt wie Wien einfach keine Straße ohne Schwerfuhrwerksverkehr. Es gibt lediglich einzelne, meist kurze Straßenstrecken, die zufolge örtlicher Umstände fast gar keinen Schwerfuhrwerksverkehr aufweisen, die deshalb aber auch fast keine Straßenerhaltungskosten verursachen, und auf welchen ohnehin weder Staub noch Schmutz erzeugt wird. Der städtische Schwerfuhrwerksverkehr weist auch viel höhere Raddrücke auf als jener auf den Landstraßen. Kommen doch Raddrücke bis zu 2000 *kg* vor. Einer solchen Beanspruchung hält die Teerung nicht einen Tag lang stand, weil der getroffene Schotter einfach zermalmt wird, falls er nicht sehr günstig gebettet liegt. Trotz dieser Erkenntnis mußte im Vorjahre dem allgemeinen Wunsche: „Teert auch einige Wiener Schotterstraßen" Folge gegeben werden. Dem Erfolge der Teerung konnte der Schreiber persönlich nur an zwei Versuchstrecken in der Lustkandlgasse im IX. Bezirk nachgehen. Über andere Versuchstrecken äußerten sich Straßenfachmänner ihm gegenüber kurz folgendermaßen: „Eine vom Schwerfuhrwerk stark benützte Probestrecke am Gürtel nahe der Mariahilferstraße soll nur einen Tag lang gehalten haben. Verkehr und nasses Wetter hatten die geteerte Schotterdecke in wenigen Stunden vernichtet. An mehreren Strecken in Margarethen soll das Schwerfuhrwerk bei nassem Wetter die Teerdecke an den Rädern einfach aufgerollt haben. Dort wurden auch Klagen laut, daß die Fußgänger an den Schuhen haftende Teerteilchen in die Wohnungen trugen und die Fußböden besudelten. In der Lustkandlgasse im IX. Bezirk wurden im Spätsommer oder Frühherbst 1904 zwei kurze Straßenstrecken geteert. Eine zwischen der Währingerstraße und der Fuchsthalergasse. Diese kurze Strecke ist eine derjenigen, welche so wenig Schwerfuhrwerksverkehr aufweisen, daß ihre Erhaltungskosten seit jeher fast Null waren. Die Teerung hat sich dort bisher ziemlich gut gehalten. Ein Erfolg ist hiebei nicht zu bestreiten; trotz des geringen Verkehres war die Lustkandlgasse bei Regenwetter kotig; dieser Übelstand ist auf der geteerten Strecke derzeit beseitigt. Mit Ausnahme einer Anzahl von Schlaglöchern, deren Fläche 5% der Gesamtfläche nicht übersteigen dürfte, blieb die Decke bisher gut erhalten. Die zweite Probestrecke in der Lustkandlgasse liegt zwischen der Canisius- und der Pulverturmgasse. Diese Strecke hat sich als ein vorzügliches Beobachtungsobjekt erwiesen aus dem Grunde, weil die Währingseite gelegene Straßenhälfte mäßigen Schwerfuhrwerksverkehr auszuhalten hat, die andere Hälfte nicht. In der Hälfte mit Schwerfuhrwerksverkehr ist die geteerte Schotterdecke gründlich aufgefahren, in der anderen Hälfte ist sie in gutem Zustand. Das heißt, es bestätigt sich das, was das Stadtbauamt im vorhinein annahm, die geteerte Schotterdecke verschleißt sich unter dem Drucke des Schwerfuhrwerkverkehres gerade so rasch wie die nicht geteerte. Und weist umgekehrt eine Straße so geringen Schwerfuhrwerksverkehr auf, daß eine ungeteerte Schotterdecke ohne wesentliche Nachbesserung jahrelang hält, dort allein wäre, wenigstens vom technischen Standpunkte aus, das Teeren am Platz, weil die Teerung immerhin die Fahrbahn glatter hält, das Einsickern des Niederschlagswassers hindert und die Reinigung erleichtert.

Die Gesamtfläche dieser Strecken dürfte in Wien aber sehr gering sein, höchstens 10% der städtischen Schotterfahrbahnflächen betragen. Angenommen, daß die Teerung dieser Flächen im Gesamtausmaß von höchstens 400.000 m^2 jedes zweite Jahr erneuert werden muß, würden die Teerungskosten pro Jahr zirka $\frac{400.000 \times 0{\cdot}15}{2}$ = K 30.000 betragen. Freilich wäre die Staub- und Schmutzplage durch diese Teerung aus den angeführten Gründen nur ganz unbedeutend vermindert.

Dieser Plage muß man dort zu Leibe gehen, wo sie erzeugt wird, in den verkehrsreichen Schotterstraßen. Und auch dort nicht durch Zusatz eines weichen Bindemittels, wie es der Teer ist, sondern indem man den, den hohen Anforderungen des schweren Stadtverkehres nicht gewachsenen Schotter durch ein widerstandsfähiges Pflaster ersetzt. Wird der Schotter durch Granitwürfel ersetzt, so geht die jährlich erzeugte Staub- und Schmutzhöhe von 32 auf 1 *mm* herab; damit ist die Plage zum größten Teil beseitigt.

Wir kommen also zum Schlusse unserer Ausführungen zu dem eingangs angenommenen Grundsatz zurück: „Das Pflastern der städtischen Schotterstraßen ist das Mittel, die städtische Staub- und Schmutzplage zu beseitigen." „Das Teeren der städtischen Schotterstraßen vermindert die Staub- und Schmutzplage nicht."

Die gesandelten Parkwege hingegen erzeugen nach dem Teeren viel weniger Staub und Schmutz als vorher. Sie haben keinen Fuhrwerksverkehr auszuhalten, lediglich die Zerreibungskraft des Fußgeherverkehres. Und dieser ist der Widerstand der Teerdecke gewachsen. Diesbezüglich hat die Gemeinde verschiedene, so weit der Verfasser sie beobachten konnte, durchwegs gelungene Versuche angestellt. Eine Probestrecke im Rathauspark hält schon zwei Jahre lang den Wirkungen des Fußgeherverkehres und des Wetters erfolgreich stand. Eine zweite Probestrecke am Maria Josefapark, nahe dem Landstraßer Gürtel, liegt jetzt das zweite Jahr nahezu tadellos da, ist glatt und elastisch, ja fast hart anzufühlen, auch bei Witterungen, welche die ungeteerten Nachbarstrecken tief aufweichen. Die Teerdecke bleibt so unverschlissen, daß das Niederschlagswasser nirgends eindringen kann. Sie braucht schätzungsweise erst alle vier oder fünf Jahre erneuert zu werden, ihre Herstellung dürfte somit weniger kosten, als die Sandersparnis beträgt. Das Teeren der Parkwege ist demnach nicht nur in gesundheitlicher, sondern auch in wirtschaftlicher Beziehung zu empfehlen. Der Einwand, der gegen das Teeren der Parkwege erhoben wird aus dem Grunde, weil die Pflanzen den Teer nicht vertragen, ist hinfällig, wenn man zwischen Pflanzen und Teerdecke einen 20—30 *cm* breiten Streifen frei von Teer läßt.

Aus dem Angeführten geht zur Genüge hervor, daß die Gemeindeverwaltung erkannt hat, wie sie der Staub- und Schmutzplage Herr werden kann, daß sie den Weg zum Ziele eingeschlagen hat und darauf rüstig vorwärts schreitet. Wie lange wird sie dazu brauchen? Nehmen wir wieder das statistische Jahrbuch 1902 zur Hand.

Im Jahre 1902 wurden 106.372 m^2 Fahrbahnfläche neu gepflastert.

Geschieht in Zukunft alle Jahr so viel, so wären die 4,766.842 m^2 Schotterfahrbahnflächen in rund 45 Jahren gepflastert. Dabei ist natürlich der Zuwuchs von neuen Schotterstraßen nicht berücksichtigt. Findet die öffentliche Meinung diesen Zeitraum zu groß, so ist es ihre Sache, der Bevölkerung jene Opferwilligkeit einzuflößen, die dazu erforderlich ist, die eingangs ausgerechnete Mehrbelastung von über K 2 per Kopf und Jahr zu tragen. Sieht die Gemeindeverwaltung, daß Wunsch und Wille, diese Straßensteuer zu tragen, allgemein geworden sind, so dürfte sie kaum zögern, den Willen zur Tat werden zu lassen.

H. Bartack.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

II. (Schluß)Bericht über die Exkursionen im Sommer 1904.

Besichtigung der restaurierten alten Burg Liechtenstein bei Mödling.

Am 25. Juni galt es, ein uraltes, aus grauer Vorzeit stammendes Bauwerk zu besichtigen, das wohl keinem Sohne Niederösterreichs unbekannt sein dürfte, nämlich die Burg Liechtenstein bei Mödling, die ihr Eigentümer, der kunstliebende Fürst Johann von und zu Liechtenstein in den letzten Jahrzehnten aus Ruinen zu ihrer gedachten einstigen Gestalt und Größe wieder erstehen ließ.

Ein erstklassig historischer Boden ist es, auf dem die Burg steht. Auf dem Anhöhenzuge, der sich westlich vom Wienerbecken längs der Ebene vom Kahlenberg bis zum Semmeringgebiete zieht,

hausten schon prähistorische Völkerschaften und verständigten sich gegenseitig durch Signalfeuer von einer gemeinsamen, von Osten drohenden Gefahr. Die Spuren dieser Völker erweisen die prähistorischen Funde auf jenen Anhöhen, so auch am Kalenderberg bei der Burg Liechtenstein. Dann kamen die Römer, die auch die vorteilhafte Lage der dominierenden Höhen längs der Ebene erkannten, gleichwie es später die Deutschen des Mittelalters taten, die im Verfolge des Höhenzuges eine Burg nach der anderen bauten, um den wilden Völkern der Ebene den Zugang ins Gebirge und weiter zu verwehren. So entstanden die Burg am Leopoldsberg, die Burgen Liechtenstein, Mödling, Rauhenstein, Rauheneck, Merkenstein, Starhemberg, Emmersberg, Klamm und andere, und bildeten eine feste Kette, eine starke Wehr des Deutschen Reiches an seiner Ostgrenze.

Über die Entstehung der Burg Liechtenstein, die einst Schloß Enzersdorf geheißen, sagt Adolf Schmidl in seinem voll Liebe zur Natur und zu seiner Heimat geschriebenen Werke: „Wiens Umgebung auf 20 Stunden im Umkreise", 1839 (ein sehr interessanter „Bädeker" aus jener Zeit, der bereits bedeutenden lokalhistorischen Wert hat), daß die Veste im Jahre 1165 erbaut worden, und 1291 an die Liechtensteiner gekommen sein soll, und nach manchem Besitzerwechsel schließlich dieser Fürstenfamilie verblieben sei.

Den öfteren wurde die Veste durch Feuer und Schwert zerstört, so 1529 und 1683 durch die Türken. Immer wieder hergestellt, verblieb sie aber seit der letzten Zerstörung als Ruine, nur in einzelnen Teilen restauriert oder eigentlich adaptiert. Dies schien nicht immer glücklich durchgeführt worden zu sein, denn Schmidl sagt: „leider restauriert und in ihren schönsten Teilen — künstlich niedergerissen". Und weiter sagt er: „Wie sehr auch Feindes- und Freundeswut an diesem Schlosse gefrevelt, immerhin bleibt die Ruine von Liechtenstein eine der interessantesten des Landes." Und dann beschreibt er die durch Fenster-, Tür- und Deckendurchbrüche allerdings etwas sonderbar „restaurierte" Veste, in welcher bemerkenswerterweise kostbare Ahnenbilder der Liechtensteiner in reicher Zahl, und eine ansehnliche Sammlung alter, seltener Waffen zu sehen waren, desgleichen die wohlerhaltene Pankrazenkapelle mit altdeutschem Flügelaltar. Das war in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts. Bis dahin wurden übrigens in so mancher alten Burg sehenswerte Überreste gezeigt; aber dann kam eine Zeit, in welcher in geradezu vandalischer Weise die Burgen geplündert wurden, bis nichts mehr übrig blieb als das nackte, auch der interessanteren Holz- und Werkstücke noch beraubte Ruinenmauerwerk. Erst im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts kam Wandel in dieses bedauerliche, barbarische Vorgehen, und pietätvoller Sinn nahm sich der Werke an, welche die Vorfahren geschaffen. So war es auch bei der Burg Liechtenstein.

Der jetzt regierende Fürst Johann von und zu Liechtenstein ließ die Burg seit 1885 restaurieren, und zwar zuerst durch den Architekten Gangolph Kayser und seit 1894 durch den Architekten Humbert Walcher v. Moltheim. Die Restaurierung wurde im Sinne der Erbauungszeit, das ist im romanischen Stile des 12. Jahrhunderts durchgeführt. Pietätsvoll wurden die alten romanischen Überreste erhalten, spätere, störende Zutaten entfernt, das Fehlende stilgemäß und nach Analogien ergänzt. Ein solches idealistisches Bauunternehmen ist in unserer realistischen Zeit, die zumeist nur im Zeichen der Utilität, der Opportunität und der Rentabilität steht, gewiß ein sehr erfreuliches und kann von allen Kunstfreunden nur aufs wärmste begrüßt werden.

Mächtig erhebt sich nun die neue Veste auf dem ihr zur Basis dienenden, mäßig aus grünem Anger aufragenden Felsen, im Äußern und Innern ein Stück Mittelalters repräsentierend. Der ganze Zauber der Romantik jener Zeit umfängt einen, wenn man dieses Bauwerk betritt, mit seinem festen Steingefüge; mit seiner Knappheit der Räume, Gänge und Treppen; mit dem ungleichen Niveau seiner Gelasse. Umfassungsmauern mit befestigten Toren, Pechnasen und Mordgängen, Burghöfe, Küchen, Gesinderäume, Knappensaal, Rittersaal, Kapelle, Schlaf- und Frauenkemenaten, Söller, Erker, Türme, Lugaus — kurz aller Bestand einer alten, stolzen Rittersburg ist da in buntem Neben- und Untereinander vorhanden. Fast möchte man meinen, nun können auch die eisenklirrenden Insassen den Besuchern entgegen, so sehr im Geiste des Mittelalters ist die Restaurierung durchgeführt.

Nur Einem kann man nicht zustimmen, und das ist der Behandlung des Holzes und des Eisens. Während man die neu verwendeten Bausteine so frisch beließ wie sie nach ihrer Versetzung waren, und der kommenden Zeit es überlassen wurde, sie altersgrau zu färben, imprägnierte und ätzte man das Holzwerk mit scharfen Mitteln, oft unter Beeinträchtigung seiner Formen, um ihm das Aussehen zu geben, als wäre es schon undenklich lange auf seinem Platze und einer starken Abnützung ausgesetzt gewesen. Ähnlich ist das Eisen künstlich verroetet oder abgenützt, oder gar beschädigt hergerichtet. Diese ungleiche Materialbehandlung gibt eine auffallende, störende Dissonanz und hat die weitere Folge, daß die vorhandenen, wirklich alten und auch wertvollen Einrichtungsstücke, Bilder und Waffen nicht den Eindruck des Ehrwürdigen, sondern dem nun mißtrauisch gemachten Auge gleichfalls — man verzeihe das Wort — als „Gschnas" erscheinen. Diese bedenkliche Nachhilfe sollte künftighin bei ähnlichen Unternehmen nicht mehr geübt werden. Sie ist auch gar nicht notwendig, denn eine mit so viel Pietät und Kunstanwendung durchgeführte Restaurierung eines alten Baudenkmales wie die vorliegende, ist ja nicht ein Werk für eine kurze Zeit, sondern sie ist für immerwährende Zeiten gedacht, und somit wird in nicht zu weiter Ferne das Altersgrau, die echte Patina von selbst kommen und das Werk wirklich ehrwürdig machen.

Während der Besichtigung der Burg stieg ein schweres Wetter auf; der Sturm sauste heran, es wurde finster und der Regen prasselte nieder; die Fenster der Burg mußten geschlossen werden. Dieser Umstand ergab ein interessantes Moment. Konnte man vorher bei hellem Lichte die Schönheiten und Eigenarten der mittelalterlichen Bauweise auf sich wirken lassen, so konnte man nun auch die Nachteile, sozusagen persönlich konstatieren. Durch die Verschließung der an und für sich nicht großen Fenster durch Läden, in welchen nur kleine, mit Hornplatten oder Marienglas versehene Lucken spärlich das Licht einließen, wurde es fast stockfinster in der Burg, aber infolge des primitiven Tür- und Fensterverschlusses (oft nur Fensterbalken) drang die Windsbraut mit Pfeifen und Sausen in alle Räume. Wie unfreundlich muß dies einst zur eiskalten Winterszeit gewesen sein, wenn an langen Abenden nur der Kienspan oder die Pechfackel die Räume düster erleuchtete und die wenigen offenen Kamine die allseitig in die freistehende Burg eindringende Kälte nicht bannen konnten. Bei dieser Bauweise begreift man die Klagen der mittelalterlichen Dichter, so des Walther von der Vogelweide über die große Unbill und die Leiden des Winters und die heiße Sehnsucht nach dem Frühling und — dem Süden.

Besichtigung der ehemaligen kaiserlichen Lustschlösser im Marchfelde.

Ein herrlicher Sommertag ging am 29. Juni ins Land, als die Fachgruppe, welcher sich auch einige Damen der Mitglieder angeschlossen hatten, von der Weißgärberlände an die Fahrt auf der Donau abwärts nach Orth antrat.

Die kaiserliche Gutsverwaltung von Orth hatte nicht nur für die Fachgruppe die Erlaubnis Sr. kaiserlichen Hoheit des Herrn Erzherzog Franz Ferdinand zur Besichtigung seines Schlosses Eckartsau vermittelt, sondern auch in liebenswürdigster Weise Wagen für den ganzen Tag der Exkursion beigestellt. Am Landungsplatze Orth empfing der erzherzogliche Hausbofmeister Herr Franz Janaczek die Exkursionsteilnehmer, und nun ging es unter seiner Leitung mit den kaiserlichen Wagen durch die grünen Auen und Wiesen nach Schloß Eckartsau, dem inmitten eines großen, wildreichen Reviers gelegenen Jagdschloß des Erzherzogs.

Eckartsau, Niederweyden und Schloßhof waren im 18. Jahrhundert kaiserliche Lustschlösser, die der Hof mit glänzendem Gefolge zeitweilig aufsuchte, um dort kürzer oder länger zu verweilen. Bei den daselbst abgehaltenen Festen, Pirutschaden und Jagden wurde all die Pracht und der Luxus entfaltet, welche zu jener Zeit Hof und Adel pflegten. Nach Maria Theresia vereinsamten die Lustschlösser und fielen der Vergessenheit und dem teilweisen Verfalle anheim. Aber noch immer geben sie in ihrer Anlage und in ihren Formen Zeugnis von jener glanzvollen Zeit.

Das Schlößchen Eckartsau, schon im 15. Jahrhundert genannt, ist ein Bau im Gevierte um einen Hof; der seinerzeitige Wasser-

graben ist verschüttet. Eine breite Allee führt auf die Mitte des Baues, in dessen ersten Stock sich ein schöner hoher Saal befindet. Unter demselben führt das säulengeschmückte Vestibül in ein großräumiges Stiegenhaus mit beiderseitiger Freitreppe.

Das Schlößchen war gleichfalls dem Verfalle entgegengegangen, und nicht nur allein der Zahn der Zeit brachte es dahin sondern auch der Vandalismus half mit. So unterhielten sich die Buben des Schloßaufsehers damit, die vergoldeten Zieraten des Saales und die Köpfe in der schönen Freskomalerei des Plafonds als Zielscheiben für ihre Flaubertgeschosse zu wählen.

Ein großes Verdienst Sr. kaiserlichen Hoheit des Thronfolgers ist es somit, Eckartsau dem gänzlichen Verfalle entrissen und es in kunstsinniger Weise restauriert zu haben. Nun präsentiert es sich wieder als allerliebstes Jagd- und Lustschlößchen. Nach den Plänen des Architekten Herrn k. k. Baurat Viktor Sladek wurde es in allen seinen Teilen auf das sorgfältigste renoviert und durch mehrere Zubauten ergänzt. Die Deckengemälde des Saales und des Stiegenhauses sind wieder hergestellt, desgleichen die Seidentapeten der Hauptgemächer; und eingerichtet ist das Gebäude aufs vorzüglichste. Treffliche Portraits der Mitglieder des Kaiserhauses und andere Kunstwerke schmücken die Wände, schöne alte Möbel und dergleichen Hausrat, meist aus anderen, auch dem Verfalle entgegengehenden Schlössern gerettet, zieren die Räume. Die Zubauten sind mit modernem Komfort eingerichtet, und zahlreiche Jagdtrophäen zeugen davon, daß der Schloßherr ein gewaltiger Nimrod ist.

* * *

Weiter ging nachmittags die Fahrt im Marchfelde nach Niederweyden. Wenn man das reizende Barockschlößchen mit seinen durch Jalousien verschlossenen Tür- und Fensteröffnungen vor seinem alten verwahrlosten Parke so einsam und verlassen im Marchfelde liegen sieht, möchte man fast meinen, es wäre ein Dornröschen im jahrhundertlangen Schlafe befangen, des Erweckers zu neuem Leben harrend. Es wäre zu wünschen, daß er sich fände, denn jetzt ist das Schlößchen in einem desolaten Zustande. Nicht nur allein, daß sämtliche Räume leer sind, sind sie auch ihrer besseren niet- und nagelfesten Bestandteile, wie Getäfel, Türen und Superporte beraubt; manche Decken sind eingefallen, und durch das schlechte Dach dringt Wind und Wetter in das Gebäude.

Niederweyden hatte wohl auch einst herrliche Tage erlebt. Vom Grafen Ernst Rüdiger von Starhemberg im 17. Jahrhundert erbaut, hatte es später Prinz Eugen von Savoyen gekauft und prächtig herrichten lassen. Der oblonge zweigeschossige Bau hat in der Mitte einen ovalen hohen Saal, dessen Malerei und Dekoration ihn als einen Gartensaal kennzeichnen. Von ihm und den nebenliegenden Räumen gehen die Türen eben hinaus auf das einstige Blumenparterre, hinter welchem ein 23 *ha* messender Park liegt. Er war ein herrlicher Lustgarten mit prächtigen Alleen, mit versteckten Gängen und Lauben, mit Wasserbassins und Figurengruppen.

Die ganze Anlage von Schloß und Park läßt deren alleinigen Zweck erkennen, als eine Stätte der Lustbarkeit und der geselligen Freude für die vornehme Welt der damaligen Zeit zu dienen. In dem nun als Wildpark dienenden Lustgarten, in welchem die Fundamente der mittelalterlichen Burg Grafenwelden noch erkenntlich, liegt mitten im dichtesten Gebüsch unter anderen Trümmern auch der Torso einer von ihrem Sockel gefallenen Najade. Sie könnte wohl viel erzählen von rauschenden Festen, die einst in Niederweyden abgehalten wurden.

* * *

Durch alte Alleen ging die Fahrt weiter nach Schloßhof. Diese Perle des Marchfeldes hat Canalettos berühmter Pinsel durch drei herrliche Bilder verewigt, welche sich im kunsthistorischen Museum zu Wien befinden. Der hufeisenförmige, einst einstöckige, jetzt zweistöckige Hauptbau des Schlosses ist auf einer Anhöhe gelegen und weithin in die Lande sichtbar. Seiner Ostfront, die einen schönen Fernblick auf die Thebener Berge im Ungarlande bietet, ist der prächtige, in fünf Terrassen abfallende Ziergarten vorgelagert.

Das Schloß „Hoff an der March" von Friedrich von Frankh zu Anfang des 17. Jahrhunderts erbaut, wurde vom Prinzen Eugen von Savoyen im Jahre 1725 käuflich erworben und von Meister Hildebrand, der Prachtliebe des Prinzen entsprechend, umgestaltet.

Aus Canalettos Bildern und aus dem noch Erhaltenen läßt sich erkennen, in welcher Pracht und Herrlichkeit einst Schloßhof prangte. Im Äußeren einfach, zeigte das Innere des Baues die ganze Schönheit und den Reichtum der Wiener Barocke. Kurz aufgezählt enthielt das Schloß folgende Räume: Einen schönen Festsaal, einen Sommer- und einen Winterspeisesaal, eine prächtige Schloßkapelle mit Oratorien und Sakristei, eine Bildergalerie, zahlreiche Prunk-, Gast- und Wohnräume, ferner zahlreiche Wirtschaftsräume, Kanzleien, Diener-, Jäger- und Schloßgärtnerwohnungen, endlich in Nebengebäuden schöne Stallungen sowie Wagenremisen. Auf der südlichen Gartenterrasse soll auch ein Schloßtheater gestanden haben.

Riesensummen hatte Prinz Eugen für den Bau ausgegeben. Die Haupträume waren mit fürstlicher Pracht ausgestattet. Reiche Stuckplafonds mit meisterhaften Darstellungen von Wolken und Figuren, prächtige Wandverkleidungen, Parkettböden, kostbare Marmorkamine, jeder anders geartet und für sich ein Kunstwerk, und kostbare Venetianerspiegel (bis zu 1000 Dukaten an Wert). Die figuralen Darstellungen in Schloß und Park sind der Mythologie der Griechen und Römer entnommen und durchaus erstklassige Leistungen. Die innere Einrichtung des Schlosses dürfte wohl der ganzen Anlage entsprechend, gleichfalls eine kostbare gewesen sein.

Der Ziergarten, dem des Wiener Belvederes ähnelnd, war wohl eine der prächtigsten Gartenanlagen französischen Stils in Österreich. Seine Konzeption zeigt eine Mannigfaltigkeit sondergleichen. In fünf Terrassen gegliedert, welche durch reiche, mit Figuren und Vasen geschmückte Steinbalustraden abgegrenzt und durch Freitreppen verschiedener Form verbunden sind, zeigte der Park Anpflanzungen mannigfacher Art, wie Blumenparterres, Rasenplätze, Promenadewege, vierreihige tiefschattige Alleen, Laubengänge und Orangenbaumreihen. Weiteren Schmuck boten Wasserbassins und Kaskaden mit Tritonengruppen, Steinsitze und Lusthäuser, sowie die außerordentlich kunstvollen Schmiedeisentore, welche den Park und seine einzelnen Teile abschlossen.

Dergestalt hatte sich Prinz Eugen aus Schloßhof einen herrlichen Besitz, ein Kleinod der Barocke geschaffen. Nach seinem im Jahre 1736 erfolgten Tode ging derselbe an seine Nichte Maria Gräfin von Soissons über, welche später den Fürsten Josef Friedrich von Sachsen-Hildburghausen ehelichte. Von diesen beiden kaufte im Jahre 1755 die Kaiserin Maria Theresia Schloßhof für ihren Gemal Kaiser Franz I. um 400.000 Gulden, für damals eine sehr hohe Summe.

Unter den genannten Eigentümern war Schloßhof der Schauplatz grandioser Festlichkeiten und Jagden, von deren Pracht und Aufwand man sich heutzutage keine Vorstellung mehr macht und von denen die Chroniken rühmend berichten.

Mit dem Tode Maria Theresias war sowohl für Schloßhof als auch für die anderen im Marchfelde gelegenen kaiserlichen Schlösser die Zeit des Glanzes vorüber. Die Ursache der später eintretenden Vernachlässigung derselben lag darin, daß der kaiserliche Hof die näher an Wien gelegenen Lustschlösser Schönbrunn und Laxenburg vorzog, und später die Sejours in Baden bei Wien und in Ischl gehalten wurden.

So blieb denn Schloßhof lange wie verschollen, als im Jahre 1898 die Kunstwelt durch die Nachricht alarmiert wurde, Schloßhof solle zur Unterbringung eines k. u. k. Reitlehrerinstitutes adaptiert werden. Und es kam leider wirklich so, anstatt daß das prächtige Schloß samt seiner Einrichtung für alle Zeiten erhalten geblieben wäre, als kostbares immer wertvoller werdendes Denkmal des Barockstils, als Erinnerung an den großen Helden Österreichs und an die große Kaiserin, welche unter anderem hier die Trauerzeit nach dem Tode ihres geliebten Gemals verbrachte.

Mit tiefem Bedauern vernahm man daher die Berichte über die Umgestaltung zu einem militärischen Nutzbau, sowie die Nachrichten über das Verschleppen der unschätzbaren Kunstwerke, welches bei den im Parke bestandenen herrlichen Bildhauerarbeiten der Barocke einfach zur Vernichtung führte, indem diese Kunstwerke, welche

ohnehin durch die Zeit gelitten hatten, durch das Abbrechen und Verführen zu wertlosem Schutte zertrümmert wurden.

Mit bangem Herzen betrat die Exkursion den historischen Boden von Schloßhof, gewärtig, den totalen Ruin dieses Kunstwerkes konstatieren zu müssen. Zur freudigen Überraschung war dies jedoch nicht der Fall. Vieles war allerdings unrettbar verloren gegangen, aber glücklicherweise nicht alles, insbesonders waren Decken und Wände der Schloßräume erhalten geblieben. Das war sicherlich nur dem Umstande zu danken, daß als erster Kommandant des k. u. k. Reitlehrerinstitutes der Oberstleutnant des 1. Trainregimentes Herr Max Haller ernannt wurde, nicht nur einer der besten Reiter der österr.-ungar. Armee, sondern auch ein hochgebildeter, kunstsinniger Mann, der sofort den hohen Kunstwert von Schloßhof erkannte, und alles Mögliche aufbot, um die durch die Adaptierungen drohende Demolierung, wenn nicht ganz aufzuhalten, so doch tunlichst zu beschränken. Er ließ sich zu seinem Kommando Mannschaften zuteilen, die von Beruf Kunst- oder Bauhandwerker waren und mit diesen geschickten Leuten und den knappen fiskalischen Bauerhaltungskosten brachte er es mit großem Verständnisse und Geschick zuwege, daß alles, was nicht vor Übernahme seines Kommandos verschleppt oder ruiniert worden war, von nun an in bestem Zustande erhalten, Beschädigtes sogar ausgebessert wurde; so die übrig gebliebenen Skulpturen im Parke. Dieser selbst wurde vor der Verwilderung bewahrt und wird möglichst sauber gehalten.

Hiefür ist die Kunstwelt Österreichs dem Herrn Oberstleutnant Haller gewiß zum größten Danke verpflichtet. Und nicht nur allein in dieser Weise betätigte er sich für Schloßhof, sondern er verfaßte hierüber auch eine kulturhistorische Skizze (Geschichte von Schloßhof. Mit Illustrationen. Wien 1903, Hölzl), ein sehr interessantes Werk über Schloßhof und seine Geschicke.

Als zum Abschiede der Obmann der Fachgruppe dem Herrn Oberstleutnant Haller den wärmsten Dank für seine überaus freundliche Führung aussprach, ersuchte letzterer die Exkursionsteilnehmer, ihren Kunstgenossen mitzuteilen, daß in Schloßhof nicht, wie irrtümlicherweise verbreitet, die Offiziere in vandalischer Weise ihre Säbel an den Kunstwerken schleifen, sondern daß alles getan werde, um das kaiserliche Schloß in pietätvoller Weise für eine zukünftige, kunstgemäße Restaurierung, die wohl von jedem Kunstfreunde Österreichs gewünscht würde, zu erhalten.

Gerne sei diesem Wunsche hiemit nachgekommen unter wärmster Anerkennung der Verdienste des kunstsinnigen Offiziers um Schloßhof, diesem Denkmale aus einer großen Zeit Österreichs.

Der Obmann: *Hans Peschl.* Der Schriftführer: *Eugen Faßbender.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Max Kammerhuber, Ober-Ingenieur des Staatsbaudienstes in Salzburg, den Titel und Charakter eines Baurates verliehen.

Herr beh. aut. Bau-Ingenieur und Geometer Emanuel Rindl wurde vom Handelsgerichte Wien zum Schätzmeister und Sachverständigen für geometrische Arbeiten und Vermessungen bestellt.

† Hubert Nachtsheim, Ingenieur, Gaswerks-Direktor a. D. (Mitglied seit 1870), ist am 10. Mai l. J. nach langem schwerem Leiden im 68. Lebensjahre gestorben.

† Johann Hormanek, a. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien (Mitglied seit 1894), ist am 15. d. M. gestorben.

Studienreise der Hörer der kulturtechnischen Abteilung der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Am 13. d. M. begann unter Führung des o. ö. Professors für kulturtechnischen Wasserbau, Adolf Friedrich, eine zehntägige Studienreise nach dem Großherzogtum Baden und den Reichslanden Elsaß-Lothringen. Auf dieser Exkursion werden besichtigt: Gruppenwasserversorgungen ländlicher Gemeinden bei Heuberg a. d. Donau und Singen, die Aachkorrektion bei Singen, die Bewässerung des Hardtfeldes am Rhein-Rhonekanal mit den durch Rheinwasser verdünnten Abwässern von Mülhausen, der Stauweiher an der Lauch in den Vogesen, die Regulierungsarbeiten an der Ill oberhalb Straßburg, insbesondere der Ersteiner Hochwasserentlastungskanal und der Gerstheimer Speisekanal, die Bewässerungsanlagen um Orschweier und die Rieselfelder der Stadt Freiburg im Breisgau. Mit dieser Studienreise, welche eine Reihe äußerst instruktiver Bauobjekte umfaßt, wird den Hörern Gelegenheit geboten, in zwei auf dem Gebiete der Landeskultur als führend geltenden deutschen Staaten einen vollständigen Überblick über die verschiedenen Tätigkeitsgebiete des Kulturtechnikers zu gewinnen.

Mitteilung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker.

Umfang der Berechtigung der beh. aut. Bau-Ingenieure zu geometrischen Arbeiten. In Ergänzung der in Nr. 16 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift“ (Seite 250) gebrachten Mitteilung wird festgestellt, daß die dort angeführte Verordnung der Ministerien der Justiz und der Finanzen vom Jahre 1883 mittlerweile durch die Verordnung derselben Ministerien vom 7. Juli 1890, R. G. Bl. Nr. 149 ersetzt worden ist.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für die architektonische Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes in Villach. Dieser Tage wurde mit der Abtragung des „Kantterhauses“ in Villach begonnen. Zur Erlangung von Skizzen für die bauliche Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes gegen den Hauptplatz wird ein Wettbewerb unter den deutsch-österreichischen Architekten ausgeschrieben werden.

Wettbewerb für die architektonische Ausschmückung des Franz Josephplatzes in Agram. Das hiefür eingesetzte Preisgericht hat den ersten Preis (K 600) dem Entwurfe mit dem Kennworte „Vir I.“ und „Vir II.“, Verfasser Architekt Viktor Kovačić, den zweiten Preis (K 400) dem Entwurfe mit dem Kennworte „Tko zna holjo, rodilo mu poljo“, Verfasser Lehrer der k. Landes-Gewerbeschule Marko Perus und den dritten Preis dem Entwurfe mit dem Kennworte „Kocka“, Verfasser gleichfalls Architekt Viktor Kovačić zuerkannt.

Offene Stellen.

47. Im Staatsdienste Böhmens sind zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. Rangsklasse zu besetzen. Bewerber um diese Stellen haben ihre mit den Nachweisen über die zurückgelegten bautechnischen Studien und die für den Staatsbaudienst vorgeschriebenen Staatsprüfungen belegten Gesuche bis 15. Juli l. J. beim k. k. Statthaltereipräsidium in Prag einzureichen.

48. Bei der Lehrkanzel für höhere Mathematik und Physik an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben gelangt mit 1. Oktober l. J. eine Konstrukteurstelle mit einer Jahresbestallung von K 2400, und zwar vorläufig auf die Dauer von zwei Jahren, zur Besetzung. Gesuche mit dem curriculum vitae, den Studien- und Verwendungszeugnissen, sowie mit dem eventuellen Nachweise von literarischen Leistungen belegt, sind bis 22. Juli l. J. an das Professorenkollegium dieser Hochschule zu richten.

49. Bei der Lehrkanzel für Physik und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Graz gelangt die Konstrukteurstelle vom 1. Oktober l. J. ab zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Remuneration von K 2400 verbunden. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre, kann auf weitere zwei und sodann auf ein fünftes und sechstes Jahr verlängert werden. Bewerber wollen ihre Gesuche mit den Zeugnissen über die abgelegten Staatsprüfungen für das Maschinenbaufach sowie den Nachweis über ihre theoretischen und insbesondere auch praktischen Kenntnisse in der Elektrotechnik bis 10. Juli l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einbringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.113·85 und K 600 Pauschale für die Neupflasterung der Waldgasse im X. Bezirke. Anbote sind bis 26. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Von der evangel. Pfarrgemeinde in Mähr.-Ostrau kommen für den Bau einer Kirche die Baumeister-, Zimmermanns- und Steinmetzarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. Juni l. J., abends 6 Uhr, bei der genannten Gemeinde einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können.

3. Anläßlich der Erweiterung des Handelsakademiegebäudes in Gablonz a. N. vergibt der dortige Stadtrat die erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von

K 32.863·11 im Offertwege. Anbote sind bis 26. Juni l. J., nachmittags 3 Uhr, an den Stadtrat zu richten.

4. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung und Montierung einer unversenkten Wagenschiebebühne von 9·1 *m* Fahrbahnlänge mit elektromotorischem Antriebe für die zu erbauende Werkstätte in St. Pölten zur Vergebung. Anbote sind bis 27. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die bezüglichen Pläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

5. Die Bergdirektion in Idria vergibt im Offertwege die Lieferung eines Sortierrostes für eine Leistung von 4000 *q* Erz in acht Arbeitsstunden und die Rekonstruktion einer Turbine von 1000 Sekundenliter Wasser bei 3000 *mm* Nutzgefälle. Anbote sind bis 27. Juni l. J. bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die Lieferungsbedingungen und sonstigen Behelfe erhältlich sind.

6. Das Bürgermeisteramt in Gablitz vergibt im Offertwege den Bau der Apsis, der Sakristei und des größten Teiles des Hauptschiffes bei der neuen Kirche in Gablitz. Anbote sind bis 30. Juni l. J., abends 6 Uhr, beim genannten Bürgermeisteramte einzureichen.

7. Anläßlich der Neupflasterung der Hormayrgasse zwischen Elterleinplatz und Rötzergasse im XVII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 133.328·14 und K 800 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 30. Juni l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Im Stadtgebiete von Mezötur gelangen Pflasterungsarbeiten, und zwar Halbwürfel-, Rohwürfel- und Makadampflasterung im veranschlagten Kostenbetrage von K 94.240·90 zur Ausführung. Anbote auf diese Arbeiten sind bis 30. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Wegen Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.592·15 und K 2000 Pauschale für die Regulierung des Margaretengürtels zwischen Spengergasse und Matzleinsdorferlinie im V. und X. Bezirke findet am 1. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung der Straßenkorrektion der Karlstädter Reichsstraße zwischen Jugorje und Hrast im veranschlagten Kostenbetrage K 87.000 findet eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 3. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Landesregierung in Laibach einzubringen. Baubedingnisse etc. können beim Baudepartement der Landesregierung eingesehen werden. Vadium K 4350.

11. Die Gemeinde Lippa schreibt wegen Vergebung des Baues eines Krankenhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 101.714·94 für den 4. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, eine Offertverhandlung aus. Pläne, Kostenanschlag und Baubedingnisse können beim dortigen Gemeindeamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Der Vorschußverein in Baja vergibt im Offertwege den Bau eines Zinshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 42.108·66. Anbote sind bis 5. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Direktor des Vereines Emil Somogyi abzugeben. Pläne und sonstige Behelfe liegen in der dortigen Vereinskanzlei zur Einsicht auf. Vadium K 2000.

13. Bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Göding gelangt der Bau von zwei Rohstoffmagazinen zur Ausführung. Nach den bezüglichen Projekten entfallen auf beide Magazinsherstellungen folgende veranschlagte Gesamtkosten: *a*) Baumeisterarbeiten K 208.716·71; *b*) Deckenkonstruktion in Portlandzementeisenbeton K 33.825·20; *c*) Stukkaturarbeiten K 2806; *d*) Steinmetzarbeiten K 28.928·68; *e*) Zimmermannsarbeiten K 71.201·58; *f*) Spenglerarbeiten K 10.408·41; *g*) Schieferdeckerarbeiten K 12.878·54; *h*) Tischlerarbeiten K 35.402·94; *i*) Schlosserbeschlägarbeiten K 5656·40; *k*) Schlossergewichtsarbeiten K 15.250·80; *l*) Träger- und Konstruktionseisenlieferung K 36.700; *m*) Gußeisenwarenlieferung K 33.120; *n*) Glaserarbeiten K 4994·76; *o*) Anstreicherarbeiten K 8800·20; *p*) Pflasterungsarbeiten K 4738·58. Anbote sind bis 8. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabak-Hauptfabrik einzubringen, bei welcher auch Pläne, Voranmaß und Kostenüberschlag eingesehen werden können. Weitere Auskünfte erteilt das bautechnische Departement der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien, IX Waisenhausgasse 1.

14. Die k. Freistadt Szeged läßt eine Schlachtbrücke mit einer Luftkühlungsanlage samt Eisfabrik im veranschlagten Kostenbetrage von K 700.000 erbauen. Anbote für den Bau sind bis 11. Juli l. J., vormittag 11 Uhr, beim Magistrate Szeged einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim dortigen städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf.

15. Vergebung der erforderlichen Arbeiten für den Bau eines Post-, Telegraphen- und Telephongebäudes in Brassó. Anbote sind bis 13. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Hilfsämterdirektion des k. u. Handelsministeriums in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der genannten Hilfsämterdirektion sowie auch beim k. u. Staatsbauamte in Brassó eingesehen werden. Vadium 5%.

Eingesendet.

Mit Bezug auf die in Nr. 22 der „Zeitschrift" erschienene Mitteilung des Herrn Rudolf Müller: „Zur Wahrung der Priorität" ersuche ich um gefällige Veröffentlichung der nachstehenden Erwiderung:

Schon beim bloßen Anblick der Zeichnungen der beiden Instrumente springt der Unterschied der Konstruktionen in die Augen, wie es auch bei zwei unabhängig von einander bewirkten Konstruktionen in den allermeisten Fällen nicht anders zu erwarten ist, umsomehr als der „Schichtensucher" des Herrn Müller meines Wissens vorher in keiner Fachzeitschrift beschrieben erscheint und auch nicht im Vertrieb stand. Abgesehen von den von Herrn Müller selbst angeführten Unterschieden in der Konstruktion der beiden Instrumente, welche bereits genügen, um sie nicht als „vollkommen ähnlich" zu bezeichnen, finden sich noch andere grundlegende Unterschiede. So fehlen bei mir die beim „Schichtensucher" des Herrn Müller vorhandenen Rollen, wogegen mein Instrument mit der mit feinstem Schmirgelpapier belegten Unterlage zum automatischen Festhalten des Instrumentes auf dem Kotenplan unmittelbar festliegt, also gerade das Gegenteil davon bezweckt als die Rollen. Ferner ist die Verbindung von Maßstab und Lineal grundverschieden. Bei Herrn Müller eine Konstruktion mit zwei Fortsätzen, einer Hülse, einem Bügen und zwei Stellschrauben, bei mir nur ein Zwischenstück mit Schuber. Gerade diese Verbindung ist der Hauptbestandteil meines Apparates. Die Hülse samt Spitze und Schwergewicht fehlt überhaupt bei mir, ebenso ist die Anordnung von Marke und Index bei mir ganz anders als die analogen Anordnungen des Herrn Müller. Von der Anführung weiterer unterschiedlicher Details muß wegen Raummangels abgesehen werden. Es kann zwar, wenn auch nur äußerst selten, vorkommen, daß zwei unabhängig voneinander bewirkte Konstruktionen, welche gleichen Zwecken dienen und auf gleichen Prinzipien beruhen, einander ähnlich sind, hier trifft dies jedoch keinesfalls zu. Wie mein Apparat überhaupt entstanden ist, kann im Heft 17 „Zeitschrift für Vermessungswesen", 1905, ersehen werden. Bezüglich des Prinzipes endlich beruhen fast sämtliche derlei Apparate auf der Proportionalteilung der Dreieckseiten, weil dies in der Natur der Sache liegt. Die Priorität des Prinzipes können nur die alten griechischen Mathematiker für sich in Anspruch nehmen.

Wien, 15. Juni 1905.

Hochachtungsvoll *S. Truck.*

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 405 v. 1905.

XII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c), der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das III. Quartal 1905 am 1. Juli fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. Juni 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 26. Wien, Freitag, den 30. Juni 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerk-Projektes „Universell".

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 12. Dezember 1904 von Ingenieur **Josef Rothmüller**.

Bevor ich auf die Erklärung des elektrischen Teiles des mit dem I. Preise gekrönten Projektes „Universell" eingehe, welches von den fünf vereinigten böhmischen Maschinenfabriken Böhmisch-Mährische Maschinen-Fabrik, Breitfeld, Daněk & Co., Ringhoffer, Prager Maschinen-Fabrik vorm. Ruston & Co., Skodawerke und den Österreichischen Siemens-Schuckert-Werken ausgearbeitet wurde, ist es von Interesse, einen Rückblick auf das im Jahre 1901 verfaßte Projekt der fünf Maschinenfabriken und der Firma Siemens & Halske zu machen. Damals war die Aufgabe gestellt, die Hebewerke für den Donau-Moldau-Kanal zu entwerfen, und wurden ebenfalls geneigte Ebenen gewählt. Im Zuge des projektierten Kanals wurden vier geneigte Ebenen angenommen, von denen drei eine Steigung von 1 : 8 besaßen und dementsprechend als Querhebewerke und eines mit einer Steigung von 1 : 15 als Längshebewerk ausgebildet wurden. Bei dieser geringen Steigung von 1 : 15 ergab sich, daß es ökonomischer sei, auf eine Gegengewichtsbalancierung zu verzichten und direkt den vollen Trogwagen in ähnlicher Weise wie auf einer Zahnrad-Eisenbahn nach aufwärts zu befördern. Der elektrische Betrieb gibt auch ein Mittel an die Hand, eine Ausbalancierung auf elektrischem Wege zu erreichen, indem bei der Talfahrt das Gewicht des Trogwagens zur Erzeugung elektrischen Stromes ausgenützt werden kann.

Bei der elektrischen Ausbalancierung wird der abwärts gehende Schiffswagen mittels des Zahnrad-Vorgeleges die Motoren in rasche Rotation versetzen, und wird die Energie des zutal gehenden Wagens in Elektrizität verwandelt, welche durch Schleifleitungen längs der Bahn in das an der schiefen Ebene befindliche Kraftwerk geleitet und daselbst in einer Akkumulatorenbatterie aufgespeichert wird. Dadurch wird eine kräftige Bremsung auf den Schiffswagen ausgeübt. Wird nun eine Bergfahrt angetreten, so wird die in der Akkumulatorenbatterie aufgespeicherte Energie durch die Schleifleitungen in die Motoren geleitet und dadurch die Batterie entladen. In den Förderpausen arbeiten die Dynamomaschinen in der Zentrale direkt auf die Akkumulatorenbatterie, bei der Hebung unterstützen sie die Wirkung derselben derart, daß der Kraftverbrauch der die Dynamomaschinen antreibenden Dampfmaschinen nahezu konstant bleibt und sie daher mit günstigerem Nutzeffekt arbeiten.

Die von mir durchgeführten Berechnungen haben ergeben, daß die Vorteile der Verwendung von Akkumulatorenbatterien bei schwächeren Neigungen als 1 : 15 zufolge der geringen zurückgewonnenen Energie gegenüber den Erhaltungs- und Anlagekosten der Batterie zurückstehen und es daher ökonomischer erscheint, bei einfachen geneigten Bahnen diese Energie durch eingeschaltete Widerstände bei der Talfahrt zu vernichten.

Als im Juni 1903 die Vorarbeiten und Berechnungen für die Preisarbeit in Angriff genommen wurden, ergab sich alsbald, daß bei der gestellten Bedingung von 60 Einzelförderungen in 24 Stunden auf eine Höhe von za. 36 *m* eine doppelgeleisige Längsbahn mit einer Neigung von 1 : 25 verwendet werden muß. Um die gleiche Leistung mit einer einfachen Bahn zu bewältigen, hätte die Fahrgeschwindigkeit der Schiffswagen verdoppelt werden müssen, was jedoch mit Rücksicht auf gefährliche Wasserschwankungen bei Naßförderung zu vermeiden war.

Die Anwendung der Doppellängsbahn gewährt außerdem den Vorteil einer möglichst günstigen Ausnützung der Arbeit des talwärts gehenden Wagens ohne Verwendung einer Akkumulatorenbatterie und einer vollkommenen Reserve, indem die eine Bahn jederzeit einzeln und unabhängig von der andern betrieben werden kann.

Es ist nicht meine Aufgabe, auf den mechanischen Teil des Hebewerkes näher einzugehen, ich will hier in Kürze nur so viel sagen, als zum Verständnis des elektrischen Teiles erforderlich erscheint.

Der maschinelle Teil des Hebewerkes.

Das Hebewerk (Abb. 1, 2, 3) ist eine doppelgeleisige Schiffseisenbahn, und es liegen beide Haltungsanschlüsse trocken, d. h. jeder derselben ist durch Tore verschlossen. Auf jedem Geleise dieser Eisenbahn fährt ein Schiffswagen, und zwar gleichzeitig in verschiedener Richtung. Jeder Schiffswagen trägt einen Trog für Schiffe von za. 750 Tonnen Bruttolast und fährt an die Haltungsanschlüsse dicht heran. Soll nun ein Schiff von der Haltung auf den Wagen oder umgekehrt von diesem in die Haltung überführt werden, so muß ein solcher Trog mit Wasser gefüllt werden. Daher ist jeder Trog mit Toren an beiden Enden versehen, welche erst unmittelbar vor der Haltung gehoben oder gesenkt werden können. Sobald ein Schiff in den Trog eingefahren ist, wird das Tor geschlossen, die Dichtung zwischen Tor und Haltungstor gelöst, und kann nun bei Naßförderung das Schiff seine Fahrt antreten. Jedenfalls ist diese Beförderungsweise die einfachste. Da jedoch erst durch Versuche festgestellt werden soll, welche Fahrgeschwindigkeiten bei Naßförderung zulässig sind, so ist auch eine Einrichtung für Trockenförderung geplant, bei welcher vor Beginn einer jeden Fahrt das Wasser in unterhalb der Haltungen angeordnete Bassins abgelassen wird. Dieses Wasser wird dann durch kontinuierlich laufende Pumpen von zusammen za. 68 *PS* Leistung während der Fahrt wieder in die Haltung zurückgehoben werden. Jeder Schiffstrog ruht auf zwei Gitterträgern auf, welche 63 *m* von einander entfernt sind und durch entsprechende Querverbindungen versteift ein Wagengestell bilden. Dieses ruht unter Vermittlung von Tragfedern elastisch auf den Laufwerken auf. Letztere sind alternativ sowohl als Laufräder mit Lagern als auch als Wälzungsrollen mit Transportkette projektiert worden, damit beide Systeme bei dem Probehebewerke ausprobiert werden können. Die Laufschienen sind aus Stahl gewalzt und ruhen der ganzen Länge nach auf Betonstreifen auf, und ist in der Mitte jedes Geleises eine Zahnstange angeordnet, auf welche der Eingriff der Zahnräder der Motorwagen erfolgt.

Der Antrieb (Abb. 4) jedes Schiffswagens geschieht durch zwei Motorwagen, von welchen wieder jeder durch zwei Elektromotoren angetrieben ist. Jeder Elektromotor

Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig.

Jeder Motor wirkt wie eine Zahnradlokomotive schiebend auf den Schiffswagen, indem sich die obere Pufferbrust des Motorwagens unter Vermittlung einer Gleitrolle gegen einen entsprechend armierten Querträger des Schiffswagens stützt. Das Gestelle des Motorwagens besteht aus zwei steifen Blechträgern, welche derart verbunden sind, daß ein starrer Rahmen gebildet wird, zwischen welchen und auf welchem alle Zahnradgetriebe gelagert sind.

Auf jeder Motorwelle sitzt eine Bremsscheibe, über welche ein einfach wirkendes Bremsband gelegt ist. Jede Bandbremse wird durch ein Gewicht von 150 *kg* betätigt, und sind zwei Bremsen imstande, den vollbelasteten Schiffswagen zu halten. Das Lüften der Bandbremsen erfolgt durch kleine hydraulische Zylinder, in welchen ein Druck von 20 Atm. genügt, um das Bremsgewicht zu heben. Der Kolben, welcher das Bremsgewicht hebt, steht während der Fahrt unter Druck. Die Betätigung dieser hydraulischen Zylinder erfolgt vom Steuerhaus, u. zw. automatisch in Verbindung mit dem elektrischen Steuerapparat. Außer den zwei Bandbremsen besitzt jeder Motorwagen noch zwei Feststellbremsen. Dieselben wirken wie ein Parallelschraubstock, welcher sich mit seinen Backen an die Seitenflächen der Zahnstange legt und diese mit einem großen Drucke einspannt, welcher Druck das fünffache der Gewicht-Komponente der Schiffswagen beträgt. Durch diese Feststellbremse kann also der Schiffswagen an jeder Stelle der Bahn festgelegt werden, denn die Schraubenspindeln sind selbsthemmend. Die Betätigung jeder Schraubstockspindel erfolgt mittels Zahnsegment und Zahnstange durch einen hydraulischen Zylinder. Diese Feststellbremsen kommen erst zur Wirkung, wenn der Schiffswagen in Ruhe ist, u. zw. jedesmal nach dem Anfahren an die obere Haltung. In der unteren Haltung stützt sich der Wagen auf die Puffervorrichtung.

Durch diese Sicherheitsvorrichtung ist also der Schiffswagen vor der oberen Haltung absolut sicher fixiert und jede Verschiebung desselben während des Anschlusses an die Haltung und des Füllens des Trogwagens ausgeschlossen.

Beschreibung der Antriebsmotoren.

Die vier vorhandenen Elektromotoren der beiden Motorwagen leisten jeder normal 300 *PS*, doch kann jeder maximal 400 *PS* abgeben, so daß schon drei Motoren genügen, um den vollbeladenen Schiffswagen zu bewegen. Die Außenlager der Motoren ruhen auf Trägern, welche mit den Stirnträgern der Wagengestelle verbunden sind und ein Plateau bilden, von welchem die Motoren und Rädervorgelege leicht bedienbar sind. Die Antriebsmotoren sind Gleichstrom-Nebenschlußmotoren von 1000 *V* Spannung, die Erreger-Spannung beträgt 500 *V*. Die normale Tourenzahl ist 240. Wegen der hohen Anfahrstromstärke sind zum Zwecke funkenlosen Kommutierens Wendepole vorgesehen.

Die Hauptgrößen der Motoren sind:

Ankerdurchmesser	1280 *mm*,
Ankerlänge abzüglich der Lüftungsschlitze	320 „
Zahl der Lüftungsschlitze	3 „
Breite der Lüftungsschlitze	10 „
Polzahl	6.

Für genügende Kühlung des Ankerkörpers ist in dem Maße gesorgt, daß die Übertemperatur nicht über 35—40° *C* betragen wird. Die Wicklung des Ankers ist eine einfach geschlossene Schleifenwicklung. Der Kollektor hat einen Durchmesser von 900 *mm* und eine Schleiflänge von 200 *mm*. Die hart gezogenen Kupfersegmente sind von einander durch eine 0·8 *mm* starke Glimmerzwischenlage isoliert. Die Spannung zwischen zwei Lamellen beträgt za. 6·5 *V*, ist also sehr gering. Die Stromabnahme geschieht durch Reaktionskohlenbürsten, deren vier auf jedem der sechs Bürstenbolzen aufgesetzt sind. Der Luftraum beträgt za. 12 *mm* (einseitig gemessen).

Die sechs Wendepole, deren jeder za. 30 Serienwindungen trägt, sind am Gehäuse angegossen.

Verluste:	Kollektorverluste	1·5 *KW*,
	Eisenverluste	2·0 „
	J^2W im Anker	6·2 „
	Luftreibung	1·5 „
	Erregung	3·4 „
	Wendepole	3·0 „
	Gesamtverluste	17·6 *KW*.

Bezüglich des mechanischen Aufbaues sei noch erwähnt, daß der Magnetkranz des Motors in der horizontalen Mittelebene geteilt ist, und daß die ihn mit dem Wagengestelle verbindenden Tragpratzen entgegen der gewöhnlichen Ausführung mit dem Kranze lösbar verbunden sind. Infolge dieser Anordnung ist trotz des engen Bedienungsraumes auch die untere Gehäusehälfte zugänglich, da sie nach erfolgter Lüftung der Hebeschrauben, wodurch sich das Gehäuse bis zum festen Sitz auf dem Anker niedersenkt und nach Lösung der Verbindungsschrauben zwischen Tragpratzen und Gehäuse durch langsame Drehung des Ankers nach oben gebracht und nach Feststellung der nunmehr unten liegenden Hälfte abgehoben werden kann.

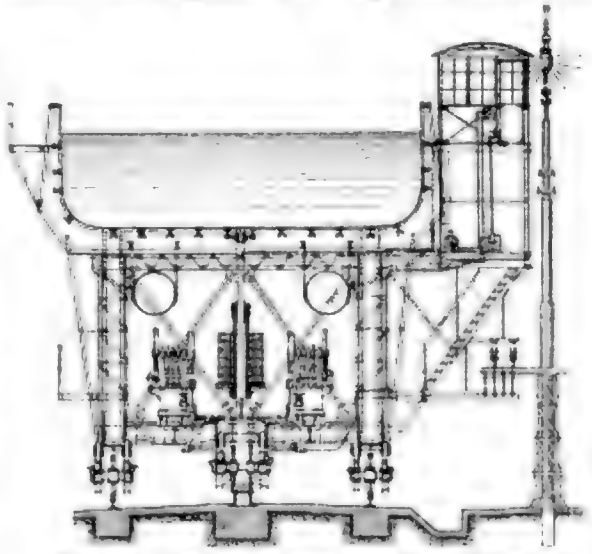


Abb. 7. Querschnitt durch den Schiffswagen mit der pneumatischen und hydraulischen Anlage.

Zwischen den beiden Motorwagen sind die elektrisch betriebenen Preßpumpen (Abb. 7) für das Druckwasser, die elektrischen Kompressoren für die Luftreservoire, der Schlauchdichtungen und der Seitenzylinder vorhanden. Die Preßpumpen arbeiten auf einen Gewichtsakkumulator und werden automatisch abgestellt, sobald genügender Druck vorhanden ist, und angelassen, sobald derselbe ein Minimum wird. Eine ähnliche Einrichtung ist auch bei den Kompressoren vorhanden, u. zw. in Abhängigkeit durch den Luftdruck der Reservoire, welcher mittels eines Kolbens auf den Ausschalter des Motors einwirkt.

Die elektrische Ausbalancierung.

Betrachten wir nun das System der elektrischen Ausbalancierung. Es wäre ja naheliegend gewesen, mit Rücksicht auf die bedeutenden Längen der Leitungen und der großen Leistungen der Motoren Drehstrom zu verwenden, wodurch die Wahl einer weit höheren Spannung zulässig geworden wäre. Ich habe jedoch auf Grund eingehender Studien gefunden, daß für den eigentlichen Betrieb des Hebewerks nur Gleichstrom in Betracht kommen kann.

Gelegentlich der Vorarbeiten für die Projekte der Schiffshebewerke des Donau-Moldau-Kanales via Linz im Mai 1902 wurde vom Herrn Direktor Schönbach der Vorschlag gemacht, bei Doppelschiffshebewerken die beiden Schiffströge derart miteinander direkt elektrisch auszubalancieren, daß jeder Schiffstrog durch auf gemeinschaftlicher Welle sitzende Doppelmotoren angetrieben wird, von denen der eine die durch den talfahrenden Wagen erzeugte Energie aufzunehmen hat, während der andere den Überschuß an Energie, welcher für die Hebung des Schiffstroges erforderlich ist, direkt aus dem Leitungsnetz erhält. Ich kam nun auf die Idee, die bereits bei großen elektrischen Fördermaschinen verwendete Leonardsche Schaltung, welche ein nahezu verlustloses Anlassen und Regulieren ermöglicht, in der Weise bei Doppelschiffshebewerken anzuwenden, daß die Anlaßmaschine in der Zentrale zwei auf gemeinschaftlicher Welle sitzende Anker erhält. Auf Grund dieser Erwägungen stellte ich eingehende Berechnungen über die elektrische Ausbalancierung der Linz—Budweiser Hebewerke an, und sind solche dann auch in analoger Weise für das vorliegende preisgekrönte Schiffshebewerk „Universell“ von mir durchgeführt worden.

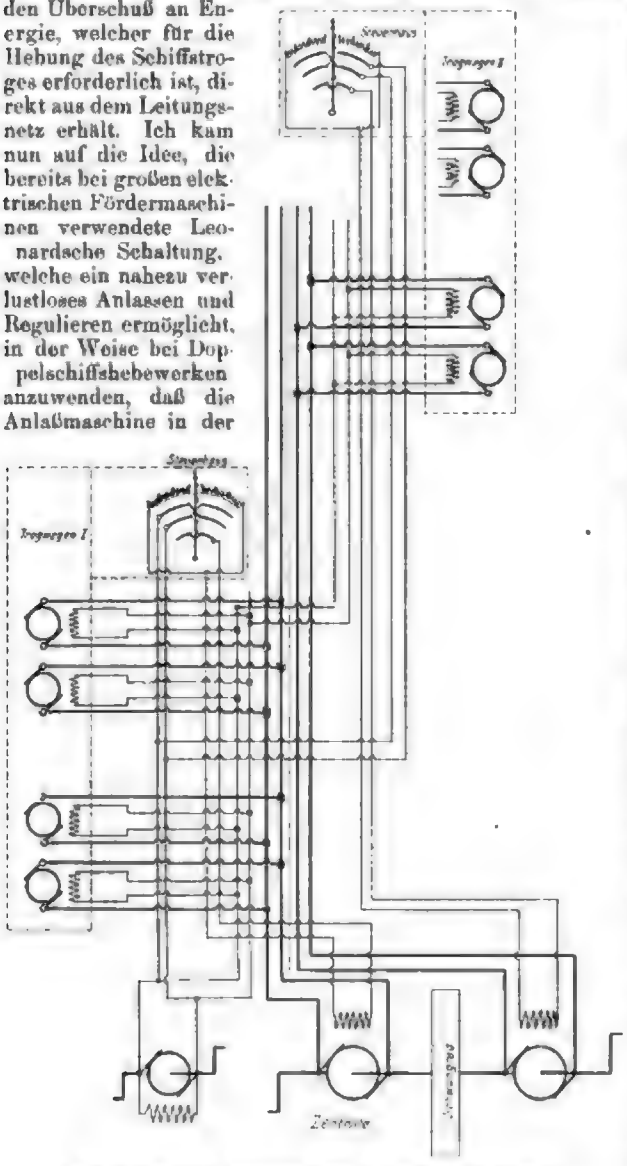


Abb. 8. Generelles Schaltungsschema der elektrischen Zentrale und der Hauptmotoren.

Die Grundidee des Anlaß- und Regulierverfahrens, welches hier zur Anwendung gelangt, und welches nur bei Gleichstrom möglich ist, besteht in folgendem:

Der Hauptstrom, welcher den Motoren von der Zentrale aus zugeführt wird, durchfließt nur den Anker der Motoren.

Bei gegebener Erregung der Motoren hängen die Tourenzahl und die Drehrichtung derselben nur von der Größe und dem Sinne der ihnen zugeführten Ankerspannung ab. Größe und Richtung der letzteren und damit auch Größe und Richtung des den Motoren von der Zentrale zugeführten Ankerstromes werden in einfacher Weise dadurch geändert, daß die Erregung der Dynamomaschine in der Zentrale geändert oder verkehrt wird, und zwar erfolgt die Regulierung oder Umschaltung vom Führerstande auf den Trogwagen aus. Die hiezu nötigen Steuerapparate werden also nur von dem schwachen Erregerstrom passiert.

Dies wäre bei unmittelbarem Drehstromantriebe nicht erreichbar. Hiebei würde eine Regulierung der Erregung der Zentral-Dynamo wohl die Spannung derselben und der Motoren verändern, jedoch nicht die Tourenzahl der letzteren, da sie von der Periodenzahl der Zentraldynamo und diese wieder nur von der Tourenzahl der Antriebsmaschine in der Zentrale abhängig ist. Auch verlieren Drehstrommotoren bei Verminderung der Primärspannung an Zugkraft, während im vorliegenden Falle gerade im Anfange der Bewegung für die Überwindung des Reibungswiderstandes der Ruhe das größte Drehmoment erforderlich ist.

Es wäre also hier nur Drehstrombetrieb mit Motoren voller Spannung und konstanter Periodenzahl möglich.

Derartige Motoren müßten dann mit Wendeanlassern für die volle Energie ausgerüstet sein, was mit Rücksicht auf die bedeutenden Leistungen, welche beim Anfahren und Abstellen vernichtet werden müßten, sehr unökonomisch wäre.

Die prinzipielle Einrichtung der mit Gleichstrom arbeitenden Anlage ist durch die nebenstehende Abb. 8 erläutert.

Generelles Schaltungsschema.

Die Maschinenwelle in der Zentrale, im vorliegenden Falle von einer Dampfmaschine angetrieben, trägt zwei direkt gekuppelte Gleichstrom-Dynamos mit Fremderregung, welche von einer besonderen, von einer kleineren Dampfmaschine betriebenen Erregerdynamo geliefert wird. Die Spannung dieser Erregung bleibt während des Betriebes konstant, ihre Höhe kann jedoch durch Einstellung der Tourenzahl der Erregermaschine variiert werden, wodurch man ein Mittel besitzt, die Fahrgeschwindigkeiten innerhalb gewisser Grenzen zu verändern.

Zu den vier Motoren jedes Schiffwagens gehört je eine Anlaß-Dynamo, und jede derselben ist imstande, die volle Energie für das Heben eines Schiffswagens zu liefern.

Die ganze Steuerung der vier Trogmotoren beruht ausschließlich auf der Veränderung der Erregung der zugehörigen Dynamo-Maschine.

Die Größe dieser Erregung kann vom Schiffswagen aus eingestellt werden. Hiedurch wird die Klemmenspannung der Anlaß-Dynamo in der Zentrale und demzufolge auch in den Trogmotoren verändert.

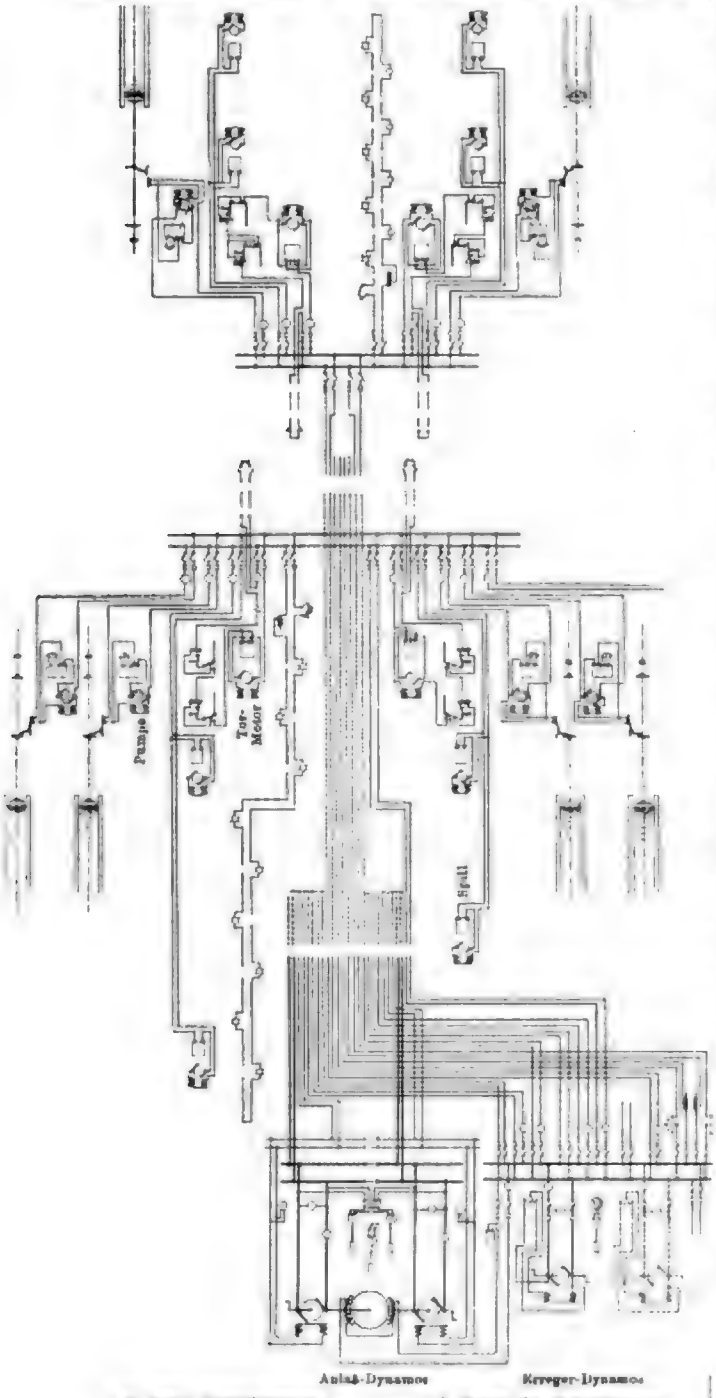
Die Trogmotoren sind als Nebenschlußmotoren konstruiert und mittels besonderer Leitung von der separaten Erregermaschine konstant erregt.

Infolgedessen ist die Tourenzahl der Motoren nur von der ihren Ankern zugeführten Spannung abhängig. Jeder Stellung des Steuerapparates am Schiffswagen entspricht nun eine bestimmte Erregungs-Klemmenspannung der Anlaß-Dynamo in der Zentrale und eine bestimmte Klemmenspannung und Tourenzahl der Motoren.

Ist der Steuerapparat voll auf Bergfahrt gestellt, was durch eine Drehung des Steuerrades im Sinne des Uhrzeigers geschieht, so ist der Widerstand in der Erregerleitung ausgeschaltet, die Dynamo in der Zentrale voll erregt, und die Motoren laufen mit voller Tourenzahl, deren obere Grenze nur von der maximal zugeführten Anker-

spannung, hier 1000 V, abhängt und daher auch bei geringerer Beanspruchung der Motoren nicht überschritten werden kann, in der der Bergfahrt entsprechenden Richtung. Ist der Steuerapparat in einer Zwischenstellung, so ist Widerstand eingeschaltet, und die Tourenzahl der Motoren ist geringer.

Bei Einleitung der Bewegung ist so viel Widerstand eingeschaltet, daß die Tourenzahl des Motors eine für das ruhige Angehen des Schiffswagens entsprechend niedrige ist. Das Drehmoment des Motors ist aber dabei das zweifache des normalen Drehmomentes bei voller Tourenzahl, somit ein sicheres Angehen gewährleistet.



1–10 blanke Schleifleitungen
f. d. Regulier-Widerstände,
„ „ Pumpen, Kompress. u. ob. Halt.,
f. d. Erreger der Hauptmotoren,
„ „ Ankerstr. d.
„ „ Erreger der Anlaß-Dynamos

Abb. 9. Schaltungsschema der elektrischen Zentrale und der oberen und unteren Haltung.

In der Nullstellung des Steuerapparates ist die Erregung in den Zentral-Dynamos ganz ausgeschaltet, und sind somit auch die Motoren ohne Ankerstrom.

Wird der Steuerapparat nach links auf Talfahrt gedreht, so ändert sich dadurch die Richtung des Erregerstromes in der Zentral-Dynamo, und da die Drehungsrichtung der Antriebsmaschine unverändert bleibt, ändert sich somit die Richtung des Ankerstromes der Dynamo und die Drehungsrichtung der Motoren. Dieselben sind also hiedurch auf Talfahrt umgesteuert worden.

Bei dem talwärts gehenden Wagen konsumieren seine Motoren keine Arbeit, sondern liefern, durch den Wagen getrieben, im Gegenteile selbst Strom in die Leitung und die zugehörige Dynamo in der Zentrale. Diese läuft somit jetzt als Motor und unterstützt die Dampfmaschine beim Antrieb der zweiten Dynamo, welche den Strom für die Bergfahrt liefert. Durch diese Anordnung ist also eine Ausbalancierung der beiden Schiffswagen erreicht.

Der Erregerstrom, welcher durch die Widerstände des Steuerapparates reguliert wird, beträgt zirka 1·5–2% des Hauptstromes, und deshalb ist die Regulierung eine sehr wirtschaftliche. Die Regulierung ist so empfindlich, daß die Geschwindigkeiten des Trogwagens in den feinsten Nuancen variiert werden können und hiezu die mechanischen Bremsen normal nicht gebraucht werden müssen. Diese dienen nur als Haltebremsen.

Die elektrischen Teile jedes Schiffwagens sind sehr einfacher Natur. Der Ankerstrom der Antriebs-Dynamo in der Zentrale wird nur durch Starkstromautomaten gesichert direkt zu den parallel geschalteten Ankern der vier Motoren geleitet; ein Regulieren von Starkströmen ist nicht möglich, bezw. notwendig, wodurch Kurzschlüsse durch fehlerhafte Schaltungen vermieden sind. Der im Steuerapparat enthaltene Umschalter schaltet nur, wie schon gezeigt, den Erregerstrom der Antriebs-Dynamo in der Zentrale um und hiedurch auch die Motoren, ohne daß an diesen selbst manipuliert werden muß.

Die Kompound-Dampfmaschine, welche in der Zentrale die beiden gekuppelten Antriebs-Dynamos antreibt, ist imstande, den vollen Energiebedarf für die Hebung eines einzelnen Schiffswagens zu entwickeln.

Beim Beginn jeder Schiffshebung unterstützt das zwischen den beiden Dynamos auf der Maschinenwelle befindliche schwere Schwungrad die Wirkung der Dampfmaschine, indem während einiger Sekunden die Tourenzahl der Maschine um zirka 6% abfallen kann, wodurch die in den Massen der Dynamo-Anker und dem Schwungrade aufgespeicherte lebendige Kraft sich entlädt und im Verein mit der Dampfmaschine die nötige Energie für den Übergang des Schiffwagens aus dem Zustand der Ruhe in jenen der Bewegung liefert.

Das Schaltungsschema der Zentrale ist durch nebenstehende Abb. 9 erläutert.

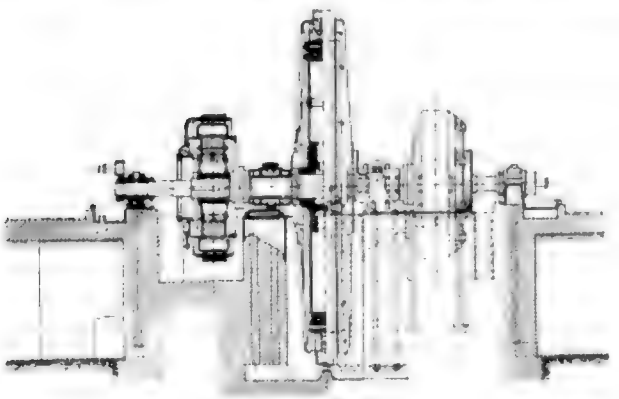
Hauptdynamomaschine.

Die beiden Antriebs-Dynamos (Abb. 10–12) erhalten folgende Abmessungen:

Anker-Durchmesser	2500 *mm*,
Länge abzüglich Lüftungsschlitze	500 „
Zahl der Luftkanäle	6
Breite „ „	10 *mm*,
Radiale Tiefe des Blechpaketes abzüglich der Nuten	320 „

Der Kern besteht aus einseitig mit Papier beklebten 0·5 *mm* starken Eisenblechen.

Der Kollektor ist 960teilig.



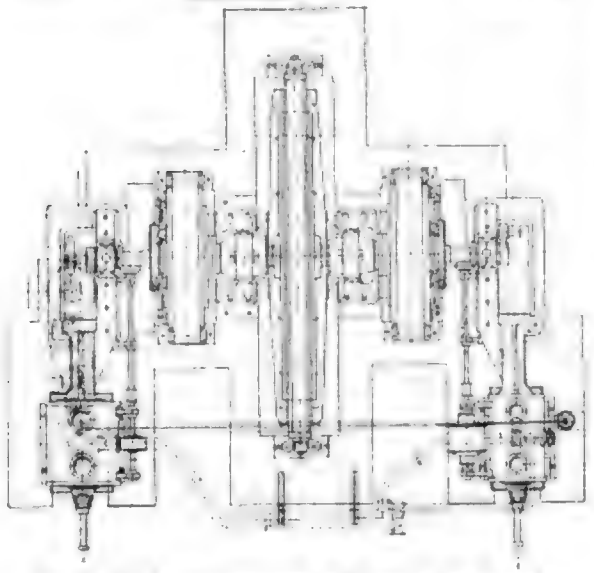
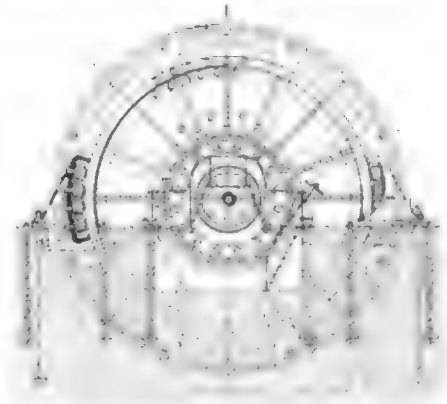


Abb. 10—12. Hauptdynamomaschine mit Einrichtung zum Anschluß an eine Drehstrom-Zentrale



Der Kollektor-Durchmesser = 1700 *mm*.
Die nutzbare Schleiflänge = 250 *mm*.
Die Spannung von zirka 8·5 *V* zwischen zwei benachbarten Lamellen schließt eine Lichtbogenbildung aus.

Der beim Anfahren des Schiffstroges vorkommende Strom von der zirka $1^1/_2$fachen Stärke des Normalstromes macht zur Vermeidung des Kommutatorfeuers bei stark geschwächtem Felde die künstliche Unterdrückung der Selbstinduktion notwendig. Dieses wird in vollkommener Weise durch Anbringung von Wendepolen erreicht, deren Wicklung mit dem Ankerstrom in Serie liegt.

Der Luftraum beträgt einseitig zirka 15 *mm*.

Die Wendepole befinden sich zwischen den Hauptpolen und sind ebenso wie jene am Stahlgußgehäuse angegossen. Es sind acht Haupt- und acht Wendepole vorhanden. Das Gehäuse ist in der Mittelebene geteilt.

Die Energieverluste betragen bei 1000 *KW*:

Erregung	10	*KW*,
Lagerreibung (2 Lager) . . .	7·5	„
Kollektor { Übergangsverlust .	2·0	„
Kollektor { Bürstenreibung .	0·6	„
Stromwärme im Anker . . .	25	„
Eisenverluste	10	„
Wendepolerregung	10	„
	64·1	*KW*.

Der Wirkungsgrad ist hiemit $\eta_i = \frac{1000}{1064 \cdot 1} \approx 94\,\%$.

Zur Stromabnahme dienen 40 auf acht Bolzen verteilte Reaktionskohlenbürsten.

(Fortsetzung folgt.)

Techniker im k. k. Patentamte.

Mit Bezug auf die in Nr. 12 l. J. der „Zeitschrift", Seite 181, gebrachte Interpellation der Abgeordneten Rudolf Berger und Genossen bringen wir im nachstehenden den Wortlaut der am 3. Mai l. J. durch den Herrn Handelsminister erfolgten Beantwortung dieser Interpellation.

In der Sitzung des hohen Hauses vom 26. Jänner 1905 haben die Herren Abgeordneten Rudolf Berger und Genossen eine die angebliche Benachteiligung der Techniker im Patentamte betreffende Interpellation an mich gerichtet und gefragt, ob ich die in der letzteren geschilderten Verhältnisse und Zustände kenne und deren schleunige Abhilfe für notwendig erachte.

Die in der erwähnten Interpellation enthaltene Kritik richtet sich zunächst gegen zahlreiche Bestimmungen des österreichischen Patentgesetzes, das als „recht verunglückt", „spottschlecht" bezeichnet wird. Es kann nicht meine Aufgabe sein, dieses gesetzgeberische Werk in Schutz zu nehmen, welches das hohe Haus in seiner elften Session nach überaus gründlicher Vorberatung im Ausschusse und im Plenum unter vielfacher Anerkennung für die Regierungsvorlage und deren Verfasser einhellig oder beinahe einhellig beschlossen hat und das inzwischen im Inlande, aber auch, u. zw. ganz besonders im Auslande von den Professoren Kohler und Meili, nicht am wenigsten aber auch in technischen Kreisen als vielfach nachahmenswertes Muster bezeichnet wurde. Ich darf hinzufügen, daß sich auch die Handhabung dieses Gesetzes einer im ganzen äußerst schmeichelhaften Beurteilung sowohl in der Fachliteratur als auch auf internationalen Kongressen u. s. w. zu erfreuen hat.

Bevor ich mich nun den einzelnen der in der Interpellation enthaltenen Darlegungen zuwende, die sich nicht bloß darauf gründen, wie wichtig, schwierig und ersprießlich die Tätigkeit der Techniker im Patentamte ist, sondern gleichzeitig davon ausgehend, daß dessen rechtskundige Funktionäre „von den Erfindungen gewöhnlich nichts verstehen", „lediglich einfache Manipulationen" besorgen und eigentlich also völlig entbehrlich sind, muß ich die Verwechslung, welche die Voraussetzung dieser Erwägungen zu sein scheint, kurz aufklären:

Gewiß ist die Geschichte der Erfindungen eine Apologie des technischen Geistes und seiner Schöpfungen. Gewiß ist die Erfindung eine lediglich technische Erscheinung,

an der Rechtskunde und Rechtspflege keinerlei Anteil zukommt. Nicht dasselbe gilt vom Erfindungsschutze; der Patenterteilung, -Verwaltung und -Rechtprechung. Die Tätigkeit des Patentamtes ist in allererster Linie eine rechtbegründende, eine rechtsichernde, eine rechtklärende, eine rechtbegrenzende. Schon im Prüfungsverfahren handelt es sich darum, das unmaterielle Recht des Erfinders in dem zu erteilenden Patente mit einer bestimmten Form zu umkleiden. Das alles wird am allerwenigsten bestritten von den Leuchten technischer Wissenschaft.

Es wird fast auf jeder Seite von E. Hartigs Standard Work: den „Studien in der Praxis des kaiserlichen Patentamtes" durch glänzende Beispiele belegt.

Auf Seite 130 dieses Buches sagt der Autor: „Die Erkenntnisformen des menschlichen Geistes sind bei allen erkenntnisfähigen Menschen dieselben, und auch die wunderbarste Erfindung ist für uns nicht mehr als uns davon durch unser Erkenntnisvermögen zu lückenloser Vorstellung gelangt. Dem logisch geschulten Techniker und Juristen wird die Bedeutung dieser Erkenntnisse einleuchten." Ganz Ähnliches sagt Otto N. Witt über die Pflege des Erfindungsschutzes, in „dem sich sonst so verschiedenartige Wissenschaften der Chemie und der Jurisprudenz wundersam verquicken".

Und Wirth, einer der geachtetsten und grundlichsten Patentanwälte Deutschlands, hat sich wie folgt geäußert: Bei der Prüfung der Patentfähigkeit einer Erfindung „wirkt der Jurist schon darum so nützlich, weil er der ökonomischen Frage mit derselben Objektivität gegenübersteht wie der technischen und naturwissenschaftlichen und deshalb weniger geneigt ist, die letzteren für die einzig vorhandenen zu halten." Mittels dieser Zitate wollte ich durch den Mund aller hervorragendsten Techniker des Deutschen Reiches, die, wie mich bedünkt, einzig richtige Auskunft über die von den Herren Interpellanten so gering eingeschätzte Bedeutung der juristischen Arbeiter des Patentamtes vermitteln. Deutlicher, wie ich es vermöchte, und wohl kaum widerleglich behandelt diesen Gegenstand der amtliche Bericht, den der Präsident des Berliner Patentamtes über dessen 25jährige Geschäftstätigkeit vor kurzem dem Staatssekretär des Innern erstattet hat: „Technik und Patentrecht müssen gleichmäßig vom Patentamte gepflegt werden. In der Vereinigung und Durchdringung beider Gebiete liegt das Wesen der Behörde. Das Zusammenarbeiten der rechtskundigen und technischen Mitglieder ist nicht in dem Sinne zu verstehen, daß die Techniker die technischen Fragen und die Juristen die Rechtsfragen zu beantworten hätten; Eine solche Teilung der Zuständigkeit würde daran scheitern, daß diese Fragen selten völlig getrennt auftreten. Es handelt sich vielmehr um eine gemeinsame Erledigung der Arbeit, und hiezu ist erforderlich, daß die Techniker sich eine gewisse rechtliche Bildung aneignen und die Juristen so viel technisches Verständnis erwerben, daß sie die zu entscheidenden Fragen in ihrer Bedeutung würdigen können."

Angesichts dieser Ausführung, der ich nichts hinzuzufügen finde, kann ich leicht darauf verzichten, aus dem Vorprüfungsverfahren diejenigen Funktionen hervorzuheben, die — wie z. B. die Handhabung des § 2 Pat.-Ges. — fast ausschließlich juristische Kognition erheischen. Hingegen möchte ich, was den Nichtigkeitsstreit vor dem Patentamte betrifft, nicht unterlassen, nur beispielsweise daran zu erinnern, wie Anträge auf Rücknahme von Patenten (§ 27 Pat.-Ges.), Aberkennungsanträge (§ 29 Pat.-Ges.), welche ja direkt die Frage des Eigentums an einer Erfindung betreffen, nicht minder die Entscheidungen über Zwangslizenzen (§ 21 Pat.-Ges.) umfassende und genaue Kenntnisse auf allen Gebieten des öffentlichen und privaten Rechtes voraussetzen. In Ansehung der neuen Zivilprozeßordnung wird dies im § 71 Pat.-Ges. ausdrücklich normiert, der die „sinngemäße Anwendung" der wichtigsten Normen jenes Gesetzes vorschreibt.

Nichts kann mir freilich ferner liegen, als die große Summe geistiger Arbeit, welche die Techniker im Patentwesen zu leisten haben und — soweit unsere jungen Patentbehörden in Frage kommen — mit großer Tüchtigkeit, staunenswertem Scharfsinn und zu allermeist auch mit hingebungsvollem Fleiße leisten, im geringsten zu unterschätzen. Ganz ohne Einschränkung schließe ich mich hier einem berühmten juristischen, also gewiß unbefangenen Kenner an, der sagt, daß die Leistungen des Patenttechnikers zu den höchst stehenden und schwierigsten gehören, die dem menschlichen Geiste und Charakter zugemutet werden können. Und der soeben bereits berufene Tätigkeitsbericht des deutschen Patentamtes anerkennt, daß jeder dort angestellte Techniker „mit dem ganzen Rüstzeuge der wissenschaftlichen Bildung seines Spezialfaches ausgestattet, mit den Fortschritten der Praxis dauernd vertraut sein muß, einen Blick fürs Große haben und dennoch das Unbedeutende mit der gleichen Gewissenhaftigkeit wie das technisch Bedeutungsvolle behandeln muß".

Um wiederum zu der Inanspruchnahme der rechtskundigen Funktionäre des Patentamtes zurückzukehren, so mache ich aufmerksam, daß zu deren Betätigung im Patentamte selbst noch die Befassung mit den Agenden des Handelsministeriums in bezug auf den Markenschutz und den Musterschutz, ferner die Vorbereitung der internationalen Verträge, die bloß oder soweit sie gewerbliches Urheberrecht betreffen, und der Gesetzgebung über alle diesem Rechtsgebiete verwandten Materien hinzukommt.

Es obliegt nämlich dem Präsidenten des Patentamtes im Grunde der Allerhöchsten Entschließung vom 19. Juli 1898 neben der Leitung des Patentamtes auch die des mit den eben aufgezählten Agenden befaßten Departements I des Handelsministeriums (Privilegien-, Marken- und Musterschutz-Departements). Zur Bearbeitung der Geschäftsstücke desselben konnte nun die geringe Zahl der Juristen aus dem Ministerialstatus (dermalen vier) bei weitem nicht ausreichen, es wurde daher schon mit der Präsidialverfügung des Handelsministeriums vom 19. Dezember 1898 die Heranziehung sämtlicher rechtskundigen Beamten des Patentamtes zur Besorgung jener Ministerialagenden angeordnet.

Die Zahl der aus letzteren sich ergebenden Geschäftsstücke des Departements I, deren Bearbeitung Konzeptsbeamten zufiel, betrug im Jahre 1901 4138; hievon entfielen auf den Ministerialbeamten des Departements 643, auf die (16) rechtskundigen Beamten des Patentamtes 3495. Diese Verwendung der letzteren auch im Ministerialdienste dürfte der Grund für die in der gegenständlichen Interpellation gerügte Vorschrift des § 14 der Ministerialverordnung über die Organisation des Patentamtes sein, welcher jenen Konzeptsbeamten die ihrer Funktion entsprechenden Titel von Ministerialbeamten zubilligt.

Ebenso unrichtig wie über die Bedeutung des juristischen Elementes im patentamtlichen und in dem damit konnexen Ministerialdienste sind die Herren Interpellanten informiert, wenn sie meinen, daß die Vorrückungsverhältnisse der Techniker im Patentamte an sich ungünstige seien und sich insbesondere schlechter gestalten als die der juristischen Beamten. Diesfalls muß vielmehr auf Grund der Personalakten konstatiert werden, daß im Gegenteile die Vorrückungsverhältnisse der juristischen Beamten ungleich ungünstiger sind als die der technischen. Dies wird durch nachstehende Daten erhärtet. Von den in den letzten vier Jahren zur Beförderung gelangten Beamten des Patentamtes wurde die sechste Rangklasse im Stande der Techniker schon nach 11 Dienstjahren, im Stande der Juristen erst nach 19 bis 21 Dienstjahren erreicht. Zur Vorrückung in die siebente Rangklasse benötigten in denselben Zeitraume die Techniker im günstigsten Falle 6, im ungünstigsten Falle 11½, im Durchschnitte 9 Dienstjahre, die Juristen im günstigsten Falle 8½, im ungünstigsten Falle 14½, im Durchschnitte 12 Dienstjahre. Zur Erreichung der achten Rangklasse bedurfte es für die Techniker meist nur 3 Dienstjahre, im ungünstigsten Falle 6 Dienstjahre; die Durchschnittsdienstzeit zur Erreichung dieser Rangklasse betrug bei den Technikern 4½ Jahre. Die Juristen bedurften zur Beförderung in diese Rangklasse 5 bis 6½ Jahre, im Durchschnitte 6 Jahre. Die neunte Rangklasse wurde im erwähnten Zeitraume von den technischen Beamten in der Regel schon nach 1½ Jahren, in wenigen Fällen erst nach 3 Jahren erreicht, während die Juristen diese Etappe erst nach 5½ bis 6½ Dienstjahren erreichten.

Sind demnach die Avancementsverhältnisse der Techniker des Patentamtes ungleich günstigere als die der Juristen dieser Behörde, so müssen sie, nach den mitgeteilten Daten, auch an sich als bemerkenswert gute bezeichnet werden, zumal wenn sie in Vergleich mit den Beförderungsverhältnissen der Staatsbeamtenschaft im allgemeinen und mit den der technischen Beamten in anderen Staatsdienstzweigen gezogen werden. Brauchen doch bei

spielsweise im politischen Dienste die Juristen zur Erreichung der siebenten Rangklasse durchschnittlich 22, zur Vorrückung in die achte Rangklasse durchschnittlich 17, in die neunte Rangklasse durchschnittlich 9 Dienstjahre, die Techniker des Staatsbaudienstes in Niederösterreich zur Erreichung der siebenten Rangklasse 21 bis 25 Dienstjahre, zur Vorrückung in die achte Rangklasse 13 und zur Beförderung in die neunte Rangklasse za. 5 Dienstjahre.

Angesichts der geschilderten gewiß höchst erfreulichen Beförderungsverhältnisse der technischen Funktionäre des Patentamtes stellen sich die von den Herren Interpellanten an die — übrigens nicht ganz zutreffende — Darstellung des prozentualen Verhältnisses zwischen den Beamtenstellen höherer und niedriger Kategorie im technischen und juristischen Beamtenkörper des Patentamtes geknüpften Bemerkungen als hinfällig dar.

Es ist gewiß in der Natur der Sache gelegen, daß dieser, wie gesagt, bisher außerordentlich günstige Zustand für die patentamtliche Technikerschaft in der Zukunft eine Wandlung zum schlechteren wird nehmen müssen, da ja die höheren Stellen nach der mitgeteilten Entwicklung durchwegs mit jungen Kräften besetzt sind, Abgänge daher zu den Seltenheiten gehören werden und bei Vermehrung der höheren Stellen durch Neusystemisierungen und auch durch Umwandlungen die Bedachtnahme auf die Staatsfinanzen Beschränkungen auferlegt. Den letzteren gegenüber die legitimen Interessen der in Rede stehenden Beamtenschaft mit Nachdruck und Entschiedenheit nach äußerster Tunlichkeit zu vertreten, werde ich mir nach wie vor besonders angelegen sein lassen.

Auf falsche Berichte gründet sich auch die Behauptung der Herren Interpellanten, daß in den letzten Jahren für eine entsprechende Vermehrung der höheren Technikerstellen im Patentamte überhaupt keine Vorsorge getroffen und daß insbesondere nur eine einzige Stelle der siebenten Rangklasse für die Techniker geschaffen worden sei. Es wurden vielmehr laut der Voranschläge für die Jahre 1901 bis 1904 im Personalstande der technischen Patentamtsbeamten eine Stelle der sechsten, drei Stellen der siebenten und sechs Stellen der achten neu systemisiert. Im Stande der Juristen wurde in dem gleichen Zeitabschnitte nur je eine Stelle der sechsten und der siebenten Rangklasse kreiert.

Für das Jahr 1905 ist im Stande der Techniker die Neuschaffung einer Stelle der siebenten Rangklasse, im Stande der Juristen die noch später zu erörternde Umwandlung einer Stelle der siebenten in eine Stelle der sechsten Rangklasse in Aussicht genommen. Es ist daher auch für die jüngeren technischen Beamten in der nächsten Zeit die Vorrückungsmöglichkeit keineswegs verschlossen. Wenn sich aber für eine spätere Zeit im Interesse der Techniker des Patentamtes im Hinblicke auf deren meist hingebungsvolle Dienstbethätigung eine Aufbesserung der Rangverhältnisse in den mittleren Stufen als notwendig erweisen sollte, so wird sich — wie gesagt — hoffentlich sicher die Möglichkeit bieten, ohne allzu große Belastung des Staatsschatzes diesfalls Wandel zu schaffen.

Wenn in der Interpellation zur Charakterisierung der — wie dort gesagt wurde — „juristischen Verwaltung" im Patentamte auf zwei Fälle verwiesen wird, in denen es angeblich versäumt wurde, dem letzteren höchst wertvolle technische Arbeitskräfte zu erhalten, bezw. zu erwerben, so kann hier nicht untersucht werden, ob die einschlägigen Verhältnisse tatsächlich so lagen, wie sie den Herren Interpellanten geschildert worden sind, und insbesondere, ob es mir möglich gewesen wäre, unter den angegebenen Bedingungen die mit Recht als unschätzbar bezeichnete Arbeitskraft für das Amt ausschließlich und auf die Dauer zu erhalten. Die gemeinte Persönlichkeit gehört übrigens dem Patentamte dermalen als nichtständiges Mitglied an. Jedenfalls aber haben durch das Ausscheiden des in Rede stehenden Funktionärs aus dem Status des Patentamtes, sowie durch das Unterbleiben der Anstellung der erwähnten anderen Persönlichkeiten, die nur im Wege eines Einschubes in den technischen Personalstand hätte erfolgen können, die Avancementsverhältnisse der Technikerschaft eine Verbesserung erfahren und blieben von einer Verschlechterung bewahrt, so daß die sich hieraus ergebenden Konsequenzen geradezu eine Widerlegung der von den Informatoren der Herren Interpellanten dem juristischen Elemente unterschobenen Tendenz beinhalten.

Gleiches gilt, was den gesonderten Status für die Techniker und Juristen des Patentamtes betrifft. Denn da, wie dargelegt wurde, die Juristen in jeder Rangklasse ungleich länger verbleiben wie die Techniker, würde bei Aufstellung eines Konkretualstatus für beide Beamtenkategorien auf Jahre hinaus nach dem Dienstalter jede freiwerdende Stelle der höheren Rangklassen an die Juristen fallen müssen und daher das Umgekehrte von dem eintreten, was die Herren Interpellanten anstreben.

Dieselben haben sich ferner gegen die bereits erwähnte für das Jahr 1905 in Aussicht genommene Umwandlung einer Juristenstelle der siebenten in eine solche der sechsten Rangklasse ausgesprochen und die bezügliche in die Erläuterungen zum Staatsvoranschlage pro 1905 aufgenommene Begründung einer abfälligen Kritik unterzogen. Dieselbe beruht jedoch zunächst darauf, daß den Herren Interpellanten eine unrichtige Darstellung der tatsächlichen Verhältnisse gegeben wurde. Unzutreffend insbesondere ist die Annahme, daß beim Patentamte nur za. 100 Beschwerden im Jahre einlaufen. In den letzten drei Jahren war die Zahl der Beschwerden eine ungleich höhere und belief sich beispielsweise im Jahre 1904 auf 158, im Jahre 1903 auf 168, während die Zahl der Geschäftsstücke in Beschwerdesachen überhaupt in den gleichen Jahren 411, bezw. 335 betrug. Die Zahl der Verhandlungen in Beschwerdesachen belief sich in diesen Jahren auf 149, bezw. 118. Schon aus diesen Zahlen erhellt die Unrichtigkeit der Behauptung, daß für die Beschwerden ein Abteilungsvorsitzender genügen würde, da, ganz abgesehen davon, daß organisationsgemäß beim Patentamte zwei Beschwerdeabteilungen bestehen, die selbstverständlich nicht einem Vorsitzenden unterstellt werden können, ein Beamter neben seinen sonstigen Agenden unmöglich die sich aus der angegebenen Zahl der Beschwerden für den Vorsitzenden ergebende Arbeitsleistung bewältigen könnte. Der Vorsitz in den Beschwerdeverhandlungen obliegt nämlich dem Präsidenten des Patentamtes, seinen zwei Stellvertretern und den zwei rangältesten Anmeldeabteilungsvorständen, nur zum geringeren Teile nicht ständigen rechtkundigen Patentamtsmitgliedern, demnach durchwegs Funktionären, die zunächst und hauptsächlich mit anderen Agenden reichlichst beschäftigt sind. Wenn in der Interpellation weiter behauptet wird, daß die Tätigkeit der Vorsitzenden in den Beschwerdeverhandlungen nicht ins Gewicht falle und sich nur auf die formale Seite beziehe, da sie die Sache selbst doch nicht verständen, so genügt es, auf das früher hinsichtlich der Tätigkeit der rechtkundigen Mitglieder des Patentamtes Gesagte zu verweisen. Niemals erachten es die Vorsitzenden der Beschwerdeabteilungen mit ihren Amtspflichten vereinbar, sich an einer Entscheidung zu beteiligen, ohne die technische Seite des Falles zum Gegenstande eingehendster Befassung gemacht zu haben. Daß dieses dem Juristen nicht selten beträchtliche Schwierigkeiten und erheblichen Zeitaufwand bietet, bedarf keiner Ausführung. Wie aber von der technischen Beamtenschaft des Patentamtes und seitens der Parteienvertreter aus den Kreisen der Techniker in loyaler Weise anerkannt wird, gelingt es den Vorsitzenden der Beschwerdeabteilungen, diese Schwierigkeiten mit bestem Erfolge zu überwinden, was als Maßstab für den Ernst der Auffassung ihrer Pflichten gelten kann. Die aus der erörterten Funktion sich ergebenden Schwierigkeiten lassen es aber andererseits geboten erscheinen, die mit ihr betrauten Organe neben ihren sonstigen Agenden nicht zu sehr zu belasten, sondern mit der stetig zunehmenden Tätigkeit der Beschwerdeabteilungen auch die Zahl ihrer Vorsitzenden zu vermehren. Daß für diese Funktion nur ältere und demgemäß in höheren Rangklassen befindliche Juristen in Betracht kommen, ergibt sich aus der Sache selbst, und müssen diesfalls die einschlägigen Darlegungen aus den Erläuterungen zum Staatsvoranschlage pro 1905 vollinhaltlich und mit Nachdruck aufrechterhalten werden. Wenn in der Interpellation darauf hingewiesen wird, daß sich im patentamtlichen Status seit längerer Zeit ein Jurist der sechsten Rangklasse befindet, der nicht mit dem Vorsitze in einer Beschwerdeabteilung betraut sei, so ist zu bemerken, daß die Vermehrung der Vorsitzenden zunächst in jener Beschwerdeabteilung geplant werden mußte, die im Gegensatze zu der anderen dermalen nur zwei Vorsitzende aufweist und dabei die stärker belastete ist (Beschwerdeabteilung B), und daß die Bestellung des eben erwähnten Funktionärs zum Vorsitzenden in dieser Beschwerdeabteilung aus dem Grunde untunlich ist, weil er seit Jahren als Vorstand einer

Anmeldeabteilung fungiert, gegen deren Beschlüsse der Rechtszug an die in Rede stehende Beschwerdeabteilung B geht, so daß er von dem Vorsitze in derselben in der überwiegenden Mehrheit der Fälle auf Jahre hinaus ausgeschlossen wäre. Daß übrigens mit der in Rede stehenden Neusystemisierung aus Gründen der Ökonomie zugleich die Einziehung einer Juristenstelle der siebenten Rangklasse verbunden ist, zeigt zur Evidenz, daß das dieser Maßnahme unterlegte Motiv, es handle sich um die Verbesserung der Avancementchancen für die juristischen Beamten des Patentamtes, keineswegs zutrifft.

Es liegt mir daran, zum Schlusse meiner ausführlichen Auskünfte neuerlich und in vollem Einverständnisse mit dem sachkundigen und stets gerechten Vorstande des Patentamtes zu betonen, daß ich mich im Bereiche der Möglichkeit für jede Verbesserung in den persönlichen Verhältnissen der technischen Funktionäre dieses Amtes auch weiterhin einsetzen werde und nicht minder geneigt bin, alle, auf deren amtliche Position bezügliche Reformvorschläge, welche den Leistungen der kraft Gesetzes meiner Oberleitung unterstehenden Behörde irgendwie förderlich sein können, unbefangen und mit pflichtgemäßem Wohlwollen eingehend zu würdigen.

Veranlaßt durch die vorstehende Beantwortung haben die Abgeordneten Rudolf Berger und Genossen am 15. Juni l. J. an den Herrn Handelsminister neuerlich eine Anfrage gerichtet, deren Wortlaut wir hier gleichfalls bringen.

Seine Exzellenz der Herr Handelsminister hat eine von den Gefertigten am 24. Jänner 1905 überreichte Anfrage in der 325. Sitzung der XVII. Session am 3. Mai 1905 beantwortet. Schon vor dieser erfolgten offiziellen Beantwortung erhielten die Gefertigten die vertrauliche Nachricht, daß an einer Beantwortung gearbeitet, man über jene Punkte, welche die bevorzugte Stellung der Juristen und das Patentgesetz betreffen, einfach hinweggehen und eine Liste zusammenstellen wird, welche beweisen soll, daß die Techniker des Patentamtes gegenüber anderen Technikern im Staatsdienste ein bedeutend besseres Fortkommen haben. Die Antwort, die man Sr. Exzellenz zur Verfügung stellte, hat nun vollständig diesen Mitteilungen entsprochen. Sie ist zum Teile ein Meisterstück juristischer Spitzfindigkeit im schlechten Sinne des Wortes, zum Teile übergeht sie gerade den springenden Punkt, nämlich die Stellung der Techniker und Juristen im Verhältnisse zu der von ihnen geleisteten Arbeit. Zum großen Teile jedoch enthält dieselbe auch Unrichtigkeiten und Unwahrheiten, welche, da die betreffenden Verfasser der Interpellationsbeantwortung die Verhältnisse unbedingt kennen müssen, als bewußt ausgesprochen bezeichnet werden können.

Was den ersten Teil der Antwort Sr. Exzellenz betrifft, nämlich die Zitate aus verschiedenen Werken über das Patentwesen, so sollen diese Aussprüche nur dazu dienen, die sonst auf recht schwachen Füßen ruhenden Gegenbeweise etwas aufzuputzen. Im übrigen zeigen einige der zitierten Aussprüche nur neuerdings die ganz grenzenlose Überhebung der Juristen gegenüber den Technikern, wogegen nur der Einspruch gestattet werden soll, daß man sich wohl alle die ungeheueren Errungenschaften des letzten Jahrhunderts ganz gut ohne Juristen, aber doch nicht ohne Techniker vorstellen kann. Wenn Se. Exzellenz auch den Ausspruch des Präsidenten des Berliner Patentamtes zitierten: „Technik und Patentrecht müssen gleichmäßig vom Patentamte gepflegt werden", so muß man dies als Ironie auffassen, denn gerade die ungleichmäßige Behandlung der Techniker im Patentamte hat ja die Gefertigten dazu veranlaßt, die Frage anzuschneiden.

Was nun die Rangverhältnisse der Techniker im Patentamte betrifft, so erzählt uns die Interpellationsbeantwortung Sr. Exzellenz von bestandenen Verhältnissen der Vergangenheit und schildert dieselben in den glänzendsten Farben, vermeidet es aber vorsichtig, darüber Auskunft zu geben, wie sich denn die Zukunft gestalten wird.

Es ist richtig, daß in den ersten Jahren nach Schaffung des Patentamtes eine größere Anzahl Stellen der IX. Rangklasse geschaffen wurden und daher einzelne Techniker schon nach einjähriger Dienstzeit in diese Rangklasse vorgerückt sind.

Wir müssen uns aber auch die Frage vorlegen, warum dies geschehen und ob darin eine besondere Bevorzugung der Techniker zu finden ist. Die Erklärung ist außerordentlich einfach.

Techniker der X. Rangklasse sind „nicht Mitglieder des Patentamtes" und können daher in der Sitzung der Anmeldeabteilung wohl als Referenten, jedoch nur ohne Stimmrecht fungieren. Da nun aber der Einlauf der Anmeldungen und der der Geschäftsstücke sehr groß wurde, so daß jeder Techniker mit Arbeit überhäuft war, mußte man eben jüngere Kräfte in die IX. Rangklasse befördern. Dies war in den ersten 2 Jahren. Jetzt aber erfolgt das Vorwärtskommen fast ausschließlich auf Grund der durch Abgang freiwerdenden Stellen, und es braucht 2—3 Jahre bis ein junger Techniker in die X. Rangklasse kommt, weitere 5—6 Jahre, um in die IX. Rangklasse zu kommen, und für die Erreichung der VIII. Rangklasse läßt sich jetzt überhaupt gar kein Maßstab feststellen, weil die Anzahl der Stellen dieser Rangklasse seit Schaffung des Patentamtes nicht vermehrt worden sind, so daß die Aussichten für die jüngeren Techniker keineswegs als glänzende bezeichnet werden können.

Die Zusammenstellung der Etappen in der Beantwortung, die man Sr. Exzellenz zur Verlesung überreicht hat, müßte man direkt als Unwahrheit bezeichnen, wenn die betreffenden Verfasser nicht so vorsichtig gewesen wären, immer von der Vergangenheit, d. i. eben jene schon berührte Gründungszeit, zu sprechen.

Se. Exzellenz soll jedoch einmal die im Patentamte angestellten Techniker der IX. Rangklasse befragen. Sie wird darunter nicht weniger als 10 finden, welche schon im fünften Jahre und länger in dieser Rangklasse sitzen und von denen höchstens einer im laufenden Jahre vorrücken wird. Auch die Befragung der in der X. Rangklasse Befindlichen würde Sr. Exzellenz zeigen, daß die ihm zur Verfügung gestellten Daten auf die Gegenwart und Zukunft nicht mehr anzuwenden sind und deshalb, wenn man sich nichtjuristisch ausdrücken will, als ein Schwindel bezeichnet werden müssen.

Was schließlich die vergleichsweise Gegenüberstellung der Avancementverhältnisse der Techniker und Juristen betrifft, wobei die letzteren bedeutend schlechter daran sind, so konnte diese Konstruktion nur dadurch erreicht werden, daß man eben wieder die ersten begünstigten Techniker einigen zufällig langsamer vorrückenden Juristen gegenüberstellte, wobei noch bemerkt werden muß, daß das Patentamt wie so manches andere staatliche Amt als Durchzugsstation für Juristen benützt wird, welche infolge hoher Protektion rasch avancieren sollen, bezw. müssen.

Der Kernpunkt der ganzen Frage, dem Se. Exzellenz sowohl als auch die Interpellationsbeantwortung vorsichtig aus dem Wege gehen, besteht darin, daß das Gros der höheren und höchsten Rangklassen in Händen der Juristen, dasjenige der unteren Rangklassen in Händen der Techniker ist.

Wie der letztere sich die Stufenleiter der Rangklassen hinaufarbeiten soll, wo noch dazu seine Vordermänner infolge der wiederholt geschilderten Verhältnisse bei Gründung des Patentamtes verhältnismäßig jung sind, bleibt eine unbeantwortete Frage.

Um nochmals deutlich das Amtsverhältnis der Juristen und Techniker im Patentamte genauer zu zeigen, sei nach dem derzeitigen Stande eine Rangklassentabelle aufgestellt.

Rangklasse	in % an Juristen	in % an Technikern
X.	11	21
IX.	17	42
VIII.	11	19
VII.	28	14
VI.	22	2
V.	5½	2
IV.	5½	0

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß der größte Teil der Techniker sich in der IX. Rangklasse befindet, daß von dieser Rangklasse an die Teilnahme der Techniker sich nach abwärts bewegt, während umgekehrt die Juristen in den höheren Rangklassen dominieren, oder wieder nichtjuristisch ausgedrückt, der Techniker im Patentamte derjenige ist, der die Hauptarbeit zu leisten hat und der die Stufen bauen darf, auf welchen die Juristen rascher nach aufwärts schreiten. An dieser Tatsache kann leider auch eine noch so schön gefärbte Antwort Sr. Exzellenz nichts ändern.

In der Antwort Sr. Exzellenz wurden auch die angeblich so besonders begünstigten Techniker des Patentamtes mit jenen des übrigen Staatsdienstes verglichen. Dabei hat man aber jedenfalls absichtlich

darauf ganz vergessen, daß die letzteren monatlich oft bis zu K 100 und mehr an Diäten verdienen, während die ersteren keinen Heller Nebeneinkommen haben und die Arbeit im Patentamte so nervenzerstörend wirkt, daß wohl nur wenige so glücklich sein werden, 40 Jahre dienen zu können. Es sei hier nur noch nebenbei bemerkt, daß es zweckmäßig wäre, wenn Se. Exzellenz, im Falle Sie persönlich tatsächlich den Technikern wohlgeneigt ist, sich die genauen Verrechnungen der Remunerationen vorlegen läßt, und zwar getrennt nach den Summen, welche die Juristen und welche die Techniker erhalten, und wenn Se. Exzellenz dann das früher erwähnte Zitat des Präsidenten des Berliner Patentamtes auch in der Praxis bestätigen wollte.

Nun noch einiges zu der vorgebrachten Begründung der verlangten neuen VI. Rangklasse für Juristen. Man will dieselbe mit der Behauptung abtun, daß Sektionsrat Dr. Fischer als Vorstand der Anmelde-Abteilung IV der Beschwerde-Abteilung A angehört, der Mangel an Vorsitzenden jedoch in der Beschwerde-Abteilung B herrscht. Durch diese Erklärung wird der keineswegs einwandfreie Vorgang nicht geändert, denn um den angeblichen Übelstand zu beheben, gibt es ein einfaches Mittel:

Man bestelle den Vorstand der Anmelde-Abteilung IV zum Vorstande der Anmelde-Abteilung II und umgekehrt, oder man teile die Anmelde-Abteilung IV der Beschwerde-Abteilung Gruppe B zu und nehme die Anmelde-Abteilung II in die Beschwerde-Abteilung Gruppe A auf.

Die Bestellung eines Vorsitzenden ist eben nur der Vorwand, um neuerdings einen Juristen vorwärts zu bringen.

Wie es mit der von Sr. Exzellenz theoretisch vertretenen, gleichmäßigen Behandlung der Juristen und Techniker im Patentamte in Wirklichkeit bestellt ist, zeigt wohl am deutlichsten die Tatsache, daß die Techniker nicht einmal einen eigenen Referenten haben.

Da Se. Exzellenz in der Einleitung seiner Beantwortung das bestehende Patentgesetz als gewissermaßen über alle Angriffe erhaben hingestellt hat und dessen anerkannte Vorzüge besonders betonte, so sei es noch gestattet, ein, gerade auch für den Techniker interessantes Beispiel dieses Mustergesetzes anzuführen.

Nach § 40 des Patentgesetzes müssen Beschlüsse über Gewinn in einer aus drei rechtkundigen Mitgliedern zu bildenden Anmelde-Abteilung gefaßt werden. Es muß also angenommen werden, daß dies Dinge sind, welche die Techniker nicht verstehen. Wenn aber nun gegen einen solchen Beschluß Beschwerde erhoben wird, dann muß diese Beschwerde vor einem Beschwerdesenate entschieden werden, welcher aus drei Technikern und zwei Juristen besteht. Kommentar überflüssig.

Mit Hinweis auf die vorangeführten Tatsachen, welche klar und deutlich zeigen, daß die Angelegenheit, betreffend die Stellung der Techniker im Patentamte als Standesfrage behandelt werden muß und die Forderungen nach Befreiung von der Bevormundung der Juristen seitens der Techniker mit Recht gestellt werden, richten die Gefertigten an Se. Exzellenz den Herrn Handelsminister folgende Anfragen:

1. Ist Se. Exzellenz geneigt, sich persönlich davon zu überzeugen, daß die erste, jedenfalls von einem Juristen verfaßte Interpellationsbeantwortung den Tatsachen nicht entspricht?

2. Ist Se. Exzellenz geneigt, in loyaler Weise, der keineswegs nur für die Betroffenen, sondern auch für die gesamten staatlichen Interessen so wichtigen Standesfrage der Techniker im Patentamte näherzutreten?

3. Ist Se. Exzellenz geneigt, die Lösung dieser Frage durch eine Novelle zum Patentgesetze anzubahnen und durch Bestellung eines eigenen Personalreferenten für die Techniker jetzt schon dafür zu sorgen, daß eine Bevormundung derselben seitens der Juristen nach Möglichkeit hintangehalten wird?

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Rudolf Fallenböck, Hof-Gebäude-Inspektor im Augarten, wurde vom Ersten Obersthofmeister zum Schloß-Ober-Inspektor ernannt.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule Charlottenburg haben dem Geheimen Baurat Emil Rathenau in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Tätigkeit als Mitbegründer der deutschen Elektrotechnik die akademische Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Das Technolexikon des Vereins deutscher Ingenieure

(kurzer Bericht über den Stand der Arbeiten Juni 1906). An diesem 1901 begonnenen allgemeinen technischen Wörterbuche für Übersetzungszwecke (in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch) arbeiten jetzt rund 2000 in- und ausländische Firmen und Einzelpersonen mit. Bis jetzt sind 2,700.000 Wortzettel gesammelt worden. Dazu kommen noch weitere Hunderttausende von Wortzetteln, die sich aus denjenigen Originalbeiträgen der Mitarbeiter ergeben, die bis jetzt noch nicht bearbeitet sind. Die Beiträge wurden seit Ostern 1904 eingefordert und sind größtenteils schon eingelaufen (bis Juni 1905 im ganzen 1480 Merkhefte). Zu jeder weiteren Auskunft ist der leitende Redakteur gerne bereit. Adresse: Technolexikon, Dr. Hubert Jansen, Berlin (NW 7), Dorotheenstraße 49.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Zum Wettbewerb für einen Kursalon und ein Heilbad in Teplitz-Schönau (Böhmen). Im Jänner 1905 wurde seitens des Stadtrates der Badestadt Teplitz-Schönau ein Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für einen Kursalon und ein Heilbad ausgeschrieben. Der Wettbewerb war ein nationaler und für Architekten deutscher Nationalität offen, welche ihren Wohnsitz in Österreich oder Deutschland haben. Als Endtermin wurde der 1. Juli 1905 festgesetzt. Nach Verlautbarung der Ausschreibung wurde ebenfalls noch im Monate Jänner das Preisgericht ernannt, in welchem unter anderen die Professoren Mayreder und Ohmann sein sollten. Diese Fachmänner wurden gegen die Zusammensetzung des Preisgerichtes vorstellig, da in demselben Gemeindeangehörige die Mehrheit der Stimmen hatten. Der Stadtrat hat in entgegenkommender Weise der Anregung der Genannten Folge gegeben und beschlossen, daß das Preisgericht zu bestehen habe aus den Herren Bürgermeister Johann Husak, Stadtrat, beh. aut. Zivil-Ingenieur Adolf Siegmund, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Ing. Hermann Ende, Berlin, o. ö. Professor Dpl. Architekt Karl Mayreder, Wien, k. k. Ober-Baurat Professor Friedrich Ohmann, Wien; als Ersatzmann Stadt-Ober-Ingenieur Odon Zdarek; ferner als Beiräte ohne Stimme: Stadtrat Geh. Sanitätsrat Dr. J. Hirsch, Stadtrat Dr. Karl Stradal, General-Sekretär der A.-T. E. und Stadtverordneter Baumeister Wilhelm Haberditz, Stadtverordneter Dr. Hugo Langstein, Stadtverordneter Ingenieur Ludwig v. Weinöhl, Inspektor der A.-T. E. und Stadtverordneter Baumeister Vinzenz Weinmesser.

In der Ausschreibung, die im allgemeinen den „Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben" des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines entsprach, fehlte ein Hinweis darauf, daß der Ausschreiber sich bezüglich der Wahrung des geistigen Eigentumes der Mitbewerber an die Bestimmung des Punktes IV, c 9 der „Grundsätze" halten wird. Der zitierte Punkt der „Grundsätze" lautet wörtlich:

„9. Eigentumsverhältnisse an Wettbewerbarbeiten.

Der Ausschreiber erwirbt durch die Preiszuerkennung oder den Ankauf von Entwürfen das Eigentumsrecht an den Zeichnungen, Plänen und Arbeitsstücken als Sachen, nicht aber an dem geistigen Inhalte derselben. Es ist dem Ausschreiber nicht gestattet, Gedanken aus mehreren der eingelangten Arbeiten bei Feststellung des Ausführungsentwurfes zu verbinden, ohne vorher die Genehmigung des betreffenden Bewerbers eingeholt zu haben. Dem Bewerber bleibt das Eigentum an dem geistigen Inhalte seiner Arbeit unseingeschränkt gewahrt, so daß es ihm freisteht, auch eine prämiierte oder angekaufte Arbeit anderwärts zur Ausführung zu bringen, anderen Arbeiten zugrunde zu legen oder in beliebiger Weise zu veröffentlichen.

Dem Ausschreiber steht das Recht der Veröffentlichung der prämiierten oder angekauften Arbeiten nur mit Einwilligung des Verfassers und nur insoferne zu, als er damit einen gewerbsmäßigen Vertrieb nicht beabsichtigt."

Professor Ohmann machte auf diesen Punkt aufmerksam und meldete seinen Austritt aus dem Preisgerichte für den Fall an, als

der Stadtrat sich nicht entschließen sollte, dem zitierten Punkte durch einen entsprechenden Programmzusatz Rechnung zu tragen. Der Stadtrat Teplitz-Schönau gab wohl die Versicherung, daß sein Vorgehen ein völlig korrektes sein werde, erklärte jedoch auf eine nochmalige Programmabänderung nicht eingehen zu können.

Professor Friedrich Ohmann trat nun aus dem Preisgerichte aus und das Stadtbauamt Teplitz-Schönau sandte allen jenen, welche die Wettbewerbsunterlagen bezogen hatten, die nachstehende Mitteilung:

Euer Wohlgeboren!

Unter Bezugnahme auf die Ihnen bereits übermittelten Unterlagen für den öffentlichen Wettbewerb für einen neuen Kursalon und ein neues Heilbad in Teplitz-Schönau beehre ich mich mitzuteilen, daß an Stelle des Herrn k. k. Ober-Baurat Professor Friedrich Ohmann Herr Geh. Baurat Professor Dr. Paul Wallot ins Preisgericht getreten ist.

Ich ersuche hievon freundlichst Kenntnis nehmen und den Empfang unter Benützung der mitfolgenden Karte ordnungshalber anher bestätigen zu wollen.

Stadtbauamt Teplitz-Schönau am 18. Mai 1905.

Der Stadt-Ober-Ingenieur
Odon Zdarek m. p.

Es waren somit mehr als zwei Dritteile des Wettbewerbtermines abgelaufen als eine vollständige Verschiebung der Basis erfolgte, auf Grund welcher die Bewerber in den Wettbewerb eingetreten sind. Zunächst sei konstatiert, daß der Stadtrat Teplitz-Schönau in der Ausschreibung erklärte, sich bis auf eine dem Punkte IV c 9 der „Grundsätze" nicht vollkommen entsprechende Bestimmung nach denselben zu halten. In den „Grundsätzen" befindet sich jedoch unter IV b der Satz: „Die Ergänzung oder Erweiterung des Preisgerichtes durch Zuwahl ist unstatthaft."

Die Wahl des Professor Dr. Paul Wallot verstößt also gegen das vom Stadtrate Teplitz-Schönau genehmigte Wettbewerbsprogramm.

Ferner ist zu erwägen, daß durch die Ausschreibung eines Wettbewerbes und durch den Eintritt von Fachmännern in denselben ein Vertragsverhältnis zwischen dem Ausschreiber und dem Wettbewerber geschaffen wird. Als Vertragsbasis ist das zu Beginn des Wettbewerbes vom Ausschreiber hinausgegebene Programm mit allem Zubehör zu betrachten. Eine einseitige Änderung dieser Vertragsgrundlage ist nach Eröffnung des Termines unstatthaft. Auch die direkte Mitteilung an die Wettbewerber und die Aufforderung, die Programmänderung zur Kenntnis zu nehmen, ändert nichts an der Tatsache der einseitigen willkürlichen Vertragsänderung, denn es liegt nicht in dem Vermögen des Ausschreibers alle Wettbewerber zu verständigen, da er sie bei einem anonymen Wettbewerb gar nicht kennen kann. Andererseits steht der Wettbewerber dem Ausschreiber gänzlich machtlos gegenüber, wenn er mit der Vertragsänderung nicht einverstanden ist. Ihm bleibt in diesem Falle nur die Wahl, die Arbeiten von Monaten verloren zu geben, indem er sie entweder beiseite legt oder einen für ihn aussichtslos gewordenen Wettbewerb beschickt.

Die Änderung des Preisgerichtes, als ein besonderer Fall der Programmänderung betrachtet, hat aber noch andere Folgen.

Der Wettbewerbausschreiber ernennt das Preisgericht und erwartet von den Künstlern, die er in dasselbe beruft, eine Urteilsfällung, welche seinen durch den Wettbewerb verfolgten Zielen entspricht. Die Preisrichter bedeuten demnach bei jedem Wettbewerbe, insbesondere aber bei Gewährung von Stilfreiheit, ein Programm in künstlerischer Beziehung. Alle Jene, welche auf das Programm Mayreder-Ohmann als der Mehrheit der Preisrichter in künstlerischer Beziehung in den Wettbewerb eintraten, stehen nun einer Mehrheit Ende-Wallot gegenüber. Andererseits dürften viele fehlen, welche die Mehrheit Ende-Wallot zum Eintritt in den Wettbewerb bewogen hätte.

Die österreichischen Wettbewerber hätten in der Mehrheit Mayreder-Ohmann kongeniale Beurteiler gefunden, mit welchen sie vermöge Verwandtschaft der Schulung, Umgebung und des Empfindens übereinstimmen. Geh. Baurat Prof. Dr. Paul Wallot steht gewiß als Charakter und Künstler so hoch, daß ein Zweifel an seiner Objektivität und seiner Eignung zum Preisrichter nicht aufkommen kann, und derjenige, dem die Mehrheit Ende-Wallot den Preis zuerkennen wird, kann stolz sagen, er habe vor allgemein anerkannten und strengen Richtern glänzend bestanden. Gleichwohl muß entschieden betont werden, daß der Stadtrat der Badestadt Teplitz-Schönau sich bei diesem Wettbewerbe einer Verfehlung schuldig gemacht hat, durch welche, wie aus vorstehenden Ausführungen klar ersichtlich, gewiß viele Wettbewerber geschädigt werden. Es handelt sich hier selbstverständlich nicht um die Einschätzung der Qualität der beiden in Frage stehenden Preisrichter, wohl aber erscheint die Frage berechtigt, ob der Stadtrat in Teplitz nicht in Österreich für Prof. Ohmann einen würdigen Ersatz hätte finden können, dessen künstlerische Richtung nicht wesentlich von der Ohmanns abweicht, wodurch die Vertragsänderung viel von ihrer Schärfe verloren hätte.

* * *

Zu der vorstehenden Äußerung des Wettbewerbsausschusses teilt Prof. Friedrich Ohmann folgendes mit:

Prof. Ohmann nahm anläßlich des Wettbewerbes Teplitz-Schönau Gelegenheit, auf den traulich-schlichten Charakter der Bauten der böhmischen Badeorte hinzuweisen, der durch die überreichen prätentiösen Bauten der letzten drei Jahrzehnte zwar geschädigt, aber doch noch nicht völlig verwischt sei und fordert, man möge bei der beabsichtigten Bauführung der bodenständigen Heimatskunst den Vorzug geben.

Bezüglich der Einhaltung des Punktes IV c 9 der „Grundsätze" hat Prof. Friedrich Ohmann auch in Reichenberg anläßlich der Siechenhauskonkurrenz und des Wettbewerbes für die Ausstellungsanlage das gleiche Verhalten wie im Wettbewerbe Teplitz-Schönau beobachtet und ist dort ebenfalls deshalb aus der Jury geschieden.

Wettbewerbe für Bauentwürfe auszuschreiben, ist oft das einzige Mittel, zu einem brauchbaren Entwurfe zu gelangen. Je kleiner und präziser das Programm verfaßt ist, je besser die Rechte der Wettbewerber gesichert sind, desto mehr und desto reifere Arbeiten sind zu erwarten, desto mehr ist auf eine Gesundung des öffentlichen Wettbewerbswesens zu rechnen.

Aber auch die vielen unliebsamen Nachspiele, welche die Wettbewerbe der letzten Zeit aufwiesen, würden unterbleiben, wenn die Achtung vor der geistigen Arbeit der Architektenschaft seitens der Wettbewerbausschreiber mehr zur Geltung käme. Strenge Programmbestimmungen, die, wenn einmal veröffentlicht, unabänderlich eingehalten werden, welche die Rechte und Pflichten des Ausschreibers sowohl als der Wettbewerber festlegen, werden die Arbeit der Preisrichter wesentlich angenehmer gestalten und den Wettbewerbern keinen Anlaß geben, gegen den Schiedsspruch des Preisgerichtes Stellung zu nehmen. Die Einmütigkeit zwischen Preisrichtern und Wettbewerbern wird aber das Wettbewerbswesen als solches heben und dem Stande der Techniker zur Ehre gereichen.

Offene Stellen.

50. An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag gelangt mit 1. Oktober l. J. die Stelle eines Konstrukteurs bei der Lehrkanzel für Brückenbau (Vorstand Professor Dpl. Ing. J. Melan) und eines Assistenten bei der Lehrkanzel für Mechanik (Vorstand Professor Franz Stark) zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stellen erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Die mit der Konstrukteurstelle verbundene Jahresremuneration beträgt K 2400, jene für die Assistentenstelle K 1400. Bewerber um die Konstrukteurstelle haben sich über die mit Erfolg abgelegte II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieurfache und über eine entsprechende praktische Verwendung im Brückenkonstruktionsfache, Bewerber um die Assistentenstelle über die mit Erfolg abgelegte II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieur- oder Maschinenbaufache auszuweisen. Gesuche um Verleihung dieser Stellen sind an das Professorenkollegium der genannten Hochschule zu richten und unter Anschluß eines curriculum vitae für die Assistentenstelle bis 15. Juli, für die Konstrukteurstelle bis 31. Juli l. J. beim dortigen Rektorate einzureichen.

51. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 eine Lehrstelle für theoretische und angewandte Mechanik zur Besetzung. Mit dieser Stelle in der IX. Rangklasse sind ein Anfangsgehalt von jährlich K 2800, die Aktivitätszulage von K 500, der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von K 400 und 600 und bei der Beförderung in die VIII. Rangklasse die entsprechende Erhöhung der Bezüge um K 800 verbunden.

Bewerber um diese Stelle haben den Nachweis über ihre wissenschaftliche Befähigung, insbesondere auf dem mathematischen Gebiete, ferner über eine entsprechende praktische Tätigkeit zu erbringen und ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht stilisierten Gesuche bis 20. Juli l. J. bei der genannten Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.592·15 und K 2000 Pauschale für die Regulierung des Margaretengürtels zwischen Spengergasse und Matzleinsdorferlinie (V. und X. Bezirk) findet am 1. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Anläßlich der Herstellung eines Asphalttrottoirs an der Kreuzung der Johannesgasse und Parkring im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Asphaltierungsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 1. Juli l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Der mährische Landesausschuß vergibt im Offertwege den Bau eines Landeserziehungshauses in Boskowitz. Anbote werden bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Landesausschusse angenommen. Das Projekt sowie die Offertbehelfe können beim mährischen Landesbauamte in Brünn eingesehen werden.

4. Für die Einwölbung des Marienbaches (Umbau des Buchkanales) in der Firmiangasse zwischen Hietzingerkai und Glasauergasse sowie Herstellung eines Sandfanges unterhalb der Einmündung des Marienbaches in den rechten Wienfluß-Sammelkanal im XIII. Bezirke gelangen: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 40.038·97; *b*) Lieferung der Steinzeugwaren im veranschlagten Kostenbetrage von K 5626·10 und *c*) Steinmetzarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 1292 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 3. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung des Baues einer Kirche und eines Pfarrhauses in Rimaszombat findet am 6. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen k. u. Staatsbauamte eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Für die Regulierung der Hütteldorferstraße zwischen Hugl- und Johnstraße im XIV. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.660·47 und K 600 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

7. Vergebung der Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Umpflasterung der Hinteren Zollamtstraße und Oberen Weißgärberstraße im III. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.536·24 und K 1000 Pauschale. Anbote sind bis 7. Juli l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

8. Wegen Vergebung des Baues eines Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 53.945·81 findet am 8. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, im Stadthause in Leibitz eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim dortigen Stadtmagistrate eingesehen werden.

9. Anläßlich der Umpflasterung der Jägerstraße zwischen der Greiseneckergasse und Othmargasse im XX. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5897·93 und K 500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 8. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

10. Seitens der k. k. Landesregierung in Laibach gelangen die Saveregulierungsbauten in der Flußstrecke Lasse—Senožet, Km 23·0 bis 24·0, im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 49.500 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 8. Juli l. J., bei der Landesregierung einzureichen, bei welcher auch (Baudepartement), Pläne und Baubedingnisse eingesehen werden können.

11. Vergebung des Baues eines Magazines auf der Bahnstation Porzony-Rangierbahnhof. Anbote sind bis 12. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bahnerhaltungssektion der linksuferigen Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 1000.

12. Wegen Vergebung der erforderlichen Arbeiten für den Unterbau der neuen Reichsstraßenbrücke über den Aussaufluß in Cervignano im veranschlagten Kostenbetrage von K 59.785·86 findet am 12. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim k. k. Statthalterei-Departement in Triest eine öffentliche Offertverhandlung statt. Anbote müssen bis 11. Juli beim Einreichungsprotokolle der Statthalterei eingereicht werden. Pläne, Bedingnisse etc. können beim genannten Baudepartement eingesehen werden.

13. Die Prager Stadtgemeinde vergibt für den Bau eines städtischen Gebäudes beim Pulverturm: *a*) die Maurer- und Taglöhnerarbeit und *b*) die Lieferung gewalzter und genieteter Träger. Anbote sind bis 12. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates (Altstädter Rathaus) einzubringen. Pläne und Bedingnisse liegen in der Kanzlei für den Bau des städtischen Gebäudes in der Langen Gasse zur Einsicht auf.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Lemberg vergibt im Offertwege die Lieferung der mechanischen Einrichtung der Wasserstation in Radymno und zwar: zwei Reservoire zu 56 m^3 Inhalt samt Rohrleitungen; eine Schwungraddampfmaschine mit Pumpe samt Saugleitung und ein Pulsometer samt Saugleitung. Anbote sind bis 15. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Lieferungsbedingnisse, Vorschriften und genaue Bedarfsausweise der zu liefernden Gegenstände sind bei der Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättendienst der genannten Direktion erhältlich.

15. Beim k. u. staatlichen Krankenhause in Porzony gelangt der Bau eines chirurgischen Pavillons im veranschlagten Kostenbetrage von K 150.304·63 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion des Krankenhauses einzubringen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung von Walzfabrikaten und diversen Eisenwaren. Anbote sind bis 20. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die benötigten Quantitäten und Materialgattungen sind aus den zur Offertstellung ausschließlich zu benützenden Formularien zu entnehmen, welche, ebenso wie die Lieferungsbedingnisse, bei der genannten Direktion eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Porto bezogen werden können.

17. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehender Arbeitsmaschinen und Einrichtungen für die Werkstätte Neu-Sandec, und zwar: eine Blechkanten-Fräsmaschine, eine transportable Zylinderbohrmaschine samt Motor, zwei pneumatische Lufthämmer, eine pneumatische Bohrmaschine, einen Laufkran und eine Laufkatze samt Flaschenzug und Querträger. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingnisse, sowie auf Grund der Offertformularien, welche die genaue und nähere Beschreibung der Lieferungsgegenstände enthalten, zu erfolgen. Anbote sind bis 20. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die Offertformularien sind bei der Fachabteilung für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst der k. k. Staatsbahndirektion Krakau gegen Einsendung des Portos erhältlich.

18. Das Rechnungsdepartement des k. serbischen Bauenministeriums in Belgrad hält Offertverhandlungen ab, und zwar: *a*) am 24. Juli l. J. für die Lieferung der Eisenkonstruktion der Brücke über den Arnautafluß auf der Straße Paračin—Zajecsar und *b*) am 25. Juli l. J. für die Lieferung der Eisenkonstruktion der Brücke über den Jasenicafluß auf der Straße Negotin—Kasarna. Weitere Auskünfte erteilt das genannte Bauenministerium.

19. Für die Schlachthalle der II. Abteilung des Wiener Schlachthauses St. Marx gelangt die Herstellung und Montierung von 44 Aufzugswinden auf der bestehenden Eisenkonstruktion im Offertwege zur Vergebung. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 1. August l. J., vormittags 10 Uhr, in der Amtskanzlei des genannten Schlachthauses, Wien, III Viehmarktgasse 1, statt.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 405 v. 1905.

XII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das III. Quartal 1905 am 1. Juli fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. Juni 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 27. Wien, Freitag, den 7. Juli 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerk-Projektes „Universell".

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 12. Dezember 1904 von Ingenieur **Josef Rothmüller**.

(Fortsetzung zu Nr. 26.)

Beschreibung der Wirbelstrombremse.

Da im Betriebe des Schiffshebewerkes der Fall vorkommen kann, daß sich nur eine Seite des Systems in Bewegung befindet, ist es bei der Talfahrt notwendig, die durch die Schwerkraft erzeugte Energiemenge zu vernichten. Die Abbremsung dieser Energiemenge geschieht durch das zu einer Art Wirbelstrombremse ausgebildete Schwungrad. Zu diesem Zwecke ist dasselbe auf einem Teile seines Umfanges von acht feststehenden Stahlgußpolen umgeben, welche von zwei gußeisernen, zugleich als Joch dienenden Gestellen getragen werden. Die Zentrierung dieser beiden Joche erfolgt in ähnlicher Weise wie bei Drehstrommaschinen: In vertikaler Richtung durch eine Einlage zwischen Ständerfuß und Sockelplatte, in horizontaler Richtung mittels Keils.

Die Erregung des Magnetsystems liegt wie bei allen anderen Maschinen an 500 V. Die maximale Erregerenergie beträgt za. 50 *KW*. Die Bremswirkung ist eine stetige und kann durch einen Regulierwiderstand beliebig verändert werden. Der Schwungkranz ist aus einzelnen Blechlamellen zusammengesetzt. Diese Unterteilung verhindert aber die Entstehung genügend starker Wirbelströme im Ankerkörper selbst. Es muß daher das Schwungrad, um die verlangte Bremswirkung hervorbringen zu können, einen leitenden Belag erhalten.

Der leitende Belag wird durch einen am Umfange des Kranzes aufgezogenen Ring, bestehend aus einem Kupferstreifen von 5×150 *mm* Querschnitt, gebildet. Eine übermäßige Erwärmung des Kupfers ist hiebei wegen seiner großen Oberfläche, seiner innigen Berührung mit dem großen Eisenkörper und der beträchtlichen Umfangsgeschwindigkeit nicht zu befürchten. Die ganze Konstruktion der Bremse ist derart, daß der spätere Aufbau des Drehstrommotores ohne Änderung der Fundamente durchgeführt werden kann.

Falls der Betrieb mit elektrischer Kraftübertragung von einer Zentralstation, die eine größere Kanalstrecke bedient, zur Anwendung käme, ist der Einfluß ungleichzeitigen Betriebes belanglos, weil die Arbeitsleistung eines allein zutal fahrenden Trogwagens in das Leitungsnetz übergeht.

Bei Dampfbetrieb wird die Wirbelstrombremse durch den Regulator

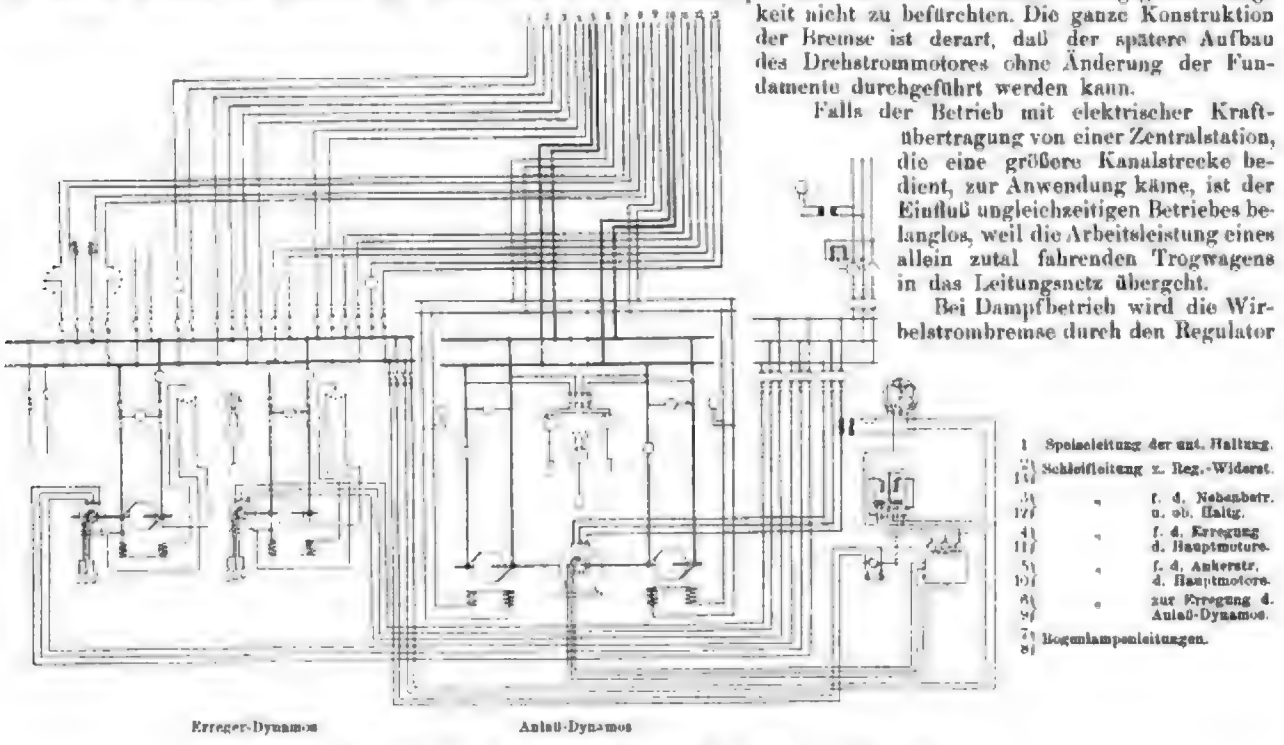


Abb. 13. Schaltungsschema der elektrischen Maschinen bei Anschluß an eine Drehstrom-Zentrale.

der Dampfmaschine selbsttätig zur Wirkung gebracht, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine infolge der Entlastung einen Grenzwert überschreitet.

Die Konstruktion und Berechnung der Dynamomaschinen und Motoren erfolgte durch die Herren Ingenieure Primavesi und Koller der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke.

Der Antrieb des Hebewerkes von einer Fernzentrale ist durch das Schaltungsschema (Abb. 13) erläutert.

Um die allgemeine Anwendbarkeit des projektierten Systems zu illustrieren, sei hervorgehoben, daß auch der spätere Anschluß des Probehebewerkes an ein Hochspannungsnetz möglich ist. In diesem Falle würde einfach das

Schwungrad mit Magneten armiert werden, so daß es den Rotor eines Wechsel- oder Drehstrommotors bildet, zu welchem der Stator nachträglich aufgebaut werden kann. Die Zugstangen der Dampfmaschine sind dann nur abzukuppeln und der Drehstrommotor in das Hochspannungsnetz einzuschalten. Durch Wiedereinkuppeln der Zugstangen hätte man sofort eine Betriebsreserve.

Erregermaschine.

Durch eine zweite Kompound-Dampfmaschine wird eine Nebenschluß-Dynamomaschine von zirka 200 *KW* Maximalleistung bei 150 Touren, 500 *V* Spannung angetrieben, welche die Aufgabe hat, für die nachfolgend angegebenen Betriebe den erforderlichen Strom zu liefern:

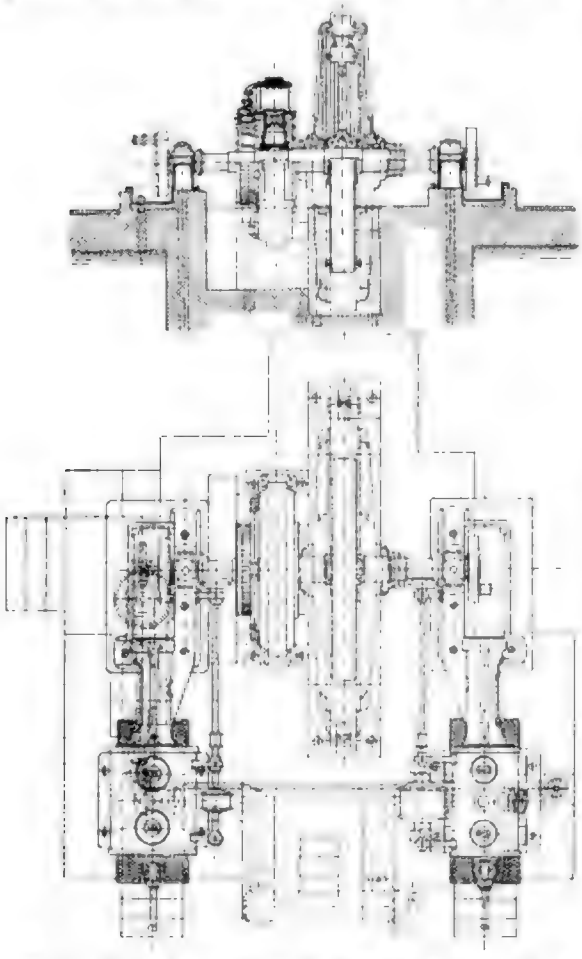


Abb. 14—15. Erregermaschine mit Einrichtung zum Anschlusse an eine Drehstrom-Zentrale.

1. Für die konstante Erregung der Motoren für die Trogbewegung;
2. für die variable Erregung der Hauptdynamo in der Zentrale;
3. für die Motoren der hydraulischen Pumpen des Trogwagens;
4. für die Motoren zum Betriebe der Kompressoren des Trogwagens;
5. für die Torhubmotoren;
6. für die Zentrifugalpumpen zum Entleeren der Bassins;
7. für die Zentrifugalpumpen zum zeitweiligen Entwässern der Bahn;
8. für die Spillmotoren;
9. für den Werkstättenbetrieb;
10. für den Kohlenverladekran;
11. für die Beleuchtung der Bahn, der Trogwagen und Haltungen.

Leitungsanlage für die Trogwagen.

Von den Schalttafeln für die Anlaß-, bezw. Erregerdynamos in der Zentrale führen sämtliche für den motorischen und Lichtbetrieb der oberen und unteren Haltung und Strecke sowie für den Fahrbetrieb notwendigen Leitungen zunächst durch einen eigenen Schacht in die Wasserkammern der unteren Haltung, sodann in einen eigenen Kabelkanal, welcher am Fuße der Fahrbahn ins Freie endet. Auf dieser Strecke sind alle Leitungen entsprechend isoliert; längs der Fahrbahn sind nur blanke Kontaktleitungen vorhanden.

Zu jedem Trog gehören zehn Leitungen, und zwar:

Je zwei Hin- und Rückleitungen für die Ankerströme der vier Motoren;

je zwei Hin- und Rückleitungen für die Erregerströme der vier Motoren;

je zwei Hin- und Rückleitungen für die Anlaßmaschinenerregerströme von der Erregermaschine zu den Steuerapparaten, bezw. Regulierwiderständen;

je zwei Hin- und Rückleitungen von den Regulierwiderständen zu den Anlaßdynamomaschinen;

je zwei Hin- und Rückleitungen für den Betrieb der Preßpumpen und Kompressormotoren sowie der Beleuchtungsanlage auf den Trogwägen.

Die Ankerstromleitungen (Abb. 19—22) bestehen aus Flachkupferschienen, welche auf gewalzten I-Trägern von 10 *m* Länge liegen. Diese werden in Abständen von je 10 *m* durch Porzellanisolatoren getragen. Zwischen zwei Trägern ist wegen Ausdehnung durch Wärme ein Spielraum gelassen. Die Kupferschienen liegen nur lose auf den Trägern, so daß sie sich frei ausdehnen können. Zur Unterstützung und Führung der Flachkupferschienen dienen Unterlagen, welche in Entfernungen von zirka 5 *m* an den gewalzten Trägern angebracht sind, welche von in den Kupferschienen befestigten Leisten umgriffen werden.

Die übrigen Kontaktleitungen bestehen aus hartgezogenem Kupferdraht von kreisförmigem Querschnitt, die Befestigung derselben erfolgt in der bei Fahrdrahtleistungen üblichen Weise durch Tragklemmenisolatoren.

Die Führung der gesamten Leitungen erfolgt auf zirka 4 *m* hohen eisernen Masten, welche in Entfernungen von zirka 8 *m* voneinander in der Mitte zwischen beiden Geleisanlagen aufgestellt sind. Jeder Mast erhält je zwei U-Eisen als Ausleger nach beiden Seiten. Auf den oberen Flanschen dieser U-Eisen sind die oben beschriebenen Kupferschienen samt Trägern auf Isolatoren angebracht, auf den unteren die übrigen aus Rundkupfer bestehenden Leitungen.

Blitzschutzvorrichtungen.

Zum Schutze gegen atmosphärische Entladungen sind an der oberen und unteren Haltung in jede Leitung Hörner-Blitzableiter mit elektrodynamischer Funkenlöschung eingeschaltet, welche an separate Erdplatten angeschlossen sind.

Stromabnahme.

Die Stromabnahme erfolgt von den Ankerstromleitungen, welche, wie erwähnt, aus Flachkupferschienen bestehen, bei jedem Trogwagen durch besondere Kontaktwagen, welche mittels Führungsrollen auf den Schienen gleiten und eine Vorrichtung besitzen, durch welche Kupferschleifbürsten durch Federn auf die Schienen aufgepreßt werden.

Jeder Trogwagen besitzt zwei Kontaktwägen, nämlich einen pro Pol; die Mitnahme derselben erfolgt durch rechts und links von dem Steuerhäuschen angeordnete

Ausleger, welche in geeignetem Abstande über den Kontaktschienen angebracht sind. Die Verbindung der Kontaktwägen mit den Auslegern geschieht mittels isoliert befestigter Zugseile.

Die Stromabnahme von den übrigen Kontaktleitungen erfolgt durch je zwei Rollenstromabnehmer, je einen pro Pol. Diese Stromabnehmer bestehen aus auf Isolatoren befestigten kurzen Armen, welche drehbare Kontaktrollen tragen. Die Rollen werden durch eine Feder gegen die Fahrdrahtleitung mit mäßigem Druck (zirka 4 *kg*) angedrückt. Die Mitnahme dieser Rollenstromabnehmer, von welchem jeder Trogwagen entsprechend der Anzahl der oben angeführten Leitungen acht Stück besitzt, erfolgt ebenfalls durch rechts und links von dem Steuerhäuschen angeordnete Ausleger, welche unter den bereits erwähnten angebracht sind.

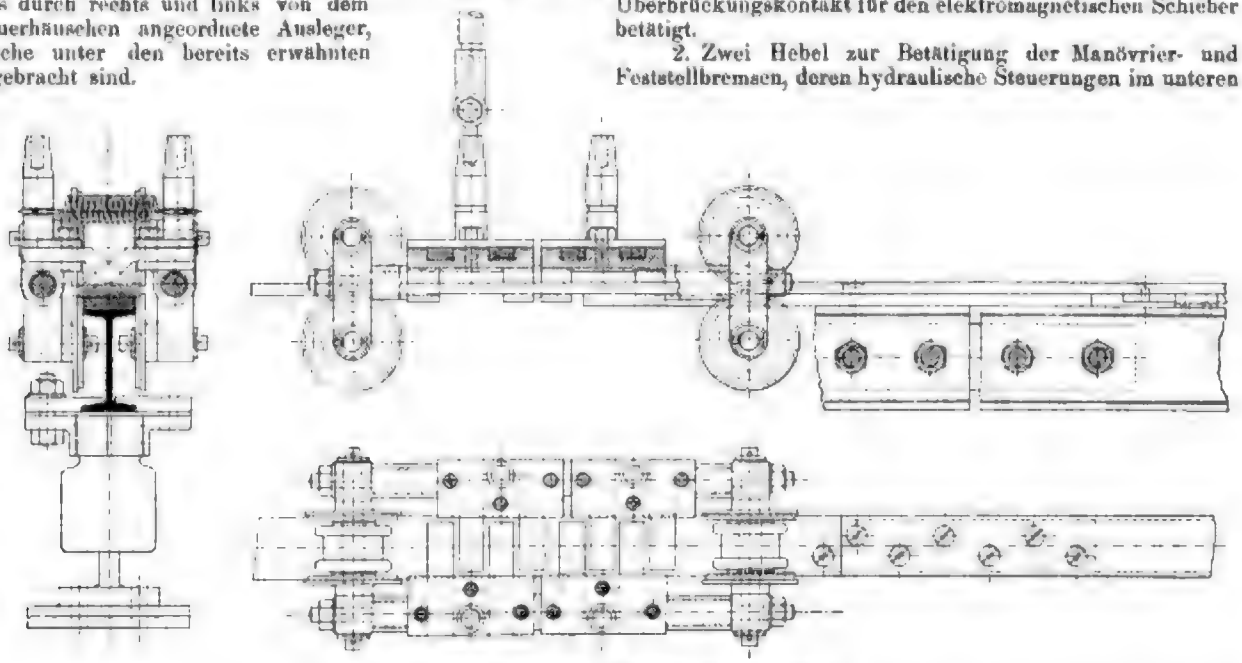


Abb. 16—18. Kontaktwagen zur Abnahme des Hauptstromes.

Verbindungsleitungen zwischen Stromabnehmer und Steuerhäuschen.

Von den Stromabnehmern führen gummiisolierte und in Eisenröhren eingeschlossene Leitungen zu dem, wie später noch ausführlicher beschrieben, unteren Raum jedes Steuerhäuschens, wo dieselben in geeigneter Schaltung an die beiden dort befindlichen Verteilungsbretter angeschlossen werden. Die Verteilungsbretter, von welchen je eines für die Ankerstrom- (1000 *V*), das andere für die Erregerstromleitungen (500 *V*) bestimmt ist, bestehen aus Marmortafeln von zirka 1·5 m^2 Fläche, welche mittels isolierender Stützen die kupfernen Verteilungsschienen tragen. Von diesen Schienen aus erfolgt laut Schema der Anschluß der Trogmotoren, des Regulierwiderstandes der verschiedenen später noch genauer beschriebenen Sicherheitsapparate, der Motoren für die Preßpumpe und den Kompressor, der Trogbeleuchtungsanlage sowie der im oberen Raume des Steuerhäuschens angebrachten automatischen Ausschalter und Meßinstrumente. Die Anschlußleitungen bestehen sämtlich aus gummiisolierten Leitungen, und sind dieselben, soferne sie von den Verteilerschienen wieder außerhalb des Steuerhäuschens führen, in Eisenrohren verlegt.

Steuerhäuschen.

Jeder Trogwagen besitzt auf seiner der Nachbarbahn zugekehrten Seite ein Steuerhäuschen aus Eisenkonstruktion mit Wellblechbedeckung und Glasfenstern. Jedes Häuschen ist durch einen Zwischenboden in zwei übereinander liegende Abschnitte geteilt, von welchen der obere im folgenden mit „Steuerraum", der untere mit „Schaltraum" benannt werden soll.

Steuerraum.

Die Einrichtung des Steuerraumes jedes Häuschens besteht aus folgendem:

1. Aus dem Steuerrad, einem Handrad von zirka 600 *mm* Durchmesser mit vertikaler Welle, welches auf einem gußeisernen Bock horizontal gelagert ist. Durch dieses Handrad werden vermittels der vertikalen Welle der im Schaltraume gelegene Stufenschalter für den Regulierwiderstand, der Schalter für den Feldschwächer und für die elektromagnetischen Sicherheitsapparate sowie der Überbrückungskontakt für den elektromagnetischen Schieber betätigt.

2. Zwei Hebel zur Betätigung der Manövrier- und Feststellbremsen, deren hydraulische Steuerungen im unteren Schaltraume untergebracht sind. Steuerrad, Manövrier- und Feststellbremshebel sind durch geeignete gegenseitige Sperrvorrichtungen in Abhängigkeit voneinander gebracht, welche sich ebenfalls im Steuerraume befinden.

3. Diverse Instrumente an einer Marmortafel, u. zw. vier Starkstromausschalter und Stromzeiger entsprechend jeder Motorankerstromzuleitung sowie ein Spannungsmesser für dieselbe. Oberhalb derselben ist auch eine Uhr befestigt.

4. Auf einem gußeisernen Ständer ist ferner je ein Spannungszeiger für die Motor- und die Anlaßdynamoerregerleitung und ein Zeigerwerk angebracht, welches die Stellungen des Steuerrades anzeigt.

5. Ein Ständer mit einem Zifferblatt mit zwei Zeigern, welche Zeiger den jeweiligen Ort der Fahrbahn anzeigen, auf welchem sich der Trogwagen befindet. Dieses Zeigerwerk wird durch den unterhalb im Schaltraume befindlichen Teufenzeigerapparat angetrieben.

6. Schließlich aus einem kleinen an der Wand angebrachten Handventil behufs direkter Zuleitung des Druckwassers zum Bremszylinder mit Umgehung des elektromagnetisch betätigten Schiebers. Die Anordnung der aufgezählten Apparate im Steuerraum ist so getroffen, daß der Führer vor dem Steuerrade stehend mit seinem Gesicht dem Trogwagen zugekehrt ist und nach links und rechts durch die Fenster freie Aussicht auf die Fahrbahn hat. Gegenüber dem Führer befindet sich das Schaltbrett, durch dessen Instrumente derselbe immer über die elektrischen

Vorgänge in den Ankerstromleitungen unterrichtet ist, ebenso wie durch die linksseitig aufgestellten Instrumente über die Vorgänge in den Erregerleitungen entsprechend den durch den Zeiger ersichtlichen Stellungen des Steuerhebels. Der rechts aufgestellte Teufenzeigerapparat in Verbindung mit der Uhr erlauben jede Kontrolle über zulässige Geschwindigkeit und jeweilige Stellung des Trogwagens.

Schaltraum.

Durch eine außen angeordnete Stiege gelangt man in den unterhalb gelegenen Schaltraum. In demselben befinden sich der bereits erwähnte Umkehr-Stufenschalter samt zugehörigem Regulierwiderstand für die Erregerleitung der Zentraldynamo, ein Umschalter mit Feldschwächerwiderstand, ein Kohlenausschalter für die in Reihe geschalteten elektromagnetischen Sicherheitsapparate, diese selbst, bestehend aus einem elektromagnetisch betätigten Schieber mit Selbstunterbrechungsschalter, einem Zentrifugalregulator mit Ausschalter und einem Nullstromrelais, ferner ein variabler Justierwiderstand, die zur Bedienung der Manövrier-Bandbremsen und der Feststellbremse erforderlichen Zylinder, ein durch Preßwasser und Feder betriebener Riegel für die Steuerwelle und schließlich der Teufenzeiger und Retardierapparat.

Beschreibung der im Steuer- und Schaltraume befindlichen Apparate.

Der Steuerapparat.

Der Steuerapparat besteht im wesentlichen aus einem im Schaltraume befindlichen gußeisernen Gestelle mit Marmorplatte, auf welchem die Schleifkontakte für den Regulierwiderstand und die Schleifschienen für den Stromwender sowie auch für den Überbrückungskontakt zum elektromagnetischen Schieber angebracht sind. In der Mitte des Tisches ist eine Lagerung für die vertikale Steuerwelle angebracht, welche in den Steuerraum führt und dort mittels eines Handrades gedreht werden kann. Auf dieser Welle sind drei Arme befestigt als Träger für die Bürsten zum Regulierwiderstande, für den Stromwender und Überbrückungskontakt. Auf derselben Welle sind ferner befestigt zwei Nasenscheiben zur Betätigung des Ausschalters für die elektromagnetischen Sicherheitsapparate und des Feldschwächerumschalters, zwei Scheiben mit Nuten zum Eingriffe des Arretierstiftes des Riegels und der Sperrvorrichtung für den Manövrierbremshebel, schließlich ein Zahnrad zum Antriebe der Welle für die Retardiereinrichtung.

Die Stellung der Bürsten, bezw. der von dem Handrade bei Drehung beschriebene Winkel wird mittels einer kleinen Hilfsvorrichtung von dem im Steuerraume befindlichen Zeigerwerke angezeigt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß ein Drehen des Handrades aus seiner Mittelstellung im Sinne des Uhrzeigers die für die Bergfahrt des Trogwagens, ein Drehen im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers die für die Talfahrt des Trogwagens notwendigen Schaltungen herstellt.

Die Veränderung der Klemmenspannung der Anlaßdynamo wird mittels des Steuerapparates in der Weise bewirkt, daß die Erregerspannung derselben durch Verdrehung der Kontaktbürste auf dem feinteiligen Stufenschalter des Regulierwiderstandes verändert wird. Die Einstellung der Stromrichtung der Anlaßdynamo erfolgt durch Verdrehung der Kontaktbürsten aus der Mittellage nach rechts oder links über die Stromwendeschienen.

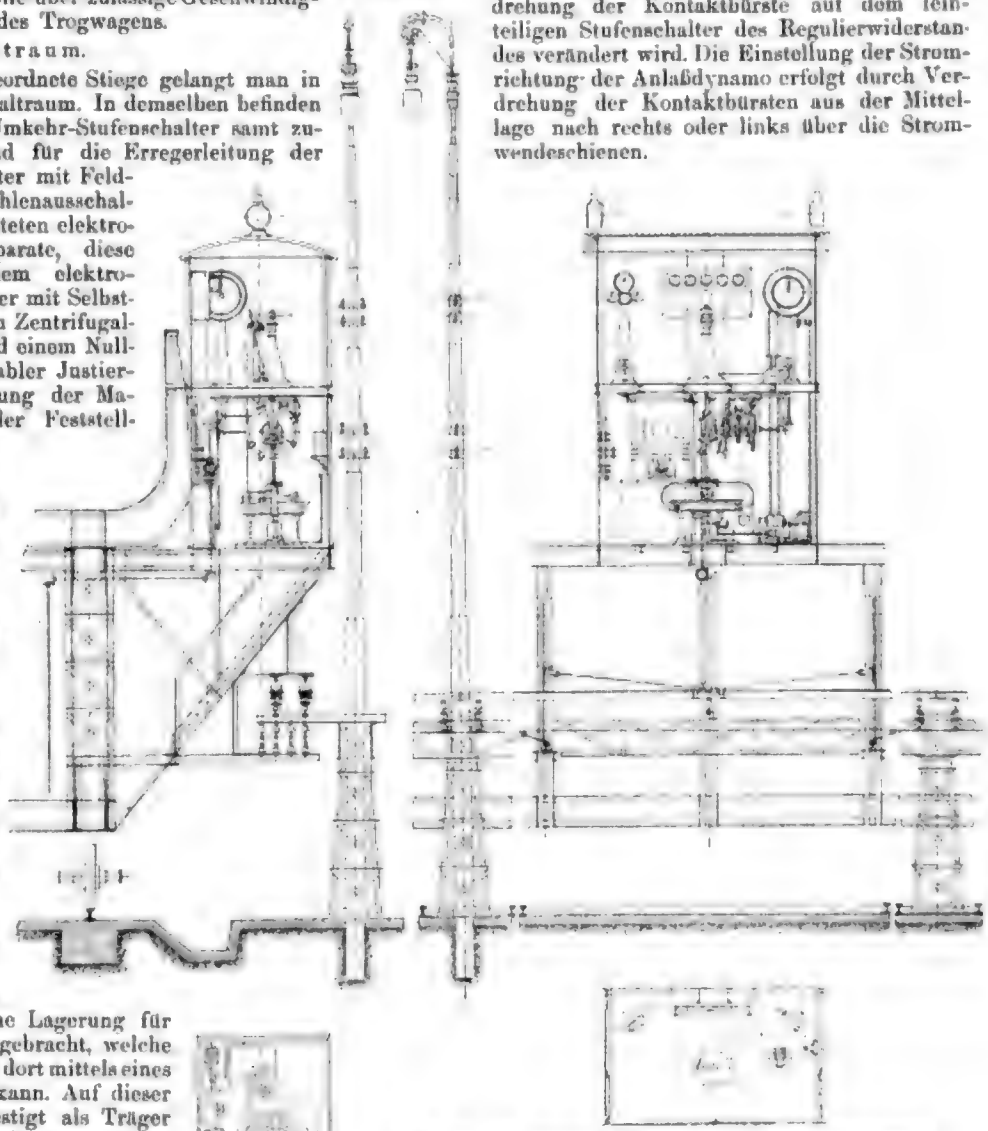


Abb. 19—22. Situation der Kontaktleitungen, der Stromabnehmer und der Steuer- und Meßapparate.

Nebenschlußausschalter und Feldschwächerwiderstand.

Der durch eine auf der Steuerwelle befestigte Nasenscheibe betätigte Ausschalter besteht aus einem in ein Kästchen eingeschlossenen Hebel mit Daumenkontakt und Funkenlöscher, welcher den Feldschwächerwiderstand in den Motorenerregerstromkreis in der Mittelstellung des Steuerapparates einschaltet.

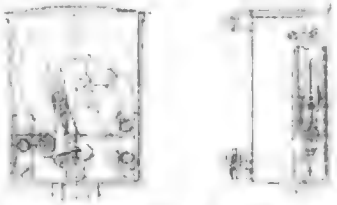


Abb. 23 u. 24. Apparat zur Verminderung der Magneterregung in den Förderpausen.

Hiedurch wird in den Fahrpausen eine Verringerung des Erregerstromes der Motoren und damit eine Energieersparnis erzielt.

Der Kohlenausschalter.

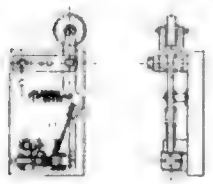


Abb. 25 u. 26. Kohlenausschalter f. d. Solenoid-Stromkreis des Sicherheitsschiebers.

Der ebenfalls durch eine auf der Steuerwelle befestigte Nasenscheibe betätigte Kohlenausschalter besteht aus einem doppelarmigen Hebel mit Metall- und Kohlenkontakt. Derselbe dient zum normalen Öffnen und Schließen des Stromkreises für die Wicklung des Magneten zum magnetisch betätigten Schieber und ist in der Mittelstellung des Steuerapparates geöffnet.

Der elektromagnetische Schieberapparat oder Sicherheitsschieber.

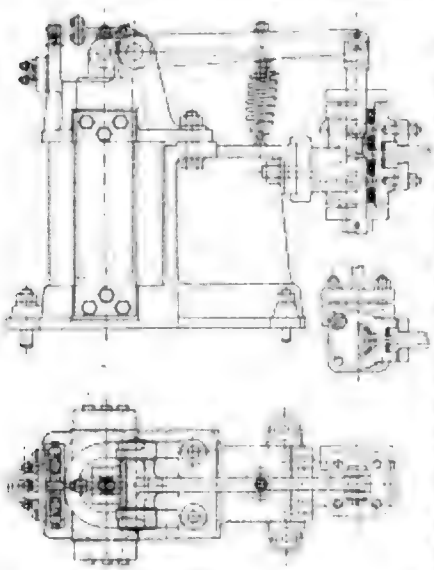


Abb. 27—29. Elektromagnetischer Schieberapparat.

Der elektromagnetisch betätigte Schieberapparat besteht aus einem kräftigen Elektromagneten von za. 500 *kg* Anzugkraft und 5 *mm* Hubhöhe, dessen Anker mit Hilfe eines Hebels den Einlaß für Druckwasser bei dem miteingebauten Schieber öffnet. Ist der Stromkreis des Magneten unterbrochen, so bewirkt eine starke Zugfeder ein Abfallen des Ankers und hiedurch beim Schieber freien Abfluß des Druckwassers aus dem Manövrierbremszylinder. Der Elektromagnet ist mit einem Selbstunterbrecher, welcher den Stromkreis desselben beim Abfallen des Ankers unterbricht, versehen, dessen Überbrückung durch den Steuerapparat bewerkstelligt wird.

Der Zentrifugal-Regulatorausschalter.

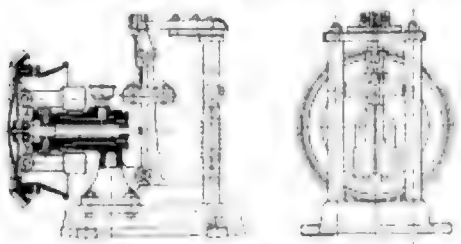


Abb. 30 u. 31. Zentrifugalausschalter.

Der Zentrifugalregulator ist ein gewöhnlicher Pendelregulator, welcher vom Getriebe des Teufenzeigers mit einer bestimmten, der normalen Geschwindigkeit des Trogwagens entsprechenden Tourenzahl angetrieben wird. Bei Überschreitung dieser Tourenzahl bewirkt der Ausschlag des Pendels, daß ein Ausschalter, welcher normal immer geschlossen ist, geöffnet wird, so daß die Manövrierbremse in Tätigkeit tritt.

Das Nullstromrelais.

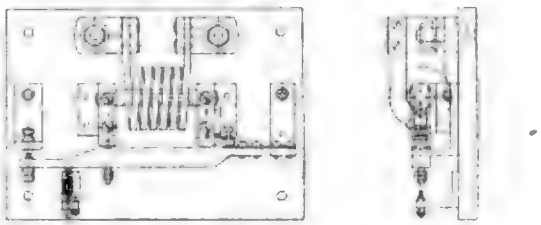


Abb. 32 u. 33. Nullstromrelais.

Das Nullstromrelais besteht aus einem Elektromagneten, dessen Wicklung im Ankerstromkreise gelegen ist, und dessen Anker einen Schalter für den oben erwähnten Elektromagnet-Stromkreis betätigt, d. h. bei Nullwerden des Ankerstromes denselben unterbricht und hiedurch ebenfalls ein Funktionieren der Manövrierbremse bewirkt.

Folgen der Wirkungsweise des Zentrifugal-Regulatorausschalters und des Nullstromrelais.

Damit bei den entweder durch die Wirkung des Zentrifugalregulators oder Nullstromrelais erfolgten Unterbrechungen des Erregerstromkreises und den hiedurch bewirkten Bremsungen des Trogwagens bei plötzlichem Aufhören dieser Ursache der Wagen nicht in ruckweise Bewegung gerät, ist der Führer infolge des Selbstunterbrechers gezwungen, den Steuerapparat wieder so weit zurückzuführen, daß die Kontakte des Selbstunterbrechers durch den Steuerapparat überbrückt werden. Wie ersichtlich, wird ohne ein Zutun von Seite des Führers bei jeder Störung sowohl im Anker wie im Erregerstromkreise der Motoren durch Abfallen des Ankers des Schieberelektromagneten ein automatisches Bremsen des Trogwagens bewirkt. Behufs Einleitung der Weiterfahrt nach Behebung dieser eventuellen Störungen müssen die normalen Abfahrmanöver wieder ausgeführt werden.

Der variable Justierwiderstand.

Der variable Justierwiderstand ist ein Zusatzwiderstand für die an und für sich konstante Erregung der Motoren und hat lediglich die Aufgabe, den Einfluß der veränderlichen Leitungslänge zu paralysieren. Derselbe tritt nur bei Bergfahrt des Wagens in Tätigkeit, und ist der Antrieb seines Stufenschalters vom Teufenzeiger abgenommen.

Abhängigkeit zwischen Steuerapparat und Bremsen.

Dieselbe wird durch eine Nutenscheibe mit federbelastetem Riegel bewirkt, welcher Riegel durch einen kleinen hydraulischen Kolben zurückgezogen werden kann.

Der Riegel dient dazu, eine Weiterverdrehung des Steuerapparates, bezw. ein Anlaufen der Motoren nur dann zu gestatten, wenn die Bremsen gelüftet sind. Das dem Manövrierbremszylinder zufließende Druckwasser zieht hiebei den Arretierstift zurück.

Der Teufenzeiger und Retardierapparat.

Der Teufenzeiger besteht aus einem durch eine Zahnradübersetzung verbundenen zweifachen Schneckengetriebe, welches durch ein geeignetes Zwischenvorgelege von einem der Motorwagen aus angetrieben wird. Die Übersetzung ist derart gewählt, daß das erste Schneckenrad im Verlaufe einer Fahrt des Trogwagens zehn Touren, das zweite zirka vier bis fünf Touren macht. Mit letzterem Schneckenrad

ist eine Scheibe fest verbunden, in welche eine Steuernut eingearbeitet ist. In diese Nut greift ein Hebel, welcher eine auf der Welle des zehn Touren machenden Schneckenrades verschiebbare Mitnehmerscheibe mit dem die Retardierung besorgenden Arm kuppelt. Die Retardiervorrichtung ist in weiten Grenzen verstellbar, so daß der Trogwagen bei Beginn der Justierung etwa 30 *m* vor der Haltung stehen bleiben kann. Hiedurch wird ermöglicht, den Trogwagen im Verlaufe der Probefahrten nicht nur gefahrlos und gründlich auszuprobieren, sondern auch allmählich den Haltepunkt desselben gegen die betreffende Haltung hin zu verlegen, bezw. endgültig festzustellen. In zweiter Linie kommt die Justierbarkeit des Retardierapparates, welche sehr feine Einstellung gestattet, auch dann in Betracht, wenn es erforderlich ist, die Längenänderungen der Geleiseanlage infolge großer Temperaturdifferenzen zu berücksichtigen. Mit dem Teufenzeiger steht, wie bereits hervorgehoben, ein im Steuerraume befindliches Zeigerwerk in Verbindung, welches zwei Zeiger, einen schnell und einen langsam laufenden, besitzt.

Der schnell laufende Zeiger ermöglicht eine zehnmal genauere Ablesung als der langsam laufende. In weiterer Verbindung mit dem Teufenzeiger stehen ferner, durch Zwischenräder, der Zentrifugalausschalter und der variable Justierwiderstand.

Aufgabe des Retardierapparates.

Der Retardierapparat hat die Aufgabe, durch Einwirkung auf den Steuerapparat die Geschwindigkeit des Trogwagens vor den Haltungen allmählich zu verzögern und denselben allmählich zum Stillstand zu bringen.

Die Einwirkung des Retardierapparates geschieht mit Hilfe des Mitnehmerarmes, welcher mittels einer Zahnradübersetzung den auf volle Fahrt gestellten Steuerapparat von einem von der jeweiligen Haltung entsprechend entfernten Punkte aus langsam zurückdreht.

Wirkung desselben bei der Bergfahrt. Bei der Bergfahrt eines Trogwagens wird durch das Rückdrehen des Steuerapparates ein Wiedereinschalten des Regulierwiderstandes in den Erregerstromkreis der Anlaßdynamo und hiedurch ein Sinken der Ankerstromspannung der Trogmotoren, bezw. ein nahezu proportionales Fallen der Tourenzahl derselben bewirkt, bis dieselbe ein Minimum wird. Die Widerstandsstufen des Regulierwiderstandes sind derart verteilt, daß der Wagen die letzten Meter Weges vor der oberen Haltung mit einer etwa 2 bis 3% der normalen betragenden Geschwindigkeit zurücklegt. Bei einer gewissen Winkelstellung des Steuerapparates wird infolge der zur Wirkung kommenden Nasenscheibe der Kohlenausschalter für den Stromkreis des elektromagnetisch betätigten Schiebers geöffnet und hiedurch ein Einfallen der Manövrierbremsen herbeigeführt. Das hiebei gleichzeitig ertönende Klingelsignal gibt dem Führer ein Zeichen, den Steuerapparat von Hand aus in seine Mittelstellung zu drehen, wodurch die Erregung für die Anlaßdynamo ausgeschaltet und die Motorenanker stromlos werden, ferner den Manövrier- und eventuell den Feststellbremshebel zurückzulegen. Beinahe gleichzeitig wird durch die zur Wirkung kommende Nasenscheibe für den Feldschwächerumschalter die Erregung der Motoren geschwächt.

Wirkung bei der Talfahrt. Bei der Talfahrt bewirkt die Retardiervorrichtung ebenso wie bei der Bergfahrt von einem gewissen vor der unteren Haltung gelegenen Punkte an ein Zurückdrehen des Steuerapparates. Hiedurch wird die Erregung der Anlaßdynamo geschwächt, die auftretenden stärkeren Bremsströme verlangsamen den Trogwagen wieder, bis derselbe, ähnlich wie bei der Bergfahrt, eine minimale Geschwindigkeit erhält. Bei einem gewissen Verdrehungswinkel tritt sodann wieder der elektromagnetisch betätigte Schieber in Tätigkeit, wodurch die Manövrierbremse zur Geltung kommt. Hiebei ertönt wieder das Klingelsignal, welches dem Führer ein Zeichen gibt, den Steuerapparat von Hand aus in die Mittelstellung zu drehen und den Manövrier- und eventuell Feststellbremshebel zurückzulegen.

Der Trogwagen wird demnach in beiden Stellungen infolge Einwirkung der Retardiervorrichtung ohne Zutun des Führers durch bloße Einwirkung auf den Steuerapparat automatisch abgestellt. Es steht jedoch dem Führer frei, den Steuerapparat im Sinne der Retardiervorrichtung von Hand aus weiter vorzudrehen und damit die Geschwindigkeit im Bedarfsfalle noch mehr zu verlangsamen. Es ist ihm aber ganz unmöglich, was ja auch unzulässig wäre, wenn der Retardierapparat bereits in Funktion ist, dem Trogwagen wieder eine beschleunigte Bewegung zu erteilen.

Schlußbemerkung über den Steuer- und Schaltraum.

Wie aus dem vorhergehenden ersichtlich, können alle für den Betrieb des Trogwagens notwendigen Funktionen der aufgezählten Apparate vom Steuerraume aus eingeleitet werden. Die im Schaltraume befindlichen Apparate bedürfen keiner direkten manuellen Betätigung unter Voraussetzung normaler Betriebsverhältnisse, richtiger Einstellung ihrer Justierbarkeit. Der Schaltraum kann also, diese Bedingungen vorausgesetzt, immer abgeschlossen sein und soll nur dann von berufenen Organen betreten werden, wenn eine Betriebsstörung eingetreten ist.

Die Ausarbeitung der Steuerapparate erfolgte durch die Herren Ingenieure Koppi und Obach der Österr. Siemens-Schuckert-Werke. (Schluß folgt.)

Die Schwebearbeit in der Flugtechnik.

Der Redaktion kamen die folgenden Schreiben zu:

Die Nummer 33 dieser Zeitschrift vom Jahre 1904 brachte auf Seite 497 einen Meinungsaustausch über die Arbeit, welche aufzuwenden ist um einen schweren Körper in Luft schwebend zu erhalten. Es handelte sich hauptsächlich darum, ob die künstlich zu beschaffende Schwebearbeit durch das ganze Produkt aus Gewicht des schwebend zu erhaltenden Körpers und seiner Sinkgeschwindigkeit zu messen sei oder aber, ob die Hälfte dieses Produktes als Maß der Schwebearbeit zu gelten habe.

Gewöhnlich wird angenommen, daß das ganze Produkt aus Gewicht und Sinkgeschwindigkeit die Größe der aufzuwendenden Schwebearbeit darstellt*). Prof. Budau gelangt aber durch geistreiche Überlegungen zum Resultate, daß die zum Schweben erforderliche Arbeit durch die Hälfte dieses Produktes gemessen werden sollte.

Eine Entscheidung in dieser Angelegenheit ist für die Flugmechanik von fundamentaler Bedeutung. Denn ist die Arbeit, welche aufgewendet werden muß, um einen schweren Körper in Luft schwebend zu erhalten, nur halb so groß als bisher angenommen wurde, so erblüht der Flugtechnik eine Zukunft, welche sie nicht geträumt. Ob waltet jedoch ein Irrtum, so werden die Konstrukteure von Flugmaschinen vor Illusionen bewahrt, welche möglicherweise verhängnisvoll werden könnten. Aus diesem Grunde glaube ich, daß es angezeigt sei, den bereits angebahnten Meinungsaustausch nicht zu hemmen, es vielmehr erwünscht ist, der diesfälligen Diskussion freien Lauf zu gewähren. Da ich durchaus nicht die Absicht habe zu polemisieren, es mir vielmehr einzig und allein darauf ankommt die Wahrheit kennen zu lernen, so werde ich mich bemühen dem sehr instruktiven Ge-

*) Dickel, Fuchs, Hertz, Lilienthal, Lippert, Lösal, Mahlal, Mödebeck, Parseval, Platte, Popper, Wellner und andere, berechnen die Schwebearbeit nach dem ganzen Produkte aus Gewicht des sinkenden Körpers in dessen Sinkgeschwindigkeit in Luft

dankengange Budaus zu folgen und nachzuweisen versuchen, daß eben dieser Gedankengang zum Ergebnisse führt, daß die Schwebeenergie durch das ganze Produkt aus Gewicht und Sinkgeschwindigkeit, und nicht durch die Hälfte desselben gemessen werden müsse.

Springende Wasserstrahlen unserer Gärten halten Metallkugeln deshalb in Schwebe, weil deren hebende Kräfte ebenso groß sind wie die ihnen entgegen wirkenden Kräfte und weil die Geschwindigkeit, welche der Wasserstrahl der Kugel nach oben erteilt, gleich ist der Geschwindigkeit, mit welcher sie im ruhigen Wasser sinken würde. Gleichheit der einander entgegen wirkenden Kräfte allein genügt nämlich für das Schweben nicht, denn gibt man dem Körper eine Geschwindigkeit nach aufwärts, so wird er trotz Gleichheit der Kräfte steigen. Im entgegengesetzten Falle wird er auch bei Gleichheit der Kräfte sinken. Zum Schweben sind daher zwei Bedingungen erforderlich: Gleichheit der im Wechselspiel stehenden Kräfte und Gleichheit der möglichen, einander entgegengesetzten Geschwindigkeiten. Wenn also eine schwere Platte in Luft schweben soll, so muß ihr die Möglichkeit gegeben werden, jeden Augenblick eine solche Geschwindigkeit nach aufwärts zu gewinnen, welche genau gleich ist jener Geschwindigkeit, mit welcher sie in ruhiger Luft sinken würde. Außerdem muß die künstlich beizustellende Hebekraft gleich sein allen ihr entgegen wirkenden Kräften. Sowohl die Erstellung der erforderlichen Hebekraft als auch die Schaffung der erforderlichen Geschwindigkeit kann durch einen Ventilator bewirkt werden. Der am Boden stehende Ventilator muß Luft mit einer Geschwindigkeit nach oben blasen, welche gleich ist der Sinkgeschwindigkeit der schwebend zu haltenden Platte, und muß in jeder Sekunde so viel Luft ausblasen, damit die Hubkraft des so erzeugten Luftstromes gleich werde allen ihr entgegen wirkenden Kräften. Die Sekundenarbeit, welche zum Ausblasen der erforderlichen Menge Luft mit der Sinkgeschwindigkeit der Platte aufgewendet werden muß, wird das Schweben der Platte bewirken. Diese Sekundenarbeit soll Schwebeenergie genannt werden.

Um die Größe der aufzuwendenden Schwebeenergie berechnen zu können, muß vorher das Sinken schwerer Körper in Luft besprochen sowie die Hubkraft der strömenden Luft erörtert werden. Im leeren Raume wächst die Sinkgeschwindigkeit der schweren Körper nach Maßgabe der Falldauer und ist nach Verlauf einer und derselben Zeit für alle Körper dieselbe. Im lufterfüllten Raume wächst zwar die Sinkgeschwindigkeit ebenfalls mit der Falldauer, doch ist sie dieser Falldauer nicht proportional. Auch ist die Endgeschwindigkeit des Falles nach Verlauf einer und derselben Zeit, für jeden Körper eine andere.

Bezeichnet v die Geschwindigkeit des Sinkens, welche der von Ruhe aus fallende Körper nach Ablauf von t Sekunden in Luft erlangt, so ist bekanntlich:

$$v = k\left[\frac{e^{z}-1}{e^{z}+1}\right] \text{ m/Sek.,}$$

wobei

$$z = \frac{2\,g\,t}{k}, \quad g = 9{\cdot}81\ m,$$

k eine Konstante bezeichnet.

Die Konstante k ist die größte Geschwindigkeit, welche ein in Luft sinkender Körper überhaupt erreichen kann. Bekanntlich erreicht die Sinkgeschwindigkeit v die Größe k in dem Augenblicke, in welchem der mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wachsende Luftwiderstand bis zur Größe des fallenden Gewichtes angewachsen ist.

Die Geschwindigkeit k beträgt dann rund

$$k = 3\sqrt{\frac{G}{F}}\ m/\text{Sek.,}$$

wobei G das Gewicht des sinkenden Körpers in Kilogramm, F die horizontale Projektion desselben in Quadratmeter ausdrücken.

Eine 8 kg schwere Platte, deren horizontale Projektion 2 m^2 beträgt, wird also von dem Augenblicke an, in welchem der Luftwiderstand auf 8 kg angewachsen ist, mit der konstanten Geschwindigkeit

$$k = 3\sqrt{\frac{8}{2}} = 6\ m/\text{Sek.}$$

sinken. Soll dieses Sinken verhindert werden, so muß der Ventilator Luft mit derselben Geschwindigkeit von 6 m nach aufwärts treiben. Die Menge der in jeder Sekunde auszublasenden Luft muß hiebei eine ganz bestimmte Größe haben. Bläst der in Schwebe zu haltende Ventilator Luft nach abwärts, so tritt die Reaktion dieses nach abwärts gerichteten Luftstromes als Hebekraft auf. Die Größe dieser Hebekraft berechnet sich auf folgende Weise:

Die nach aufwärts wirkende Reaktion R des nach abwärts gerichteten Luftstromes muß — falls das Schweben des Ventilators eintreten soll — notwendig gleich sein allen Kräften, welche dieser Reaktion entgegen wirken. Diese Kräfte sind das Gewicht G des Ventilators und der Widerstand W der Luft, welche der Aufwärtsbewegung entgegenwirkt oder entgegen wirken würde, sobald eine derartige Bewegung erscheinen sollte. Es ist also

$$R = G + W$$

eine der Grundgleichungen des Schwebens. Genau dasselbe Wechselspiel der Kräfte tritt ein, wenn eine Lokomotive ihren Zug auf einer ansteigenden Rampe halten soll.

Der Zugkraft Z der Lokomotive, deren Quelle die Dampfarbeit ist, wirkt entgegen der Widerstand W und die den Zug talwärts treibende Komponente der Schwerkraft S. Die Lokomotive wird ihren Zug nur dann auf der Rampe halten, wenn (genügende Adhäsion vorausgesetzt)

$$Z = S + W.$$

Was bei der Lokomotive die Zugkraft Z, ist im Schwebefalle die aufwärts wirkende Reaktion R. Was bei der Lokomotive die talwärts treibende Schwerkraftkomponente S, das ist im Schwebefalle das den Körper niederziehende Gewicht G.

Setzt man also in die obige Gleichung $S = G$ und $Z = R$, so übergeht sie in die folgende:

$$R = G + W,$$

also in jene Gleichung, welche Eingangs dieser Betrachtung aufgestellt wurde.

Würde der 8 kg schwere Ventilator Luft mit 6 m Geschwindigkeit nach abwärts blasen, so würde, wie bereits gezeigt, in einem solchen Falle der Luftwiderstand gleich seinem Gewichte sein, würde also 8 kg betragen. Die zum Schweben erforderliche Reaktion R würde sonach $R = 8 + 8 = 16\ kg$ betragen.

Die Menge der in jeder Sekunde auszublasenden Luft berechnet sich leicht, sobald erwogen wird, daß das Produkt aus der Masse m der sekundlich ausgeblasenen Luft mit der Ausblasegeschwindigkeit c das Maß der Reaktion R ist. Es ist nämlich

$$R = m \cdot c.$$

Da im vorliegenden Falle $R = 16$, $c = 6$, so muß der Ventilator in jeder Sekunde eine Menge Luft ausblasen, deren Masse

$$m = \frac{R}{c} = \frac{16}{6} = 8/3$$

ist. Das Gewicht der sekundlich auszublasenden Luft beträgt $8/3 \times g = 8/3 \times 9{\cdot}81 = 26\ kg$, also rund 34 m^3.

Wenn also ein 8 kg schwerer Ventilator, dessen horizontale Projektion 2 m^2 beträgt, in jeder Sekunde 34 m^3 Luft mit der Geschwindigkeit von 6 m/Sek. nach abwärts bläst, so wird die durch diesen Luftstrom geweckte Reaktion (von allen anderweitigen Nebenumständen abgesehen) diesen Ventilator schwebend erhalten.

Die Sekundenarbeit, welche aufgewendet werden muß, um diese 34 m^3 Luft mit der Geschwindigkeit von 6 m zu blasen, soll Schwebeenergie heißen. Bezeichnet m die Masse jener Menge Luft, welche der Ventilator für Zwecke des Schwebens in jeder Sekunde ausblasen muß, und c die Geschwindigkeit des betreffenden Gebläsestromes, gemessen in Meter pro Sekunde, so beträgt die zur Erzeugung dieses Luftstromes erforderliche Energie

$$E = \frac{m \cdot c^2}{2}\ mkg/\text{Sek.}$$

Da aber, wie bereits erwähnt, $R = m\,c$, so hat man für die Schwebeenergie den Ausdruck

$$E = \frac{R}{2}\ c\ mkg/\text{Sek.}$$

Erwägt man, daß für das Schweben die Geschwindigkeit c gleich sein muß der Sinkgeschwindigkeit v, so übergeht die obige Formel in die folgende:

$$E = \frac{R}{2} \cdot v.$$

Nun ist aber, wie gleichfalls gesagt, $R = G + W$. Man erhält daher für die Schwebeenergie die allgemeine Formel

$$E = \left(\frac{G+W}{2}\right) v \; mkg \text{ Sek.} \quad \ldots \ldots \quad \text{I.}$$

In dieser Formel bezeichnet also:

E Schwebeenergie in Meterkilogramm pro Sekunde,
G Gewicht des in Schwebe zu haltenden Körpers in Kilogramm,
W Luftwiderstand in Kilogramm,
v Sinkgeschwindigkeit des Körpers in der Luft, nach Ablauf von t Sekunden, in Meter pro Sekunde.

Hiebei ist:

$W = i \,.\, F \,.\, v^2 \; kg.$

$v = k\left[\frac{e^z - 1}{e^z + 1}\right] \; m/\text{Sek.},$

$z = \frac{2\,g\,t}{k}$ eine unbenannte Zahl,

$k = \sqrt{\frac{G}{i \,.\, F}} \; m$ Sek.,

$e = 2{\cdot}718$ Basis der natürlichen Logarithmen,

$g = 9{\cdot}81 \; m$ Beschleunigung der Schwerkraft,

$F =$ Horizontalprojektion des Körpers in m^2,

$i = \frac{3}{g} = 1/_3$ (in runder Zahl),

$\gamma =$ Gewicht von 1 m^3 Luft in Kilogramm,

$t =$ Sinkdauer in Sekunden.

Beispiel.

Ein 8 kg schwerer Ventilator, dessen Horizontalprojektion 2 m^2 beträgt, sinkt in Luft von Ruhe aus eine Sekunde lang. Nach Ablauf dieser Sekunde tritt der bisher untätig gewesene Ventilator in Tätigkeit. Es frägt sich, wie viel Luft derselbe in jeder Sekunde nach abwärts blasen muß, welche Geschwindigkeit der Luftstrom zu erhalten hat und wie groß die Sekundenarbeit ist, welche der Ventilator leisten muß, um nicht weiter zu sinken.

Auflösung.

Die größte Sinkgeschwindigkeit k, welche der Ventilator bei Untätigkeit seiner Flügel beim Fallen in ruhiger Luft überhaupt erreichen kann, beträgt, da hier $G = 8$, $F = 2$, $i = 1/_3$ ist,

$$k = \sqrt{\frac{8}{1/_3 \times 2}} = 6 \; m/\text{Sek.}$$

Mit Rücksicht hierauf ist

$$z = \frac{2 \times 9{\cdot}81 \times 1}{6} = 3{\cdot}27,$$

daher die Sinkgeschwindigkeit nach Ablauf einer Sekunde

$$v = 6\left[\frac{e^{3{\cdot}27} - 1}{e^{3{\cdot}27} + 1}\right] = 5{\cdot}5 \; m/\text{Sek.}$$

und schließlich

$$W = \frac{1}{9} \times 2 + 5{\cdot}5^2 = 6{\cdot}7 \; kg.$$

Die Reaktion R des Luftstromes beträgt

$$R = 8 + 6{\cdot}7 = 14{\cdot}7 \; kg.$$

Bezeichnet m die Masse der durch den Ventilator sekundlich auszublasenden Luft, so berechnet sich die Größe dieser Masse aus der Gleichung

$$5{\cdot}5 \; m = 14{\cdot}7.$$

Man erhält also $m = 2{\cdot}67$. Das Gewicht der sekundlich auszublasenden Luft beträgt daher $2{\cdot}67 \times 9{\cdot}81 = 26 \; kg$.

Die durch den Ventilator zu leistende Arbeit, welche zum Schweben desselben erforderlich ist, beträgt laut Gleichung I):

$$E = \left(\frac{8 + 6{\cdot}7}{2}\right) 5{\cdot}5 = 41 \; mkg/\text{Sek.}$$

In der allgemeinen Formel I), welche für die Schwebeenergie aufgestellt wurde, sind die Größen v und W voneinander abhängig. Das betreffende Abhängigkeitsverhältnis ist durch die Gleichung

$$W = i \,.\, F \,.\, v^2$$

gekennzeichnet.

Für den Fall, daß der Luftwiderstand W bis zur Größe G des Gewichtes des Körpers angewachsen ist, erreicht die Sinkgeschwindigkeit v ihren größtmöglichen Wert k. In diesem Falle wird also die zur Erzielung des Schwebens erforderliche Sekundenarbeit am größten.

Setzt man in Formel I) die Werte $v = k$ und $W = G$, so erhält man:

$$E = G \; k \text{ Sek./}mkg.$$

Die überhaupt größte Sekundenarbeit, welche zu leisten ist, um einen G Kilogramm schweren Körper in Schwebe zu erhalten, wird also durch das Produkt aus dem Gewichte G mit dessen **konstanter** Sinkgeschwindigkeit k gemessen.

Die Sekundenarbeit, welche höchstens aufzuwenden ist, um eine 8 kg schwere Platte, deren Horizontalprojektion 2 m^2 beträgt, schwebend zu erhalten, beträgt sonach, da in diesem Falle $k = 6$ ist, $6 \times 8 = 48 \; mkg$.

Aus der Grundgleichung $R = G + W$ folgt für den Fall, daß $W = G$ wird (für den Beharrungszustand), $R = 2\,G$, was besagt, daß in einem solchen Falle die Reaktion des Luftstromes das Gewicht des in Schwebe zu haltenden Körpers doppelt übertreffen muß, wenn das Schweben erreicht werden soll.

Auf den ersten Blick mag dieses Ergebnis befremden, doch ist es vollständig begreiflich, denn nur dann, wenn die Reaktion doppelt so groß ist als das in Schwebe zu haltende Gewicht, verbleibt als Überschuß eine hebende Kraft, die gerade so groß ist als das den Körper niederziehende Gewicht.

Durch das Vorstehende glaube ich den Nachweis erbracht zu haben, daß die Schwebeenergie niemals größer werden kann, als sie ausfällt, wenn man das Gewicht des schwebend zu haltenden Körpers mit seiner Sinkgeschwindigkeit in Luft multipliziert.

Professor Budau erhält jedoch auf Grund der soeben gegebenen Betrachtungen für die maximale Schwebeenergie nicht den Ausdruck $E = G\,k$, sondern $E = \frac{1}{2} G\,k$. Dies kommt daher, daß er die Reaktion R nicht doppelt so groß als das Gewicht G, sondern gleich diesem Gewichte setzt.

Aus der Relation $R = G + W$ erkennt man, daß $R = G$ nur in dem Falle werden kann, wenn $W = 0$ wird, d. h. wenn kein Luftwiderstand vorhanden ist.

Professor Budau denkt sich also die Hebebewegung im leeren Raume. Da er aber gleichzeitig mit einer konstanten Sinkgeschwindigkeit rechnet, diese aber nur in einem Widerstand bietenden Mittel möglich ist, so wird bei Sinkbewegung ein Luftwiderstand vorausgesetzt.

Der Umstand, daß analoge Bewegungen (Sinkbewegung und Hebebewegung) miteinander verglichen werden, welche unter verschiedenen äußeren Bedingungen (mit Luftwiderstand und ohne denselben) sich vollziehen oder sich vollziehen könnten, hat zur Folge, daß das Resultat einer Rechnung bei ungleichen äußeren Bedingungen notwendig ein anderer sein müsse, als jenes ist, welches man erhält, wenn beiderseits gleiche äußere Bedingungen vorausgesetzt werden.

Lemberg, 31. Dezember 1904.

Gostkowski,
Professor an der Technischen Hochschule in Lemberg.

* * *

Auch diesmal ist es mir nicht möglich, mich in den in obiger Zuschrift entwickelten Gedankengang des Herrn Prof. Gostkowski hineinzufinden, trotzdem ich mir die redlichste Mühe gegeben habe.

Es wird gesagt: Springende Wasserstrahlen unserer Gärten halten Metallkugeln deshalb in Schwebe, weil deren hebende Kräfte ebenso groß sind wie die entgegenwirkenden Kräfte, und weil die Geschwindigkeit, welche der Wasserstrahl der Kugel nach oben erteilt, gleich ist der Geschwindigkeit, mit der sie in ruhendem Wasser sinken würde. Wie soll man sich die nach aufwärts gerichtete Geschwindigkeit eines schwebenden Körpers vorstellen? Bewegt sich ein Körper vertikal auf- oder abwärts, so schwebt er nicht mehr. Bezieht sich der Nachsatz aber auf durch Wasserstrahlen gestoßene und in Wasser sinkende Kugeln, dann muß erst der Nachweis erbracht werden, daß die bezüglichen Geschwindigkeiten (welche Geschwindigkeit erteilt denn das Wasser einer Kugel nach aufwärts?) einander gleich sind, die bloße Behauptung hat keine Beweiskraft. Ebenso wenig verständlich ist mir, wenn gesagt wird: Gleichheit der einander entgegenwirkenden Kräfte allein genügt nämlich für das Schweben

Fig. 1. Ansicht der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 2. Querschnitt der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 3. Grundriss der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 4. Ansicht der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 5. Querschnitt der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 6. Grundriss der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 7. Ansicht der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 8. Querschnitt der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig. 9. Grundriss der Brücke über den Rhein bei Worms.

Fig.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Mr. Parsons, dessen Dampfturbinen bekanntlich eine Umwälzung im ganzen Motorenbau hervorriefen und zurzeit in Einheiten bis zu 12.000 *PS* sowohl für Elektrizitätswerke als auch für Ozeandampfer gebaut werden, hat dem Museum eine seiner ersten Turbinen als Geschenk überwiesen. Es ist dies um so erfreulicher als hiedurch neben den dem Museum bereits gestifteten Originalen der ältesten Maschinen von Watt, Alban, Sulzer u. s. w. nunmehr auch jene Maschine zur Aufstellung gelangt, welche den Ausgangspunkt für die neueste Entwicklung der Dampfmaschine darstellt und die in späteren Jahrzehnten in gleicher Weise als eine kostbare Reliquie angesehen wird, wie dies heute in bezug auf jene älteren Maschinen zutrifft.

Die Tragfähigkeit der Balken aus Eisenbeton. Am 17. April l. J. hielt Herr Baurat Dr. F. v. Emperger zugunsten des Vereines für die Förderung einer Mensa technica an der Technischen Hochschule in Wien einen gemeinverständlichen Experimentalvortrag zum Nachweise, in welcher genauen Weise sich die Bruchlasten der Balken aus Eisenbeton voraus bestimmen lassen auf Grund der Kenntnis der dabei in Betracht kommenden Materialeigenschaften. Nach einer kurzen Entwicklung der in Betracht gezogenen Theorie wurden acht Versuche vorgeführt. Die Belastungsvorrichtung bestand aus vier Winden, wovon je zwei durch einen Längsbalken verbunden waren, auf denen zwei Querhölzer ruhten, welche die Einzellasten in den Vierteln der Spannweite des Probeträgers übertrugen. Auf diesen zwei Querbalken war eine Bühne mit dem Belastungsmateriale (Bleiflossen) angebracht; die ganze Last konnte nach Belieben gehoben und gesenkt, und demnach der Probeträger beliebig entlastet werden. Der erste Versuch wurde mit einem Betonbalken von 11·5 × 8 *cm* Querschnitt mit Rundeiseneinlage (alle Eisen hatten 19 *mm* Durchmesser) vorgenommen und ergab zweimal bei einer Last von 740 *kg* ein Herausziehen des Rundeisens aus dem Beton entsprechend einer Haftspannung von $k = 12\,kg/cm^2$ (Beton 1:1 neun Tage alt). Zwei sonst ganz gleiche Versuche mit Thachereisen ergaben eine Bruchlast von 940 *kg*, entsprechend einer

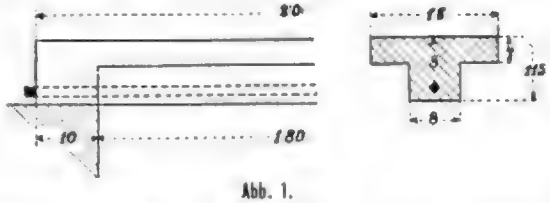


Abb. 1.

Scherfestigkeit des Betons von $\tau = 12\,kg/cm^2$. Weitere Versuche mit 5 Wochen alten Balken (Abb. 1), welche sich von den ersteren durch ihren größeren Druckgurt unterschieden, ergaben bei glattem Rundeisen eine Bruchlast von 800 *kg* (Beton 1:5); derselbe Versuch mit Thachereisen ergab eine Bruchlast von 1200 *kg*. Die Erhöhung der Bruchlast durch Verbesserung des Verbundes wurde an zwei Versuchen gezeigt, einmal mit einem abgebogenen Rundeisen (Abb. 2),

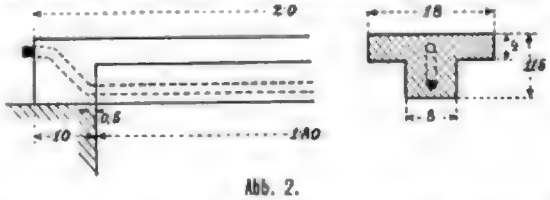


Abb. 2.

einmal mit einem geraden Thachereisen in Verbindung mit einer Drahtspule, System Grimm. Beide Versuche ergaben eine Bruchlast von 1800 *kg*. Gleichzeitig mit der Belastung wurden die Durchbiegungs-Diagramme auf die Tafel gezeichnet, wo die theoretischen Durchbiegungen im vorhinein angemerkt worden waren; dadurch wurde die Übereinstimmung der Versuche sowohl untereinander als auch mit der theoretisch bestimmten Durchbiegung dargelegt. Der Vortrag fesselte die zahlreichen Anwesenden und führte dem wohltätigen Zwecke einen ansehnlichen Beitrag zu.

Vereins-Angelegenheiten.

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 30. April bis 28. Juni 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Hermanek Johann, a. ö. Professor der Techn. Hochschule in Wien;
Lamberg Heinrich, Sektions-Ingenieur der bosn.-herz. Staatsbahnen in Praca;
Nachtsheim Hubert, Ingenieur in Wien;
Paul Adolf, Zentral-Inspektor der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien;
Schiller Andreas Wilhelm, Stadtbaumeister in Wien;
Urbanitzky Dr. Alfred Ritter v., k. k. Baurat der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien;
Weindl Ferdinand, Ingenieur in Wien;
Wittmann Richard, Ingenieur in St. Leonhard.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Brauner Ludwig, beh. aut. Bau-Ingenieur in Graz;
Koppensteiner Rudolf, k. k. Ingenieur in Wien;
Kühnert Rudolf, Ingenieur der Kaiser Ferd.-Nordbahn in Wien;
Mayer Ignaz, Inspektor der österr. Staatsbahnen in Wien;
Mayr Franz, Architekt, Baumeister in Innsbruck;
Pollak C. M., Ingenieur in Wien;
Richter Josef, Ingenieur in Wien;
Wertheim Otto, Ober-Ingenieur in Wiener-Neustadt.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Brázda Theodor, Inspektor der österr. Staatsbahnen in Amstetten;
Fiala Viktor, Stadtbaumeister in Wien;
Fuchs Friedrich, Ingenieur, Bau-Adjunkt im k. k. Handelsministerium in Wien;
Hanakamp Paul, Ingenieur in Wien;
Kasseberger Franz, Ingenieur, Bauassistent der österr. Staatsbahnen in Rosenbachthal;
Lieberich Hermann, Betriebs-Ingenieur der städt. Gaswerke in Wien;
Pfannor Hans, Ingenieur, Bau-Adjunkt der österr. Staatsbahnen in Rosenbachthal;
Stolle Vinzenz, Ingenieur, Bau-Adjunkt der österr. Staatsbahnen in Rosenbachthal;
Strunc Viktor, Ingenieur in Wien;
Weiss Friedrich, Ingenier in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Heinrich Schmid, Professor der Staatsgewerbeschule im 1. Wiener Gemeindebezirke, zum Mitgliede des n.-ö. Landesschulrates ernannt.

Der Ackerbauminister hat die Herren Oberforstkommissäre Karl Offer, Georg Strele zu Forsträten und Forstpraktikant Vinzenz Lochner zum Forst-Inspektionskommissär ernannt.

Herr Dr. Hans Kollner, Ober-Baurat der Landesregierung in Sarajevo, wurde zum Stadtbau-Direktor und Vorstand des städtischen Bauamtes in Brünn ernannt.

Herr Bau-Oberkommissär Bernhard Blumenthal wurde zum Vorstande der k. k. Bahnerhaltungssektion Ischl ernannt.

Offene Stelle.

50. An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag gelangt mit 1. Oktober l. J. die Stelle eines Konstrukteurs bei der Lehrkanzel für Brückenbau (Vorstand Professor Dpl. Ing. J. Melan) und eines Assistenten bei der Lehrkanzel für Mechanik (Vorstand Professor Franz Stark) zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stellen erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Die mit der Konstrukteurstelle verbundene Jahresremuneration beträgt K 2400, jene für die Assistenten-

stelle K 1400. Bewerber um die Konstrukteurstelle haben sich über die mit Erfolg abgelegte II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieurfache und über eine entsprechende praktische Verwendung im Brückenkonstruktionsfache, Bewerber um die Assistentenstelle über die mit Erfolg abgelegte II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieur- oder Maschinenbaufache auszuweisen. Gesuche um Verleihung dieser Stellen sind an das Professorenkollegium der genannten Hochschule zu richten und unter Anschluß eines curriculum vitae für die Assistentenstelle bis 15. Juli, für die Konstrukteurstelle bis 31. Juli l. J. beim dortigen Rektorate einzureichen.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Mai 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . .	Bosruck (lang 4770 m)		Tauern (lang 8523 m)		Karawanken (lang 7976 m[1])	
	Seite . . .	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 30. April	2108·4	2432·2	2797·0	926·9	4818·5	3080·2
	Monatsleistung	63·4	37·5	159·8	22·6	73·6	—
	Stollenlänge am 31. Mai	2171·8	2469·7	2956·8	949·5	4892·1	3080·2
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 30. April	1804·0	2155·0	909·0	—	4638·0	3002·3
	Monatsleistung	86·0	44·0	65·0	—	206·0	28·7
	Gesamtlänge am 31. Mai	1890·0	2199·05)	974·0	—	4844·0	3031·0
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 30. April	1512·0	1837·0	762·0	—	4244·0	2468·0
	Monatsleistung	—	24·0	47·0	—	121·0	96·0
	Gesamtleistung am 31. Mai	1512·0	1861·0	809·0	—	4365·0	2564·0
	In Arbeit am 31. Mai	256·0	[4]	57·0	—	124·0	108·0
	„ „ „ 30. April	196·0	112·0	47·0	—	135·0	126·0
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 30. April	1512·0	1805·0	742·0	—	4194·0	2297·0
	Monatsleistung	—	40·0	38·0	—	107·0	91·0
	Gesamtleistung am 31. Mai	1512·0	1845·0	787·0	—	4301·0	2388·0
	In Arbeit am 31. Mai	200·0	[8]	19·0	—	59·0	180·0
	„ „ „ 30. April	120·0	32·0	10·0	—	50·0	171·0
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 30. April	1036·0	64·0	310·0	—	324·0	1209·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	11·0	51·0
	Gesamtleistung am 31. Mai	1036·0	64·0	310·0	—	335·0	1260·0
	In Arbeit am 31. Mai	—	—	—	—	30·0	48·0
	„ „ „ 30. April	—	—	—	—	30	45·0
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. April	1496·0	855·0	625·0	—	2558·0	1528·0
	Monatsleistung	—	—	11·0	—	165·0	63·0
	Gesamtleistung am 31. Mai	1496·0	855·0	636·0	—	2703·0	1591·0
	In Arbeit am 31. Mai	—	—	—	—	359·0	—
	„ „ „ 30. April	—	—	10·0	—	161·0	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. April	76·0	131·0	333·0	—	1220·0	1480·0
	Monatsleistung	—	—	218·0	—	—	—
	Gesamtlänge am 31. Mai	76·0	131·0	551·0	—	1220·0	1480·0

[1]) Dunkler harter Kalk mit Kalzitadern. Kein Druck, kein Einbau. Wasserabfluß am Mundloche 340 bis 450 Sek./l; Gesteinbohrung vier Druckluftbohrmaschinen, System Gatti. Vortrieb eingestellt am 19. Mai, um einen Wassereinbruch und eine Überflutung des Stollens und Tunnels im Hinblicke auf den Wassereinbruch im [illegible] zu vermeiden.

[2]) Grauschwarzer dolomitischer Kalk mit vielen wasserführenden Klüften. Kein Druck, kein Einbau. Druckluftbohrung (System Hoffmann „Wahrwolf"). Am 17. Mai erfolgte ein großer Wassereinbruch mit anfänglich 1190 Sek./l.; Wassermenge ging in 24 Stunden auf 500 bis 600 Sek./l zurück, welche konstant abfließen. Infolgedessen gänzliche Arbeitseinstellung. Den 22. Mai große Explosion schlagender Wetter.

[3]) Infolge des Wassereinbruches am 17. Mai und der Schlagwetterexplosion am 22. Mai sämtliche Arbeiten eingestellt.

[4]) Granitgneis (Forellengneis) gebankt, kompakt, hart, glimmerarm geklüftet, trocken; kein Druck, kein Einbau; Maschinenbohrung (Brandtsche Drehbohrmaschinen); Wasserabfluß am Mundloche 40 bis 100 Sek./l.

[5]) Harter Gneis, wechselnd zerklüftet, sehr schwer schießbar, Brust stellenweise naß. Kein Druck, kein Einbau. Handbohrung.

[6]) Bis 4555 dunkelgrauer, dünnblätteriger gefalteter Tonschiefer, dann Dolomit, sehr hart, trocken. Kein Druck, leichter Einbau. Maschinenbohrung (Siemens & Halske). Am 17. Mai erfolgte der Durchschlag. Ergebnis der Schlußabsteckung: Achsendifferenz horizontal 30 mm, vertikal 74 mm, in der Länge 490 mm kürzer als die gerechnete.

[7]) Seit 17. Dezember 1904 Vortrieb eingestellt. Einbauanswechslungen Wasserabfluß beim Mundloche rund 20 bis 25 Sek./l.

[8]) Datum 3 m auf Vorrückung des Stützportales.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Rekonstruktion der Augartenbrücke gelangen Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7596·25 und Holzstöckelarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8999·75 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Seitens der k. k. Baubezirksleitung Meran gelangen die Unterbauarbeiten für den Umbau der Etsch-Inundationsbrücke bei Km 58·6 der Vintschgauer Reichsstraße im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 6200 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Baubezirksleitung einzureichen. Vadium K 620.

3. Die k. k. Statthalterei in Triest vergibt im Offertwege die Herstellung des Unterbaues der neuen Reichsstraßenbrücke über den Aussaufluß in Cervignano im veranschlagten Kostenbetrage von K 59.785·96. Anbote sind bis 11. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Statthalterei einzureichen. Vadium K 3000.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Zimmermannsarbeiten der sämtlichen Hochbauobjekte für die am Personen- und Rangierbahnhofe in Salzburg in Ausführung begriffenen Zugförderungsanlagen. Die Kosten dieser Arbeiten betragen rund K 44.425. Anbote sind bis 11. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Projektspläne, Kostenberechnungen und Bedingnisse liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg, Weiserstraße 20, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Die Erhaltung der mit Unterleitung versehenen Wiener Straßenbahnlinien, insoweit für dieselben die Siemens & Halske A. G. nicht mehr aus dem Bauvertrage haftpflichtig ist, und zwar für die Zeit vom 1. Oktober 1905 bis 30. September 1908, wird im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 12. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion der Wiener städtischen Straßenbahnen einzubringen. Bedingnisse können beim Kanzleisekretariate eingesehen werden. Vadium K 3000.

6. Wegen Vergebung des Baues der Verlängerung der Riva im inneren Hafen von Zara im veranschlagten Kostenbetrage von K 104.161·67 findet am 12. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. k. Hafen- und Seesanitäts-Kapitanate in Zara eine Offertverhandlung statt. Pläne und Bedingnisse können beim genannten Kapitanate eingesehen werden.

7. Vergebung von Kai- und Kanalbauten in Prag, und zwar: *a*) Bau des Kais und Unterkais in Podskal und am Vyšehrad, von der Trojicer Gasse bis zum Vyšehrader Felsen; *b*) Bau der Kanäle und der Wasserdurchlässe in diesem Kaibau. Anbote sind bis 13. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathauses einzubringen. Pläne und Bedingnisse können für *a*) beim Stadtbauamte, für *b*) in der städtischen Kanalisationskanzlei eingesehen werden. Vadium K 25.000.

8. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege den Bau von Brückenpfeilern für die neue, in der Verlängerung der St. Niklasgasse zu errichtenden Moldaubrücke. Anbote sind bis 15. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathauses einzubringen. Pläne und Baubedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium K 35.000.

9. Die Stadt Munkács läßt einen Viehmarkt im veranschlagten Kostenbetrage von K 80.700 errichten. Anbote sind bis 15. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, in der städtischen Obernotärskanzlei abzugeben. Plan, Kostenanschlag, technische Beschreibung und Bedingnisse liegen beim dortigen städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium K 4035.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Lemberg vergibt im Offertwege die Lieferung der mechanischen Einrichtung der Wasserstation in Radymno, und zwar zwei Reservoire zu 56 m^3 Inhalt samt Rohrleitungen, eine Schwungrad-Dampfmaschine mit Pumpe samt Saugleitung und ein Pulsometer samt Saugleitung. Anbote sind bis 15. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Näheres bei der Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstättendienst.

11. Die israelitische Kultusgemeinde in Marcali (Ungarn) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Tempels im veranschlagten Kostenbetrage von K 40.000. Anbote sind bis 15. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Präses der Kultusgemeinde Simon Münz abzugeben. Pläne und Bedingungen können daselbst sowie bei den Architekten Komor & Jakob in Budapest (Teréz körut 26) eingesehen werden.

12. Vergebung der Lieferung einer mechanischen Zentralweichenstellungsanlage in Verbindung mit Distanzsignal für eine Betriebsausweiche, Aufstellung eines Ausfahrtsklappscheibensignales mit Stellapparat, ferner Herstellung von Rampenanschlüssen für fünf Straßenübergänge. Anbote sind bis 15. Juli l. J. bei der Direktion der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen in Sarajevo einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

13. Die Gemeindevorstehung St. Veit l. Pongau vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung. Die Offertverhandlung findet am 15. Juli l. J. statt. Näheres bei der Gemeindevorstehung.

14. Die Stadtgemeindevorstehung Vils (Tirol) vergibt im Offertwege den Bau einer Hochdruckwasserleitung. Anbote sind bis 15. Juli l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, wo auch der diesbezügliche Bauplan und die näheren Bedingnisse eingesehen werden können.

15. Anläßlich der Regulierung des im Bezirke Djakovo befindlichen Josavabaches und seiner Zuflüsse gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 280.114·65; *b*) Rekonstruktion der Holzbrücken im Kostenbetrage von K 1496; *c*) Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 7414·38, zusammen K 289.024·43. Die Offertverhandlung findet am 17. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. Komitatsbehörde in Essek statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim technischen Referenten der genannten Komitatsbehörde zur Einsicht auf. Vadium K 15.000.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Ausführung der Baumeisterarbeiten für das Aufnahmsgebäude am neuen Personenbahnhofe in Pilsen. Diese Arbeiten umfassen die Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, die Lieferung und Versetzung der eisernen Träger und der aus Zement auszuführenden Bildhauerarbeiten, die Pflasterungen und die Kanalisation. Die Kosten dieser Bauarbeiten sind mit zusammen K 332.383 veranschlagt. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Hochbaubureau der Abteilung 3) die bezüglichen Projektspläne und sonstigen Bestimmungen eingesehen werden können. Vadium K 16.600.

17. Vergebung des Bedarfes an verschiedenen Walzfabrikaten, Werkzeugen für den Bahnerhaltungsdienst u. s. w. für das Jahr 1906 für die k. k. Staatsbahndirektionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Pilsen, Prag, Olmütz, Krakau, Lemberg, Stanislau und die k. k. Betriebsleitung Czernowitz. Anbote sind bis 20. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei den betreffenden Staatsbahndirektionen, bezw. der Betriebsleitung einzureichen, bei welchen auch die benötigten Quantitäten und Materialgattungen in Erfahrung gebracht werden können.

18. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung der nachbenannten Arbeitsmaschinen und Werkstätteneinrichtungen für die Werkstätte St. Pölten, und zwar diverse Maschinen für eine Holzbearbeitungswerkstätte; eine Spänenabsaugungsanlage; diverse Maschinen, Feuer und Ofen für eine Schmiede und Räderwerkstätte und Dreherei; ein Laufkran, Hebeböcke und Winden; eine Holztrockenanlage; ein Tyresabziehofen für Azetylengasbetrieb; zwei Wandtransmissionen; diverse Elektromotoren samt Leitungsanlage. Anbote sind bis 21. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Zugförderung und Werkstättendienst) die bezüglichen Behelfe eingesehen werden können.

19. Die beim Baue einer beim allgemeinen Krankenhause in Zalaegerszeg zu errichtenden Abteilung für Geisteskranke, ferner eines zur Aufnahme der Sektions- und Desinfektionslokale bestimmten Gebäudes erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 97.351·97 werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 22. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Stadtbauamte in Zalaegerszeg einzureichen, woselbst auch Pläne und sonstige Behelfe einzusehen sind. Vadium 5%.

20. Wegen Vergebung der Konzession für den Bau und Betrieb der Mineralbäder in der Hauptstadt Sofia findet am 24. Juli l. J. beim dortigen Gemeindeamte eine Offertverhandlung statt. Die Kaution beträgt Frs 60.000 in Gold. Die Konzession wird demjenigen Anbotsteller erteilt werden, welcher unter der Verpflichtung, daß er der Gemeinde einen Jahresbetrag von Frs 60.000 in Gold bezahlt, die kürzeste Konzessionsdauer in ganzen Jahren beansprucht. Der Bau des projektierten Hotels bei den Bädern wird nicht zur Bedingung gemacht. Bedingnisheft und Kopien der Pläne werden gegen Erlag von Frs 20 in Gold ausgefolgt.

21. Wegen Vergebung des Baues eines Bezirksgerichts und Gefängnisgebäudes in Nagyvárad findet eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 25. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, an den Kanzleidirektor des dortigen k. Gerichtshofes zu richten, bei welchem Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen einzusehen sind. Vadium 5%.

22. Für die neu zu erbauende Wasserversorgungsanlage der Stadt Feldkirch gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) die Herstellung der Wasserfassung der Goppa-Tobelquelle im Saminatale, 866 *m* über dem Meere, nebst Ausführung der 7·6 *km* langen Hauptzuleitung, bestehend aus 175, 150 und 125 *mm* weiten Gußröhren; *b*) die Ausführung des 7 *km* langen Stadtrohrnetzes bestehend aus 175, 150, 120, 100 und 80 *mm* weiten Gußröhren samt den nötigen Schiebern, Überflurhydranten, sowie der Privathausanschlußleitungen; *c*) das Hochreservoir für eine Fassung von 600 m^3 ausschließlich der Armaturen und nötigen Zulauf- und Überlaufleitungen. Anbote sind bis 25. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtmagistrate Feldkirch einzureichen. Pläne und Erläuterungsbericht liegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf und können vom Stadtmagistrate gegen Erlag von K 10 bezogen werden.

23. Die Donau-Regulierungskommission vergibt im Offertwege die Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung einer elektrischen Beleuchtung und Kraftverteilung im Freudenauer Hafen. Diese Arbeiten und Lieferungen umfassen: *a*) die Herstellung, Lieferung, Aufstellung und vollkommene Adjustierung von 26 eisernen Rohrmasten für Bogenlampen von 14 *m* Lichtpunkthöhe und einem eisernen Gittermast für drei Bogenlampen von 20 *m* Lichtpunkthöhe samt Herstellung der Betonfundamente; *b*) die Lieferung von 37 Bogenlampen zu 25 *A* für Außenbeleuchtung des Hafens und 25 je 16kerzigen Glühlampen für Innenbeleuchtung in einzelnen Hafenobjekten samt Montage; *c*) die Lieferung und Verlegung der Kabel für Licht- und Kraftleitungen von zusammen rund 7500 *m* Länge; *d*) die Einrichtungen der Schalträume und die sonstige Ausrüstung der gesamten Kraft- und Lichtinstallierung. Anbote sind bis 29. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Donau-Regulierungskommission, Wien, I Kaiser Ferdinandsplatz 2, zu überreichen. Näheres daselbst.

24. Das Ministerium für öffentliche Arbeiten in Sofia bringt den Bau der Eisenbahnen Tirnovo—Trevna—Boruchtitza und Radomir—Küstendil—Türkische Grenze neuerlich zur Ausschreibung, nachdem das Ergebnis der ersten Offertverhandlung annulliert worden ist. Die neuerliche Offertverhandlung findet für die erstgenannte Bahn am 3. August l. J., für die zweitgenannte Bahn am 8. August l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Die Kaution beträgt für die erstgenannte Linie Frs 700.000, für die zweite Frs 600.000. Bedingnishefte u. s. w. sind bei der Bauabteilung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten um je Frs 20 erhältlich.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 405 v. 1905.

XII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach §6. Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das III. Quartal 1905 am 1. Juli fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung behre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit: weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. Juni 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 28. Wien, Freitag, den 14. Juli 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elektrische Teil des preisgekrönten Schiffshebewerk-Projektes „Universell".

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 12. Dezember 1904 von Ingenieur **Josef Rothmüller**.

(Schluß zu Nr. 27.)

Erläuterung des Schemas der elektrisch hydraulischen Steuerung des Schiffswagens.

Um die Wirkungsweise und den Zusammenhang der Einrichtungen für den Antrieb der Motorwagen übersichtlich zu veranschaulichen, sind alle hiefür nötigen elektrischen und hydraulischen Apparate samt Leitungen in Abb. 34 und 35 dargestellt, von welchen das eine Schema für den Zustand der Ruhe, das andere für eine Fahrt gezeichnet ist.

An Hand dieses Schemas sei nun nochmals die Wirkungsweise und Manipulation mit den Apparaten rekapituliert, und zwar für Berg- und Talfahrt sowie Stillstand.

Wirkungsweise der Apparate bei Bergfahrt.

Um den Trogwagen mit Hilfe des Steuerapparates in Bewegung zu setzen, sind folgende Funktionen desselben erforderlich, wobei zunächst ein Anfahren des Trogwagens von der unteren Haltung aus, also eine Bergfahrt in Betracht gezogen werden soll.

Der Führer überzeugt sich vorerst durch einen Blick auf das Voltmeter, daß in den Erregerleitungen für die Anlaßdynamo und die Motoren Spannung vorhanden, und durch das Manometer, daß in der Druckleitung der nötige Druck herrscht.

Sodann wird das Handrad des Steuerapparates im Sinne des Uhrzeigers so lange gedreht, bis es in seiner Weiterbewegung durch den Einfluß der Nutenscheibe gehindert ist. Durch diese Verdrehung des Steuerapparates wird folgendes erreicht:

1. Der in den Motorerregerstromkreis eingeschaltete Feldschwächerwiderstand wird durch den Kontaktänderer ausgeschaltet, die Magnete erhalten vollen Erregerstrom mit 500 *V* Spannung.

2. Der Erregerstrom wird durch den Steuerapparatwiderstand in die Magnetwicklungen der Anlaßdynamo geleitet, wodurch ein Übergang des Ankerstromes von der Anlaßdynamo zu den Motorenankern hervorgebracht wird.

Die Spannung des Erregerstromes ist an einem Voltmeter, die Spannung und Stromstärke des Ankerstromes an einem Voltmeter, bezw. an den Motor-Ampèremetern zur Kontrolle ersichtlich.

Der Verdrehungswinkel der Nutenscheibe ist nun derart groß gewählt, daß bei der entsprechenden Verdrehung des Bürstenarmes über den Stufenschalter bereits soviel Widerstand in der Anlaßerregerleitung ausgeschaltet ist, bezw. das Feld der Anlaßdynamo so stark erregt ist, daß in den noch ruhenden Motorankern ein derartiger Strom fließt, daß dieselben ein genügendes Drehmoment besitzen, um der Gewichtskomponente des Trogwagens das Gleichgewicht zu halten. Es können also die Bremsen geöffnet werden, ohne daß der Wagen aus seinem Gleichgewichtszustande infolge des Einflusses der Gewichtskomponente gebracht werden kann. Das Bewegen der für die Steuerung der Bremszylinder erforderlichen Schieber erfolgt teils automatisch, teils von Hand aus. Es sind, wie aus dem Schema ersichtlich, drei solche Schieber vorhanden: Der Sicherheitsschieber, der Bandbremsenschieber und der Feststellbremsschieber.

Die Lösung der Bremsen wird auf folgende Weise bewerkstelligt. Durch das Verdrehen der Steuerapparatwelle wurde auch die Nasenscheibe gedreht, wodurch der Kohlenausschalter geschlossen wurde, welcher in einem von der Motorerregung abzweigenden Stromkreise liegt. In diesem Stromkreise sind in Serie geschaltet das Nullstrom-Relais, der Zentrifugalausschalter und der den Sicherheitsschieber steuernde Elektromagnet mit seinem Selbstunterbrecher. Damit jedoch, trotzdem der Kohlenausschalter geschlossen ist, Strom in diesem Stromkreise fließen kann, muß das Nullstrom-Relais durch den Hauptstrom erregt sein und seinen Anker angezogen haben, ferner, was bei der Verdrehung der Steuerwelle bereits geschehen, der Selbstunterbrecher durch den Überbrückungskontakt geschlossen sein. Sind diese Bedingungen erfüllt, so zieht der Elektromagnet seinen Kern an und öffnet hiedurch den Sicherheitsschieber für das Druckwasser, welches noch durch den Bandbremsschieber abgesperrt ist. Der Bandbremsschieber kann nun durch den entsprechenden Hebel geöffnet werden. Hiebei ist jedoch vorausgesetzt, daß der in einer gewissen Abhängigkeit stehende Feststellbremshebel bereits gezogen wurde, wodurch die Schraubstock-Bremsen bereits als gelüftet anzusehen sind. Durch das Öffnen des Bandbremsschiebers fließt Druckwasser unter die Kolben der Bremszylinder, die Gewichte werden gehoben, die Bremsen sind frei. Damit jedoch eine Inbewegungsetzung des Wagens infolge weiterer Verdrehung der Steuerwelle, d. h. ein Anlaufen der Motoren bei noch gebremsten Wagen ausgeschlossen ist, ist ein Riegel angeordnet. Dieser zieht seinen sonst durch eine Feder in die Nutenscheibe getriebenen Arretierstift erst dann zurück, wenn tatsächlich in der Druckleitung für die Bremszylinder Druck vorhanden ist.

Jetzt erst, nachdem infolge der Stellung des Bremshebels und des Funktionierens des Riegels die Abhängigkeiten für die Steuerwelle gelöst wurden, ist der Führer imstande, die Steuerwelle weiter zu verdrehen, die Motoren erhalten eine größere Ankerspannung und setzen sich allmählich in Bewegung. Gleichzeitig mit der Bewegung des Wagens kommt auch der Teufenzeigerapparat, der Zentrifugalausschalter und der Stufenschalter für den Justierwiderstand in Wirksamkeit. Ist der Bürstenhebel in seiner Endlage angelangt, so ist der ganze Widerstand ausgeschaltet, die Anlaßdynamo voll erregt, die Motoren erhalten die ihrer Leistung entsprechende elektrische Energie und treiben den Trogwagen mit normaler gleichbleibender Geschwindigkeit an.

Die Zeit, in welcher der Führer den Trogwagen vom Stillstande zur normalen Geschwindigkeit bringen muß, ist mit 125 Sekunden festgelegt, die hiebei durchfahrene Strecke beträgt 35 *m*. In derselben Zeit und bei gleicher Strecke soll auch das Anhalten des Trogwagens erfolgen.

Das Anhalten des Trogwagens.

Das Verzögern und endliche Stillsetzen des Trogwagens erfolgt bei normaler Fahrt automatisch mit Hilfe des vom Teufenzeiger betätigten Retardierapparates. Die Mitnehmerscheibe wird mit dem Retardierapparat derart gekuppelt, daß dieselbe genau 35 *m* vor der Haltung die Steuerwelle wieder aus ihrer Endlage zurückzudrehen beginnt, wodurch wieder allmählich Widerstand in die Anlaßerregerleitung eingeschaltet und hiedurch die Tourenzahl der Motoren bis auf ein Minimum verringert wird. Ist die Steuerwelle nun bis zu jenem Verdrehungswinkel zurückgedreht, bei welchem bei der Anfahrt ein Einschalten des Kohlenausschalters erfolgte, so erfolgt jetzt ein Ausschalten desselben, infolgedessen der Elektromagnet stromlos wird und die Feder den Sicherheitsschieber auf Druckwasserabfluß stellt. Die Bandbremsen werden durch die Gewichtswirkung angezogen und der Trogwagen stillgesetzt. Der Führer wird durch ein Klingelsignal von dem Einstellen der Bremsen verständigt und dreht das Steuerrad auf seine Mittelstellung, der Anlaßerregerstrom wird ausgeschaltet und der Feldschwächwiderstand für die Motorerregung eingeschaltet. Jetzt wird durch Ziehen des Bandbremsschiebers ein zweiter Abfluß für das Druckwasser geöffnet, und der Feststellbremsschieber kann ebenfalls betätigt werden. Durch das Druckloswerden der Bremszylinderleitung kommt der Riegel wieder infolge der Federwirkung zur Geltung.

Wirkungsweise der Apparate bei Talfahrt.

Um den Trogwagen bei einer Talfahrt mit Hilfe des Steuerapparates in Bewegung zu setzen, ist folgender Vorgang nötig. Der Führer überzeugt sich wieder durch die Kontrollmeßinstrumente von dem Vorhandensein der Spannung und des Druckes in den elektrischen und hydraulischen Leitungen und dreht das Handrad im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers, und zwar so lange, bis er an der Weiterdrehung infolge der Nutenscheibe gehindert ist. Durch diese Verdrehung der Steuerwelle wird folgendes bewirkt. Die Stromrichtung des der Anlaßmaschine zugeführten Erregerstromes wird umgekehrt, infolgedessen auch die Stromrichtung des den Motoren zugeführten Ankerstromes. Es wird nun wie bei der Bergfahrt infolge Schließens des Stromkreises für die elektrischen Sicherheitsapparate der Sicherheitsschieber für Druck geöffnet, der Feststell- und Bandbremshebel ausgelegt, die entsprechenden Bremsen lüften sich, und die Nutenscheibe läßt ein Weiterverdrehen der Steuerwelle zu. Der Feldschwächer ist ebenfalls wie bei Bergfahrt ausgeschaltet und die Motoren voll erregt. Setzt sich nun der von den Bremsen befreite Wagen infolge Einflusses der Gewichtskomponente in Bewegung, so erreichen die Motoren sofort eine solche Spannung, daß die Spannung der Anlaßmaschine aufgehoben und die Stromstärke Null wird.

In dem Maße als die Geschwindigkeit des Wagens zunimmt, steigt auch die Spannung der nun als Generatoren arbeitenden Motoren, welche ihren Strom auf die nun

Schaltungsschema der elektrischen und hydraulischen Steuerung.

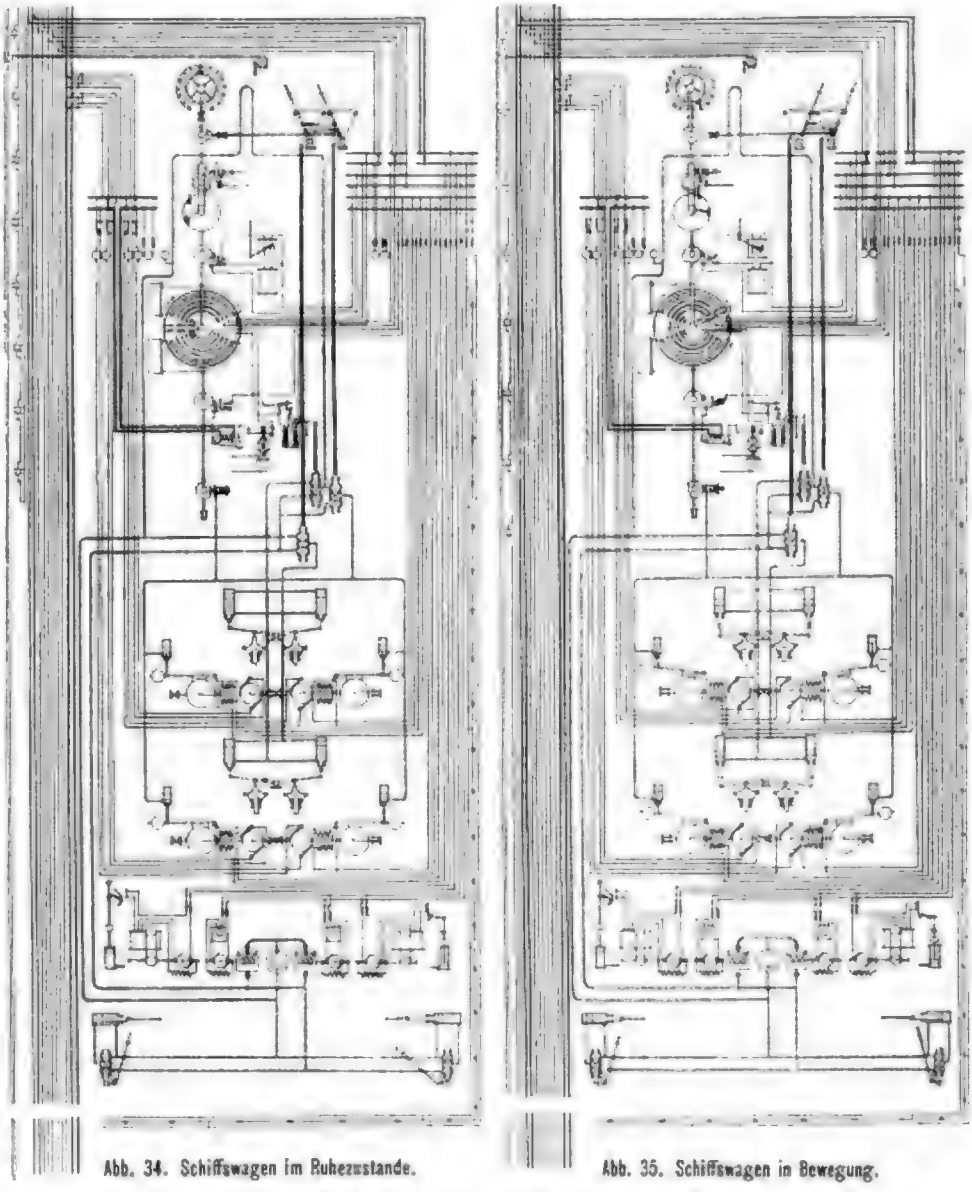


Abb. 34. Schiffswagen im Ruhezustande.

Abb. 35. Schiffswagen in Bewegung.

1—5 blanke Schleifleitung zu den Motoren und Regulierwiderständen des Schiffswagens.
6—7 Bogenlampenleitungen und Leitungen zur unteren Haltung.

als Motor arbeitende Anlaßdynamo abgeben. Wird der Bürstenhebel bis in seine Endlage weiterbewegt, so wird hiedurch allmählich die Geschwindigkeit des Trogwagens auf den normalen Wert gebracht. Ähnlich wie bei der Bergfahrt beginnt 35 *m* vor der Haltung der Retardierapparat wieder den Bürstenhebel allmählich wieder zurückzudrehen. Die auftretenden stärkeren Bremsströme verlangsamen den Wagen bis zu einem Minimum an Geschwindigkeit, der Kohlenausschalter öffnet den Abfluß des Druckwassers aus den Bremszylindern, die Bandbremsen fallen ein und setzen den Wagen fest. Es ertönt ein Klingelsignal, worauf der Führer das Steuerrad auf Mittelstellung stellt und auch den Hebel der Bandbremse von Hand in die Bremsstellung zieht.

Der Wagen erreicht also auch die untere Haltung automatisch mit sehr geringer Endgeschwindigkeit. Die Steuerapparateinrichtung nebst dem verstellbaren Retardierapparat kann solange justiert werden, bis der gewünschte Haltepunkt knapp vor der Haltung erreicht ist. Die Einrichtung bietet weiter den Vorteil, daß nach erfolgter Anfahrt der Steuerapparat allein für den Fahrbetrieb maßgebend ist, und daß derselbe den Wagen ohne Zuhilfenahme anderer Hebel und Handgriffe allein vollständig beherrscht und stillsetzen kann.

Talfahrt eines Trogwagens ohne gleichzeitige Bergfahrt des anderen.

Wird eine Talfahrt ohne gleichzeitig stattfindende Bergfahrt gemacht, so muß dafür gesorgt werden, daß die von dem talfahrenden Trogwagen der Anlaßdynamo zugeführte Energie an passender Stelle verbraucht wird. Wird das Hebewerk durch eine eigene Kraftanlage betrieben, bei welcher die überschüssige Energie des talfahrenden Wagens keine weitere Verwendung finden kann, so wird die bereits früher beschriebene Wirbelstrombremse eingeschaltet. Solange der talfahrende Wagen nicht angefahren ist, hat die Dampfmaschine die auf das Schwungrad ausgeübte Bremswirkung zu überwinden. Nach begonnener Anfahrt sucht die als Motor arbeitende Anlaßdynamo das Anlaßaggregat zu beschleunigen, der Regulator der Dampfmaschine sperrt nach Maßgabe der steigenden Tourenzahl ab und überläßt die Überwindung der Wirbelstrombremse allmählich nach Maßgabe der Steuerapparatstellung den Motoren des talfahrenden Wagens. Tritt das Retardieren des Steuerapparates ein, so hat wieder die Dampfmaschine die von der Wirbelstrombremse bisher verzehrte Leistung bis zum vollen Betrage zu überwinden.

Verhalten der Steuerung bei Störungen in den elektrischen oder Druckleitungen oder infolge falscher Manipulationen des Führers.

Es können folgende Fälle vorkommen:

1. Die Hauptstromleitung wird während des Betriebes stromlos. Beim bergfahrenden Wagen läßt sodann das Nullstromrelais seinen Anker fallen, der Stromkreis für den Elektromagneten des Sicherheits-Schiebers wird stromlos, der Sicherheitsschieber sperrt Druckwasser ab und öffnet den Abfluß für den Bremszylinder der Bandbremse. Die Bandbremsen fallen infolge Gewichtswirkung ein. Beim talfahrenden Wagen tritt eine Überschreitung der normalen Geschwindigkeit ein, der Zentrifugalausschalter unterbricht den Stromkreis für den Elektromagneten, die Bandbremsen fallen wie oben ein. Um nach behobener Störung eine Weiterfahrt bewerkstelligen zu können, muß der Führer in beiden Fällen den Steuerapparat wieder in seine Anfangsstellung zurückdrehen, um den Überbrückungskontakt für den Selbstunterbrecher herstellen zu können, da er sonst den Sicherheitsschieber nicht auf Druckzufluß bringen kann, wodurch die Bremsen mit Hilfe des Bandbremsschiebers wieder geöffnet werden.

2. Die Hauptstromleitung erhält zu große Stromstärke infolge Überlastung aller vier Motoren. Es fallen die vier Hauptstromausschalter heraus, hiedurch wird das Nullstrom-Relais stromlos und bewirkt wie oben ein Einfallen der Bandbremsen. Bei Überlastung der Ankerstromleitung eines Motors wird derselbe durch den betreffenden Starkstromausschalter ausgeschaltet. Dieser Fall kommt nur für den bergfahrenden Wagen in Betracht. Beim talfahrenden Wagen würde ein zu großes Anwachsen der Stromstärke nur bei großer Überschreitung der normalen Fahrgeschwindigkeit auftreten können, wobei der Zentrifugalausschalter zur Wirkung käme.

3. Die Erregerleitung für die Motoren wird stromlos. Beim berg- wie beim talfahrenden Wagen tritt ein gleichzeitiges Stromloswerden des Elektromagneten des Sicherheits-Schiebers und hiedurch Bremsung ein.

4. Die Erregerleitung erhält zu starken Strom, bezw. zu hohe Spannung. Beim bergfahrenden Wagen würde dies eine Vergrößerung der Motortourenzahl bewirken, so daß der Zentrifugalausschalter zur Geltung kommt. Beim talfahrenden Wagen ist dies belanglos, es tritt hiedurch nur eine größere Kraftrückgewinnung, bezw. größere Bremsstromstärke ein.

5. Die Erregerleitung für die Anlaßdynamo wird stromlos. Hiedurch wird beim bergfahrenden Wagen das Nullstrom-Relais infolge Stromlosigkeit der Hauptstromleitung ebenfalls stromlos, und der Sicherheitsschieber tritt in Aktion. Beim talfahrenden Wagen würde hiedurch, da die Motoren auf das nicht erregte Feld der Anlaßmaschine arbeiten, eine Überschreitung der Geschwindigkeit eintreten, wodurch der Zentrifugalausschalter zur Geltung kommt.

Störungen in den hydraulischen Leitungen.

Tritt infolge Defektwerdens der Preßpumpen oder der für die Nebenbetriebe bestimmten Leitung eine Drucklosigkeit ein, so kann sich der unter dem Einfluß der Feststellbremsen und Bandbremsen stehende Trogwagen erst dann wieder in Bewegung setzen, wenn die betreffende Störung aufgehoben ist. Beim in Bewegung befindlichen Wagen bewirkt eine Drucklosigkeit ein automatisches Einfallen der Bandbremsen infolge Gewichtswirkung. Der Wagen kann auch dann nur seine Fahrt fortsetzen, wenn wieder Druck in den Leitungen vorhanden ist. Sollte aus irgend einer Ursache der Sicherheitsschieber versagen, wodurch, trotzdem die Druckleitung intakt ist, ein Anfahren des unter dem Einflusse der Bandbremsen stehenden Wagens unmöglich wäre, so kann der Führer durch Öffnung des im Führerstande befindlichen Handventils den Sicherheitsschieber umgehen und direkt Druckwasser vor den Bandbremsschieber geben.

Falsche Manipulationen des Führers.

Sollte der Führer, ohne den Steuerapparat beim Anfahren bis zu seiner Arretierungsstelle verdreht zu haben, gleich den Bandbremshebel ziehen, so ist ein Lüften der Bremsen doch nicht möglich, da das Druckwasser durch den Sicherheitsschieber noch abgesperrt ist. Einbremsen bei voller Fahrt ist ihm ebenfalls infolge der Nutenscheibe unmöglich, da er die Bremshebel nur dann auf Bremsen stellen kann, wenn der Steuerapparat wieder in seine Anfangsstellung zurückgedreht, d. h. die Geschwindigkeit des Trogwagens sowohl bei Tal- oder Bergfahrt verringert wurde.

Der Führer ist ferner gezwungen, bei Einleitung der Fahrt den Steuerapparat nur langsam zu verdrehen, da sonst plötzliche Stromstöße in die Motorenanker gelangen würden, welche ein Funktionieren der Starkstromausschalter und damit ein Wiedereinfallen der Bandbremsen bewirken.

Anlauf- und Auslaufdiagramm.

1. Bergfahrt.

Die durch die Nutenscheibe begrenzte Drehung des Steuerapparates läßt nur so viel Strom in die Motoranker,

daß ihr Drehmoment der Gewichtskomponente $\frac{Q}{25}$ abzüglich der Reibung R das Gleichgewicht hält. Die Bremsen können hierauf gelüftet werden, ohne daß der Wagen zurückgehen kann.

Nach Lüftung der Bremsen ist die Verriegelung des Steuerapparates aufgehoben. Derselbe kann weiter nach rechts gedreht werden, um so viel Ankerstrom zuzulassen, daß die Motoren die Widerstände, welche sich aus der Gewichtskomponente + Bewegungswiderstand + Winddruck + + Reibung der Ruhe zusammensetzen, überwinden und außerdem noch einen Beschleunigungsdruck hervorrufen, wodurch der Schiffswagen in Bewegung kommt. — Bis zur vollen Tourenzahl des Motors enthält der Anlaßapparat 75 Stufen und werden während der auf 125" ausgedehnten Anlaufperiode die Widerstände allmählich ausgeschaltet, bis die normale Fahrgeschwindigkeit von 0·56 *m* erreicht ist.

Die Auslaufperiode wird durch den Retardierapparat beeinflußt, indem durch diesen die Fahrgeschwindigkeit allmählich auf 0 reduziert wird. Ist der Wagen zur Ruhe gekommen, so ist noch so viel Strom in den Ankern, daß der Gewichtskomponente abzüglich Reibung das Gleichgewicht gehalten wird. Erst wenn die Bremsen angezogen sind, kann dieser Strom ausgeschaltet werden, indem der Steuerapparat von Hand in seine Mittelstellung zurückgeführt wird.

2. Talfahrt.

Bei derselben erfolgt das Anfahren durch Linksdrehen des Steuerapparates. Hiebei wird so viel Ankerstrom in die Anlaßdynamo eingeleitet, daß derselbe wie bei der Bergfahrt der Gewichtskomponente abzüglich der Reibung das Gleichgewicht hält. — Erst wenn die Bremsen gelüftet sind, wird durch weiteres Linksdrehen des Steuerapparates allmählich so viel Widerstand in die Erregung der Anlaßdynamo eingeschaltet, daß deren Ankerspannung geringer ist als jene der Motoren, welche dieselben als Dynamos laufend entwickeln, und es entspricht wieder einer jeden Stufe des Steuerapparates eine bestimmte Tourenzahl der Motoren. Die Auslaufperiode wird wieder vom Retardierapparat gesetzmäßig beeinflußt und die Geschwindigkeit allmählich auf 0 reduziert.

Nach eingetretenem Stillstand des Wagens ist noch immer jene Stromstärke im Anker der Anlaßdynamo enthalten, welche dem Werte $\frac{Q}{25} - R$ das Gleichgewicht hält. Sobald die Bremsen eingefallen sind, kann der Steuerapparat von Hand in die Mittelstellung gezogen und der Ankerstrom ausgeschaltet werden.

Über die Leistungen der Dampfmaschine in der Zentrale bei Naß- oder Trockenförderung gibt nebenstehende Tabelle Aufschluß.

	Die Bergfahrt erfordert in der Zentrale	Die Talfahrt leistet in die Zentrale retour	Die Dampfmaschine leistet somit	
	eff. *PS*	eff. *PS*	eff. *PS*	ind. *PS*
A_α) Naßförderung auf Rädern				
bei Beginn der Fahrt	1270	390	880	980
„ Schluß „ „	1330	400	930	1033
A_β) Naßförderung auf Rollen				
bei Beginn der Fahrt	1200	464	736	830
„ Schluß „ „	1276	476	800	890
B_α) Trockenförderung auf Rädern				
bei Beginn der Fahrt	989	270	696	785
„ Schluß „ „	996	273	723	810
B_β) Trockenförderung auf Rollen				
bei Beginn der Fahrt	917	335	582	665
„ Schluß „ „	945	340	605	685
C_α) Trockenförderung, leeres Boot hinauf auf Rädern, vollbeladene Schiffe herab				
bei Beginn der Fahrt	670	270	400	470
„ Schluß „ „	683	273	410	480
C_β) Trockenförderung, leeres Boot hinauf auf Rollen vollbeladene Schiffe herab				
bei Beginn der Fahrt	690	335	295	360
„ Schluß „ „	640	340	300	365

Abb. 36. Diagramm der Zahndrücke und der aufzuwendenden, bezw. zurückgewonnenen Arbeit während einer vollen Fahrt.

Die Berechnung des elektrischen Antriebes

und der in obiger Tabelle enthaltenen Dampfmaschinen-Leistungen ist in folgender Weise durchgeführt worden:

Nehmen wir beispielsweise „Naßförderung" des Trogwagens auf Rädern an (A_α).

Die Summe aller Fahrwiderstände beträgt in diesem Falle in der Zahnstange reduziert 129.000 *kg* für den aufwärts fahrenden Trog, der Gesamtwirkungsgrad aller Räderübersetzungen $\eta = 0{\cdot}844$, somit sind bei 0·56 *m* Fahrgeschwindigkeit des Wagens von den Elektromotoren des bergwärts gehenden Wagens $\frac{129.000 \cdot 0{\cdot}56}{0{\cdot}844 \cdot 75} = 1140$ eff. *PS* zu leisten, also bei vier Motoren $\frac{1140}{4} = 285$ eff. *PS*, bei drei Motoren $\frac{1140}{3} = 380$ eff. *PS* pro einen Motor.

Der zutal gehende Wagen erzeugt in seiner Zahnstange einen Zahndruck $\frac{2{,}490.000}{25} - 26.748 = 72.852\ kg = \sim 73.000\ kg$.

Der Winddruck wirkt zwar auch auf den talwärts gehenden Wagen, aber bei Beginn der Talfahrt ist dieser durch die Haltung geschützt, es ist daher nur für den bergfahrenden Trog der Winddruck in Rechnung gesetzt. An den Motorenwellen wird eine Leistung von $\frac{73.000 \,.\, 0{\cdot}56 \,.\, 0{\cdot}844}{75} = 460$ eff. PS entwickelt.

Bedeutet:

η_1 den Wirkungsgrad des Motors bei Kraftaufnahme;

η_1' den Wirkungsgrad des Motors, wenn er bei Talfahrt als Dynamo läuft;

η_2 den Nutzeffekt der Leitung, wenn der bergfahrende Trog an der oberen Haltung anlangt;

η_2' den Nutzeffekt der Leitung, wenn der talwärtsfahrende Trog die obere Haltung verläßt.

Ist ferner:

η_3 der Nutzeffekt der Zentraldynamo bei Stromabgabe und Maximalbelastung;

η_3' der Nutzeffekt der Zentraldynamo als Motor laufend, so erfordert der bergwärts fahrende Trogwagen in der Zentrale eine effektive Leistung eff. $PS = \frac{1140}{\eta_1 \,\eta_2 \,\eta_3}$ am Ende der Fahrt und eff. $PS = \frac{1140}{\eta_1' \,\eta_3}$ bei Beginn der Bergfahrt.

Der zutal fahrende Wagen liefert an die Maschinenwelle in der Zentrale zurück die Leistung eff. $PS = 460 \,.\, \eta_1' \,\eta_2' \,.\, \eta_3'$ bei Beginn der Talfahrt und eff. $PS = 460 \,.\, \eta_1' \,.\, \eta_2'$ am Schlusse der Talfahrt

Bestimmung der Werte η_1, η_2, η_3 sowie $\eta_1', \eta_2', \eta_3'$.

Wirkungsgrad des Motors η_1. Sind bei Einschaltung von nur drei Motoren dieselben voll belastet mit je 380 eff. PS, so leistet jeder $\frac{380 \,.\, 736}{1000} = 279\ KW'$ und bei 1000 V Spannung ebensoviel Ampère.

Die Verluste des Motors setzen sich zusammen

aus Kollektorverlusten	1·5	KW',
Eisenverlusten	2	„
Stromwärme im Anker $I^2\,W$.	6·3	„
Luftreibung	1·5	„
Erregung der Wendepole . .	3	„
zusammen . . .	14·3	KW',

somit ist $\eta_1 = \frac{279}{279 + 14{\cdot}3} = 0{\cdot}95$.

Wirkungsgrad des Motors η_1'. Ein Motor gibt maximal $\frac{460}{3} = 153$ eff. PS ab oder $\frac{153 \,.\, 736}{1000} = 112\ KW'$.

Bei dieser geringen Belastung betragen die Verluste $\sim 7\ KW$ und somit $\eta_1' = \frac{112 - 7}{112} = 0{\cdot}936$.

Wirkungsgrad der Leitung η_2 und η_2'. Der Querschnitt der Leitung ist so bemessen, daß bei stärkster Belastung derselben, wenn der Trogwagen am weitesten von der Zentrale entfernt ist, der Leitungsverlust nicht mehr als 4·5% betrage, also $\eta_2 = 0{\cdot}955$ sei. Der hiefür erforderliche Leitungsquerschnitt

$$Q = \frac{2 \,.\, L \,.\, A}{57 \,.\, \varepsilon} = \frac{2 \,.\, 900 \,.\, 837}{57 \,.\, 45} = 590\ mm^2.$$

Hieraus berechnet sich umgekehrt für die schwächere Stromstärke, welche bei Beginn der Talfahrt in Betracht kommt, der Spannungsabfall $\varepsilon = \frac{2 \,.\, 900 \,.\, 336}{57 \,.\, 590} = 18$ Volt.

Läuft der Motor mit derselben Tourenzahl $n = 240$ als Dynamo, so beträgt seine Spannung nicht 1000, sondern nur $\sim 900\ V$, und es ist daher der Spannungsverlust $\frac{18}{900} \sim 2\%$ und somit $\eta_2' = 98\%$.

Wirkungsgrad des Generators η_3 und η_3'. Bei der Bergfahrt konsumieren die Motoren $3 \times 293{\cdot}3 = 880\ A$, und mit Rücksicht auf den Leitungsverlust hat die Zentraldynamo $\frac{880}{0{\cdot}955} = 925\ KW'$ zu leisten und bei 1000 V Spannung ebensoviel Ampère.

Die Verluste im Generator sind hiebei:

Lagerreibung	= 7·5	KW',
Kollektor { Übergangsverlust . . .	= 2	„
Kollektor { Bürstenreibung	= 0·6	„
Stromwärme $I^2\,W$ im Anker . . .	= 18·9	„
Eisenverluste	= 10	„
Wendepolerregung	= 10	„
zusammen	49	KW',

somit ist $\eta_3 = \frac{925}{925 + 49} = 0{\cdot}95$.

Als Motor laufend betragen die Verluste im Generator nur zirka 22 KW', da hiebei die Stromstärke nur $336 \,.\, 0{\cdot}98 = 330\ A$ beträgt; es ist daher $\eta_3' = \frac{330 - 22}{330} = 0{\cdot}935$.

Aus den gewonnenen Werten für η berechnet sich nunmehr

Der Kraftverbrauch in der Zentrale.

Die auf Bergfahrt arbeitende Dynamo erfordert eff. $PS = \frac{1140}{0{\cdot}95 \,.\, 0{\cdot}955 \,.\, 0{\cdot}95} \sim 1330$ Pferde am Ende und eff. $PS = \frac{1140}{0{\cdot}95 \,.\, 0{\cdot}95} = 1270$ Pferde am Beginn der Bergfahrt.

Die als Motor laufende Dynamo empfängt zurück eff. $PS = 460 \,.\, 0{\cdot}936 \,.\, 0{\cdot}98 \,.\, 0{\cdot}935$ Pferde bei Beginn $= 390\ PS$ und zirka eff. $PS = 400$ Pferde bei Schluß der Talfahrt.

Die Maschinenwelle hat also zu liefern: Bei Beginn einer Bergfahrt und gleichzeitigen Talfahrt

$$N_e = 1270 - 390 = 880 \text{ eff. } PS.$$

und am Schlusse einer Bergfahrt und gleichzeitigen Talfahrt

$$N_e = 1330 - 400 = 930 \text{ eff. } PS.$$

Der Wirkungsgrad der Dampfmaschine mit $\eta_{11} = 0{\cdot}9$ gerechnet, wird die indizierte Leistung $N_i = 980$, bezw. $N_i = 1033$.

In ähnlicher Weise wurden bei den in der Tabelle enthaltenen Annahmen A_2) B_2) B_3) C_2) C_3) die Leistungen der Dampfmaschine in der Zentrale ermittelt.

Die Leitungsberechnung mußte sowohl in der Weise durchgeführt werden, daß die Querschnitte entsprechend der auftretenden Stromstärken bestimmt, als auch der Einfluß des bedeutenden Spannungsabfalles, wenn der Schiffswagen am weitesten von der Zentrale entfernt ist, auf die Tourenzahl der Motoren berücksichtigt werden mußte. Ich habe daher für die Berechnung der Leitung folgenden Vorgang eingeschlagen:

Leitungsberechnung.

Trogwagen auf Rädern (Naßförderung) A_a.

a) Bergfahrt.

Wir nehmen den Querschnitt der

Motorerregerleitung	= 50	mm^2,
der Regulierwiderstände . . .	= 35	„
„ Hauptstromleitung	= 600	„

an und untersuchen den Einfluß des Spannungsabfalles auf die Tourenzahl der Motoren.

Angenommen, der Trogwagen befinde sich am Ende der Fahrt in einer Entfernung von 900 *m* von der Zentrale.

Die Erregerstromstärke von vier Motoren beträgt 27·2 *A* bei 500 *V* Erregerspannung, 1000 *V* Ankerspannung. Die Erregerstromstärke der Anlaß-Dynamo beträgt 20 *A*. Der Spannungsverlust durch die Regulierwiderständeleitung:

$$\varepsilon = \frac{4 \cdot 900 \cdot 20}{35 \cdot 57} = 36 \text{ V}.$$

Die Erregung am Ende der Fahrt: $500 - 36 = 464$, dementsprechend eine Ankerspannung von 928 *V*.

Da das Drehmoment das gleiche geblieben ist, so steigt die Ankerstromstärke der Motoren im Verhältnisse 1000 : 928.

Die Ankerstromstärke ist bei 1000 *V* 870 *A*, bei 928 *V* zirka 940 *A*.

Nehmen wir den Querschnitt der Kupferschienen, welche den Ankerstrom führen, mit 600 mm^2 an, so ergibt sich ein Spannungsverlust am Ende der Leitung von

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot L \cdot I}{600 \cdot 57} = \frac{1800 \cdot 940}{600 \cdot 57} = 50 \text{ V}.$$

Es ist zufolge dieses Verlustes die Ankerspannung der Motoren um weitere 50 *V* gefallen und beträgt somit $928 - 50 = 878$ *V*. Unter dem Einflusse dieser niedrigeren Spannung würde die Tourenzahl der Motoren gegen Ende der Fahrt von 240 Touren bei 1000 *V* auf $240 \cdot \frac{878}{1000} = 211$ Touren sinken. In dem Maße, als der Trogwagen sich immer mehr und mehr von der unteren Haltung entfernt, steigt aber auch der Leitungsverlust in der Erregerleitung der Motoren.

Untersuchen wir den Spannungsverlust in dieser Leitung gegen Ende der Bergfahrt, so ist

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot 900 \cdot 27{\cdot}2}{50 \cdot 57} = 17 \text{ V}.$$

Die Erregerspannung beträgt dann nur $500 - 17 = 483$ *V*. Damit am Anfange und am Ende der Bergfahrt gleiche Tourenzahl der Motoren vorhanden ist, müßte die Schwächung der Erregung der Motoren im Verhältnis $\frac{240}{211} = \frac{500}{V}$ erfolgen, woraus $V = 439{\cdot}5$ resultiert.

Nachdem durch die Leitung selbst die Erregerspannung bereits auf 483 *V* heruntergedrückt wird, so sind noch $483 - 439{\cdot}5 = 43{\cdot}5$ *V* während der Bergfahrt sukzessive durch einen variablen Justierwiderstand zu vernichten. Der Stufenschalter dieses Widerstandes wird durch den Teufenzeiger während der Bergfahrt angetrieben und ist während der Talfahrt ausgeschaltet.

b) Talfahrt.

Die Spannung der als Dynamomaschinen arbeitenden Motoren beträgt bei 500 *V* Erregerspannung und 240 Touren 900 *V*. Zufolge des Spannungsverlustes in der Erregerleitung der Motoren bei Beginn der Talfahrt beträgt die Erregerspannung = 483 *V*. Die als Motor laufende Zentraldynamo, welche von der Dampfmaschine mit 100 Touren konstant angetrieben wird, muß in ihrer Erregung sukzessive, je mehr sich der Trogwagen der unteren Haltung nähert, gestärkt werden, um den Einfluß des allmählichen Ansteigens der Motorspannung durch den nach und nach entfallenden Verlust in der Erregung aufzuheben.

Da bei Beginn der Talfahrt die Spannungsverluste durch die Ankerstromleitung und die Regulierwiderstandsleitung vorhanden sind, welche bei Beendigung der Talfahrt entfallen, so kann durch geeignete Dimensionierung dieser Leitungen die Tourenzahl der talwärtsfahrenden Motoren konstant gehalten werden.

Die Erregerstromstärke des als Motor laufenden Generators bei der Talfahrt beträgt zufolge der verminderten Spannung 14 *A*.

Der Spannungsverlust durch diese Leitung bei Beginn der Talfahrt ist

$$\varepsilon = \frac{4 \cdot 900 \cdot 14}{35 \cdot 57} = 25 \text{ V}.$$

Der Spannungsverlust in der Ankerstromleitung bei Beginn der Talfahrt ist

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot 900 \cdot 336}{600 \cdot 57} \sim 17 \text{ V}.$$

Die Ankerspannung beträgt bei Beginn der Talfahrt und 240 Touren

$$900 \cdot \frac{483}{500} = 870 \text{ V}$$
$$- \quad 17 \text{ „}$$
$$853 \text{ V}.$$

Die Erregerspannung der Anlaßmaschine $500 - 25 = 475$ *V*.

Nach Beendigung der Talfahrt entfallen diese Verluste, und herrscht dann die Spannung 900 *V* im Anker und 500 *V* in den Magneten der Zentraldynamomaschine.

Die Tourenzahl der Motoren und der Dynamomaschine bleibt während der Fahrt mit voller Geschwindigkeit in allen Stellungen des Schiffswagens unverändert, wenn das Verhältnis zwischen Anker- und Erregerspannung der Motoren stets das gleiche ist. Dies ist bei der Wahl der oben angegebenen Querschnitte erreicht, denn $\frac{900}{500} \sim \frac{853}{475}$.

Dieses Verhältnis bleibt auch bei verschiedenen Belastungen des Trogwagens bei nasser oder trockener Förderung, bei Rollen- oder Räderbetrieb, bei Talfahrten nahezu unverändert. Es ist bei diesen verschiedenen Förderungen nur der Justierwiderstand für die Bergfahrt zu verändern. Dies kann in einfacher Art durch Einschaltung von Wechselrädern erfolgen, welche den Stufenschalter des Justierwiderstandes mit verschiedener Geschwindigkeit antreiben.

Sind drei Motoren nur im Betrieb, so sinkt der Spannungsverlust in der Nebenschlußleitung der Motoren auf 13 *V*, und muß dann bei der Bergfahrt die Spannung von 47·5 *V* sukzessive vernichtet werden. Der Justierwiderstand wird von Anfang an bereits für diese Größe bemessen, beim Betrieb mit vier Motoren der entsprechende Teil abgeschaltet und der Stufenschalter durch ein Wechselgetriebe mit der erforderlichen Geschwindigkeit angetrieben.

Die elektrischen Antriebe in den Haltungen

bestehen aus den beiden Torhubmotoren von je 25 *PS*, welche als Hauptstrommotoren konstruiert und durch Wendeschalter gesteuert werden, ferner aus den beiden Nebenschlußmotoren zum Antrieb der Zentrifugalpumpen für die Zurückhebung des abgelassenen Wassers ins Bassin von je zirka 40 *PS*e und aus den beiden Nebenschlußmotoren mit Vertikalachse zum Antrieb der Entwässerungspumpen für Regen- und Sickerwasser von je 6 *PS*e. Diese Pumpen werden automatisch mittels Selbstanlasser angelassen und abgestellt. Zu diesem Zwecke sind in den Bassins Schwimmer mit zwei Mitnehmern vorgesehen. Sobald ein Schwimmer seine höchste Stellung erreicht hat, wird durch den unteren Mitnehmer der in der Hauptleitung liegende Ausschalter geschlossen. Der von der Motorwelle angetriebene Zentrifugalregulator schaltet allmählich mit zunehmender Tourenzahl entsprechend der elektromotorischen Gegenkraft des Motors Widerstandsstufen kurz, und der Motor gelangt auf volle Tourenzahl. Sinkt der Schwimmer bis auf das unterste Wasserniveau im Bassin, so wird der Ausschalterhebel durch den oberen Mitnehmer nach unten gedrückt. Hiedurch

wird der Ausschalter geöffnet und der Motor zum Stillstand gebracht. Der Zentrifugalregulator hat, während der Motor allmählich ausläuft, den gesamten Widerstand des Selbstanlassers wieder vorgeschaltet.

Zum raschen Ein- und Ausfahren sind in jeder Haltung zwei elektrisch betriebene Spills angeordnet, deren jedes für eine Zugkraft von 500 *kg* und 0·5 *m* Zuggeschwindigkeit bemessen ist. Der Antrieb erfolgt mittels 6 *PS* Hauptstrommotoren, deren Anlasser durch Fußtritt betätigt werden.

Beleuchtung und Telephon.

Zur Beleuchtung der Fahrbahn sowie der Haltungen dienen 36 Bogenlampen zu je 15 *A*, welche zu je neun Stück in einem Stromkreis von 500 *V* hintereinander geschaltet werden. Die Bogenlampen sind mit Leitungskupplungen versehen, welche eine feste Verlegung der Stromzuleitungen und völlig gefahrlose Bedienung der Lampe ermöglichen, da sich diese beim Herunterlassen selbsttätig von der Zuleitung abkuppelt. In den Motorräumen und im Führerhause des Trogwagens sind fünf Lampengruppen zu je fünf Glühlampen in Serienschaltung für 500 *V* angeordnet, ferner sind an den beiden Seitenwänden der Führerhäuser Scheinwerfer angebracht. Bei den Verteilungsschaltbrettern und in den Pumpenräumen der Haltungen sind je fünf Glühlampen, in der elektrischen Zentrale 50 Glühlampen installiert.

Die Verständigung der beiden Führer und der Zentrale erfolgt durch eine telephonische Verbindung und sind die drei Telephone hintereinander geschaltet. Die Klingelsignale bedeuten beispielsweise:

einmaliges Läuten Zentrale,
zweimaliges Läuten Trogwagen I.
dreimaliges Läuten Trogwagen II.

Der Anschluß der Telephone erfolgt durch umlegbare Bügel, welche im Führerhause angebracht sind und im Bedarfsfalle auf die an den Bogenlampenmasten befestigten Telephonleitungen gelegt werden.

Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1904.

Vor kurzem ist der „Bericht und Rechnungsabschluß der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1904“ zur Ausgabe gelangt, in welchem die genannte Kommission über den Stand der von ihr durchgeführten großen Bauanlagen wie alljährlich berichtet.

Die noch in Ausführung begriffenen, von der Kommission zu vollendenden Bauarbeiten sowie die noch notwendig gewordenen Nachtrags- und Ergänzungsarbeiten haben im Berichtsjahre einen regelmäßigen Fortgang genommen. Auf der Wiener Stadtbahn wurden durch die betriebführende k. k. Staatseisenbahnverwaltung im Laufe des Jahres 1904 verschiedene Ergänzungsherstellungen ausgeführt. Über die Grundeinlösungsarbeiten ist zu berichten, daß die Beschaffung und bücherliche Auszeichnung der Erwerbsurkunden im Berichtsjahre umsomehr wesentlich gefördert werden konnte, als mit Erlaß des Eisenbahnministeriums vom 20. August 1904 im Einvernehmen mit dem Finanzministerium die Grundzüge für die Regelung der Grundbesitzverhältnisse in den Gemeinschaftsbahnhöfen und den anschließenden Stadtbahnstrecken genehmigt wurden. Behufs Anlegung des Eisenbahnbuches wurden im Berichtsjahre 7 Ermittlungsgesuche eingebracht. Weiters wurde noch mit der Gemeinde ein Übereinkommen wegen Vermietung der mit gegenseitigen Servituten belasteten Grundflächen getroffen. Die verschiedenen, noch seit dem Vorjahre anhängigen, im Klagewege gegen die Kommission geltend gemachten Schadenersatzansprüche wurden im Berichtsjahre teils durch richterliche Entscheidung, teils durch außergerichtlichen Vergleich in für die Kommission sehr günstiger Weise erledigt. Bezüglich der Wienfluß-Regulierung ist hervorzuheben, daß in Weidlingau der morsch gewordene hölzerne Abweiser oberhalb des Sperrwerksrechens durch einen neuen eisernen Abweiser ersetzt wurde. Im Stadtgebiete ist vor allem die Fortsetzung der Arbeiten für die architektonische Ausschmückung des Endportales der Wienflußeinwölbung unterhalb der Johannesgasse, dann die Fertigstellung der Rekonstruktion der linkseitigen Kaimauer unterhalb der Marxerbrücke und die Vergebung und Inangriffnahme der Arbeiten für die Herstellung eines Sohlenpflasters im Wienflusse von der Marxerbrücke flußabwärts zu erwähnen. Die Arbeiten für die Verlängerung des rechtseitigen Hauptsammelkanales längs des Donaukanales von der Staatsbahnbrücke um ungefähr 1000 *m* flußabwärts wurden im Berichtsjahre fortgesetzt und im Baulose XI am 31., im Baulose XII dagegen bereits am 17. Juli 1904 vollendet. Der rechte Hauptsammelkanal hat nunmehr eine Länge von 12.340 *m* und steht seit 8. August 1904 in dieser seiner ganzen Ausdehnung im Betriebe. Bei den Arbeiten am Donaukanale wurden im Berichtsjahre noch einzelne zur Vollendung der Kaianlagen erforderliche Arbeiten durchgeführt; weiters wurde die Ausschreibung und Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Wehr- und Schleusenanlage beim ehemaligen Kaiserbade durchgeführt. Mit den Arbeiten an diesen Objekten wurde sodann am 9. August 1904 begonnen, und wurden dieselben noch innerhalb des Jahres 1904 wesentlich gefördert. Über eine Anregung der Gemeinde Wien wurde beschlossen, die Fußwege längs der Kaistützmauern am linken Kanalufer zu pflastern, falls die Gemeinde das erforderliche Pflastermaterial kostenlos zur Verfügung stellen würde, was dieselbe auch zusagte. Weiters wurde mit den Vorarbeiten für die bücherliche Durchführung der für die Kaianlagen erforderlichen Grunderwerbungen begonnen und ein Teil der hiezu erforderlichen Pläne fertiggestellt. Die bezüglichen Grundeinlösungsverhandlungen mit dem Stadterweiterungsfonds gelangten erst nach Ende des Berichtsjahres zum Abschlusse. Was den Betrieb der Wiener Stadtbahn anbelangt, so ist bezüglich des Betriebsvertrages eine Ergänzung der Verrechnungsvorschrift hinsichtlich der Zuscheidung der Einnahmen infolge der tarifarischen Gleichstellung der Stadtbahnstrecke Brigittabrücke—Heiligenstadt mit der Staatsbahnstrecke Wien (Franz Josef-Bahnhof)—Heiligenstadt sowie die Fixierung des Preises für die Lieferung des elektrischen Stromes aus dem Heiligenstädter Werke für die Wiener Stadtbahn zu einem besonders ermäßigten Preise hervorzuheben. Mit dem k. k. Postärar wurde im Sinne der Konzessionsbedingnisse ein Übereinkommen wegen einer intensiveren Benützung der Wiener Stadtbahn für Zwecke des Lokalpostverkehres abgeschlossen. Auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen wurden im Berichtsjahre eingehende Studien über die Grundlagen des Betriebsvertrages, betreffend die Wiener Stadtbahn, gepflogen, doch waren dieselben bis Ende 1904 noch nicht abgeschlossen. Der Frage der Einführung des elektrischen Betriebes, von welchem eine Verbesserung der Betriebsergebnisse der Stadtbahn zu erwarten steht, wurden auch im Berichtsjahre von Seite des k. k. Eisenbahnministeriums die eingehendsten Studien gewidmet. Die Basis derselben bildeten die über Einladung des Ministeriums von den Firmen Österreichische Siemens-Schuckertwerke, A. E. G.-Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Leobersdorfer Maschinenfabrik Ganz & Co., Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Kolben & Co. und Fr. Křižik für die Umwandlung der Stadtbahn auf elektrischen Betrieb vorgelegten Projekte und Kostenanschläge, welche vom genannten Ministerium unter Rücksichtnahme auf technische Eignung, Baukapitalserfordernis und Betriebsökonomie der eingehendsten Prüfung unterzogen wurden. Hiebei konnte in erster Linie das voraussichtliche Leistungserfordernis der für die Stromversorgung der Bahn notwendigen Stromquelle und das beiläufige Ausmaß des für den elektrischen Betrieb der Wiener Stadtbahn erforderlichen Stromkonsums ermittelt werden. Der k. k. Staatsbahnverwaltung, welche an der Einführung der elektrischen Traktion auf Bahnstrecken mit dichtem Zugsverkehr, wie sie die Wiener Stadtbahn darstellt, schon wegen der Aktualität des Problems für gewisse Hauptbahnstrecken ihres eigenen Netzes ein naheliegendes und eigentlich überwiegendes Interesse hat, dürften die in obiger Hinsicht fortgesetzten weiteren Vorarbeiten und Studien als Grundlage dienen, auf welcher demnächst zur Aufstellung einer genauen Kostenberechnung für den elektrischen Betrieb geschritten werden soll. Nachdem das k. k. Eisenbahnministerium überdies in den nächsten Monaten eine von der Firma Fr. Křižik in Prag bei-

gestellte elektrische Lokomotive auf der Linie Hauptzollamt—Praterstern der Wiener Verbindungsbahn im praktischen Betriebe zu erproben beabsichtigt, ergibt sich die Gelegenheit, auch die Ergebnisse dieser Traktionsversuche, zu deren Durchführung die Gemeinde Wien aus den städtischen Elektrizitätswerken Strom liefern wird, für das Studium der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn zu verwenden.

Die beim Betriebe der Wiener Stadtbahn gemachten Wahrnehmungen ließen die Notwendigkeit einer Reihe von Ergänzungsherstellungen und baulicher Abänderungen erkennen, die von der betriebführenden k. k. Staatsbahndirektion Wien mit Genehmigung der Kommission für Verkehrsanlagen im Berichtsjahre ausgeführt wurden. Diese Leistungen, deren Kosten zum Teile aus den Baufonds, zum Teile aus dem Reservefonds bestritten wurden, betrafen folgende Bauten: Auf der Vorortelinie die Errichtung einer Auffahrtsrampe vom Magazinsvorplatz der Station Ottakring zur Paltaufgasse, die Herstellung eines Industriegeleises zu den Kohlenrutschen der Firma Josef Beck in Ottakring und die Ausführung eines Trinkwasserlaufes und einer Abortanlage in der Station Ottakring; auf der Gürtellinie das Verlegen der Betriebsleitungen von Km. 0·785 bis zur Haltestelle Nußdorferstraße, die Herstellung einer Abortanlage im Viadukt Nr. 7 und die Errichtung einer Blockwerkstätte im Viaduktbogen Nr. 181; auf der Wientallinie die Verlegung von Stuhlschienen im gedeckten Einschnitte Karlsplatz-Stadtpark von Km. 9·4825 bis Km. 10·1700 im Geleise I und von Km. 9·4885 bis Km. 10·1700 im Geleise II, die Übertragung des Blockapparates der Haltestelle Pilgramgasse aus dem Stiegenraume in die freistehende Blockhütte am Perron I, die Unterteilung des Dienstraumes in Meidling-Hauptstraße am Perron III behufs Schaffung einer Blockwerkhütte, die Aufstellung eines Windfanges bei der Eingangstür in die Haltestelle Hietzing und die Einbeziehung der Einfahrt von der Wientallinie nach Hauptzollamt auf Geleise III in die Sicherungsanlage; endlich auf der Donaukanallinie die Ausführung der Arbeiten, die mit der Änderung der Bezeichnung der Haltestelle „Roßauerländе“ in „Elisabethpromenade“ verbunden waren. — Im Jahre 1904 wurden für die Wiener Stadtbahn Fahrbetriebsmittel nicht beschafft; es sind nur einige Rekonstruktionen an solchen zu erwähnen, welche die Herstellung von Dachrinnen bei den Wagen dreier Serien betrafen. — Hinsichtlich der im Berichtsjahre durchgeführten Arbeiten in bezug auf die Grundeinlösung ist im Hinblicke auf die Erwerbung von für den Bau der Wiener Stadtbahn benötigten Grundflächen und Servituten und die damit in Verbindung stehenden Grundtransaktionen auf die weitere Durchführung des mit der Gemeinde Wien abgeschlossenen grundlegenden Grundtausch-Übereinkommens vom 19. April 1898 und auf die im Berichtsjahre erfolgte Regelung der Grundverhältnisse bei den Anschlußbahnhöfen Heiligenstadt, Hauptzollamt und Hütteldorf-Hacking hinzuweisen. Die Grundeinlösung hat auch sofort die Arbeiten für die Durchführung dieses Grundtausch-Übereinkommens in Angriff genommen und noch im Berichtsjahre die erforderlichen Urkunden hinsichtlich der Katastralgemeinden Alsergrund und Nußdorf sowie hinsichtlich der für die Stadtbahn benötigten Grundflächen in den Katastralgemeinden Hütteldorf und Ober-Baumgarten an die k. k. Staatsbahndirektion Wien übermittelt. Hinsichtlich der für die einzelnen Bahnlinien ausgefertigten Urkunden ist zu bemerken, daß deren Zahl für die Gürtellinie im ganzen 7, für die Vorortelinie 14, für die Wientallinie 7 und für die Donaukanallinie und Verbindungskurve 10 im abgelaufenen Jahre betrug. Rücksichtlich der Arbeiten für die Anlegung des Eisenbahnbuches der Wiener Stadtbahn ist auch im Berichtsjahre ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen, indem in demselben die Ermittlungsgesuche für 7 Gerichtsbezirke mit 8 Katastralgemeinden eingebracht wurden; der dermalige Stand der bezüglichen Arbeiten für das Eisenbahnbuch ist aus dem dem „Berichte“ beigegebenen deutlichen Übersichtsplane zu ersehen, auf welchem die Gerichtsbezirke, hinsichtlich welcher die Ermittlungsgesuche bereits eingebracht wurden, rot angelegt erscheinen. Das Stadtbahnunternehmen wurde zu Bauverhandlungen im Bereiche der Stadtbahn regelmäßig geladen und die Erteilung des Baukonsenses von der Zustimmung der k. k. General-Inspektion und von der Erfüllung der im Interesse des Bahnbestandes notwendigerweise zu stellenden Bedingungen abhängig gemacht. Im Jahre 1904 haben die Organe der Grundeinlösung bei 112 derartigen Baukommissionen interveniert. Zahlreich waren auch die Lokalkommissionen sowie anschließend daran die Verhandlungen im Korrespondenzwege, welche die Ausführung von verschiedenen seitens der Gemeinde Wien projektierten Herstellungen betrafen. Die bereits im Vorjahre aufgestellten zwei Muster von Reversen zur Wahrung einerseits des Eigentums-, andererseits der Servitutsrechte des Stadtbahnunternehmens wurden vom Eisenbahnministerium genehmigt. Im Berichtsjahre sind weiters die sehr langwierigen Verhandlungen mit den Anrainern wegen Abschluß von 9 Bogenöffnungen der Verbindungskurve an der Heiligenstädterlände zu einem gedeihlichen Erfolge gediehen, wodurch 9 vermietbare Objekte für die Stadtbahn gewonnen wurden. Die eingehendste Fürsorge wurde überdies der Verwaltung und bestmöglichen Fruktifizierung des Fondsbesitzes zugewendet.

Im Bereiche der Wienflußregulierung und Anlage beiderseitiger Sammelkanäle wurde im Berichtsjahre die schon im Vorjahre begonnene Verteilungskammer am Ende des linken Cholerakanales unterhalb der Marxerbrücke vollendet und der Schlußkollaudierung unterzogen. Weiters hat die wasserrechtliche Verhandlung für die Verlängerung des linkseitigen Sammelkanales vom Halterbache aufwärts stattgefunden; gegen eine Bestimmung des wasserrechtlichen Konsenses wurde jedoch der Rekurs ergriffen. Die für die Wienflußregulierung noch zur Ausführung gelangenden Arbeiten mußten, da der von der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien gewährte Kredit bereits erschöpft ist, von den eigenen Geldern der Gemeinde bestritten werden. In Weidlingau gelangten verschiedene bereits im Vorjahre begonnene Bauten und Herstellungen zur Vollendung; so wurden die Schlußkollaudierungen der Nikolaibrücke und des eisernen Flaggenmastes beim Sperrwerk vorgenommen; der eiserne Rechen im Mauerbachbassin wurde der Belastungsprobe und der Schlußkollaudierung unterzogen. Beim Ersatz der morsch gewordenen Abweisvorrichtung oberhalb des Sperrwerksrechens im Wienfluß-Vorbassin zur Abhaltung schwimmender Gegenstände ergab sich auf Grund der bei Hochwässern gemachten Erfahrungen der Anlaß zur Projektierung eiserner Abweiser; die bezüglichen Projekte gelangten noch zur wasserrechtlichen Behandlung. Im Innengebiete kommt zunächst die Fortführung der architektonischen Ausschmückung des Endportales der Wienflußeinwölbung unterhalb der Johannesgasse in Betracht; die Durchführung dieser Arbeiten verzögerte sich infolge der verspäteten Vorlage der architektonischen Detailpläne und infolge von Projektsänderungen, von denen besonders die Herstellung einer Gartenmauer statt des projektiert gewesenen Kioskes beim Stadtparkeingang gegenüber dem Palais Larisch zu erwähnen ist. Die im Vorjahre begonnene Wiederherstellung der linkseitigen Kaimauer unterhalb der Marxerbrücke wurde im Berichtsjahre vollendet und der Schlußkollaudierung unterzogen. Zur weiteren Fortsetzung des Sohlenpflasters von der Marxerbrücke abwärts wurde vom Gemeinderate ein Kredit von rund K 250.000 bewilligt. Noch im Berichtsjahre fand hierüber die wasserrechtliche Verhandlung statt; wegen des notwendigen Einvernehmens mit der k. k. Staatsbahndirektion und der Donau-Regulierungskommission wurden Verhandlungen durchgeführt, nach deren Abschluß an die Vergebung der Ausspflasterungsarbeiten gegangen werden konnte, so daß die erstehende Bauunternehmung noch 1904 mit den Arbeiten beginnen konnte. Im Berichtsjahre, welches arm an Niederschlägen war, sind größere Hochwässer nicht zu verzeichnen.

In bezug auf die Hauptsammelkanäle beiderseits des Donaukanales ist zu erwähnen, daß der seit 20. September 1894 im Betriebe stehende linkseitige Hauptsammelkanal auch im abgelaufenen Jahre in vollkommen entsprechender Weise funktioniert hat. Der Wasserstand im Donaukanal war stets niedriger als die Oberkante der Notauslaßschwellen, und hat daher ein Eindringen des Wassers vom Donaukanal in den Sammelkanal nicht stattgefunden. Der am 3. April 1902 von Nußdorf bis zur Staatsbahnbrücke in Betrieb genommene rechte Hauptsammelkanal stand auch während des Jahres 1904 in anstandslosem Betriebe. Die im Herbste 1903 begonnenen Bauarbeiten für die Fortsetzung des rechten Hauptsammelkanales unterhalb der Staatsbahnbrücke auf eine Länge von 1000 m wurden im Berichtsjahre fortgesetzt. Die Arbeiten gestalteten sich in jenem Teile, wo der Anschluß an den bestehenden Sammelkanal her-

gestellt werden mußte, sehr schwierig und zeitraubend, weil dort ein zirka 30 *m* langer Teil der bestehenden, im Bogen verlaufenden Ausmündung beseitigt werden mußte; diese Beseitigung erfolgte durch Sprengung des Mauerwerkes. Die Sprengarbeit begann am 15. März 1904, und wurden im ganzen 510 Sprengschüsse unter Anwendung des Sprengmittels Dynamon abgegeben, ohne daß sich ein Anstand ergeben hätte. Behufs Ermöglichung des Anschlusses der Sohle an jene des bestehenden Hauptsammelkanales mußte dieselbe in der Weise vollständig trockengelegt werden, daß die im Hauptsammelkanal abfließende Wassermenge durch Herausnahme eines Teiles der Überfallsschwelle im Notauslaß an der Einmündung des Favoritener Sammlers in den Donaukanal abgeleitet wurde. Die Arbeiten der Unterfahrung des Brückenobjektes der Bahnlinie Wien—Stadlau der Staatsbahngesellschaft wurden ebenfalls fortgesetzt. Das neue Widerlager des Durchfahrtsobjektes, welches an Stelle des früheren seicht fundierten Widerlagers neu hergestellt werden mußte, wurde anfangs Februar fertiggestellt. Anschließend erfolgte der Einbau der beiden eisernen Provisorien, so daß anfangs März der volle Betrieb auf denselben eingeleitet werden konnte, worauf mit dem Abtragen der beiderseitigen Stirnmauern und mit dem Ausheben der Baugrube unter den Provisorien begonnen werden konnte. Es folgten dann die Betonierungsarbeiten der Sohle und der Widerlager, sodann die Versetzung der Gewölbequadern; weiters wurden wieder die Stirnmauern aufgeführt, der Zwischenraum ausgeschüttet, die Provisorien entfernt und der Oberbau wieder hergestellt. Am 10. Juli erfolgte die Wiedereinleitung des normalen Betriebes. Die Durchführung der 12 *m* breiten Baugrube des Hauptsammelkanales unter dem Bahnkörper war eine umfangreiche und schwierige Arbeitsleistung, da die Baugrube einerseits an das Widerlager der Donaukanalbrücke sich anschloß, ferner innerhalb derselben eine 5·6 *m* weite Straßendurchfahrt zu liegen kam, weiters der äußerst dichte Zugsverkehr jederzeit nach beiden Richtungen aufrecht erhalten werden mußte und für den Einbau der mehrfachen Provisorien nur die sehr geringen Zugsintervalle zur Verfügung standen. In der unter der Staatsbahnkreuzung liegenden Sammelkanalstrecke gestalteten sich die Bauarbeiten zeitweise aus dem Grunde sehr schwierig, weil der Wasserstand im Donaukanale oft 2 bis 2½ *m* über der Aushubsohle der daselbst 13·50 *m* breiten Baugrube betrug und der Wasserandrang trotz ununterbrochenen Betriebes von sechs maschinell angetriebenen Pumpen nur sehr schwer bewältigt werden konnte. Die Bauarbeiten wurden im Baulose XII am 17. Juli und im Baulose XI am 31. Juli beendet. Der rechte Hauptsammelkanal, der nunmehr eine Länge von 12.340 *m* besitzt, wurde in der Strecke unterhalb der Staatsbahn am 8. August dem Betriebe übergeben, und hat derselbe seither in vollkommen zweckentsprechender Weise funktioniert. Infolge der Verlängerung des Hauptsammelkanales finden nunmehr die gesamten Schmutz- und Brauchwässer der am rechten Ufer gelegenen Teile des Wiener Gemeindegebietes 1000 *m* unterhalb der Staatsbahnbrücke in den Donaukanal ihren Abfluß, und hat hiedurch das große Assanierungswerk neuerlich eine Erweiterung erfahren, welche einem großen Teile jenes Wiener Gemeindegebietes zum Vorteile gereicht, das vermöge seiner Lage insbesondere zur Anlage von Fabriksetablissements in Aussicht genommen ist. Die im Jahre 1903 aufgelaufenen **Betriebskosten** für die Hauptsammelkanäle beiderseits des Donaukanales wurden von der Gemeinde Wien vorschußweise bestritten, und wurde im Jahre 1904 bei den Kurien des Staates und des Landes Niederösterreich der Ersatz der auf dieselben entfallenden je 5%igen Anteile an diesen Kosten angesprochen. Die gesamten Betriebskosten der Hauptsammelkanäle im Jahre 1903 betrugen K 192,171·33, wovon auf Staat und Land je K 9605·67 entfielen. Die Begleichung der als liquid erkannten Beitragsleistungen von Staat und Land erfolgte innerhalb des Berichtsjahres.

In betreff der **Umwandlung des Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen** waren die aus dem Vorjahre noch verbliebenen Arbeiten zur Vollendung der Kaianlage zwischen Augarten- und Verbindungsbahnbrücke bis Mitte Mai 1904 vollendet, worauf die Ausschreibung der Arbeiten und Lieferungen für das 200 *m* unterhalb der Augartenbrücke zu erbauende zweite Stauwehr samt Schleuse erfolgte, der bald die Vergebung folgte. Der Bau begann am 9. August 1904. Nach den vorbereitenden Arbeiten zur Installation des Bauplatzes, Beschaffung der Betriebsmittel, wurde mit der Abgrabung des Terrains längs der Station „Schottenring“ begonnen, worauf die Baggerung für die Herstellung des Schleusenfundamentes folgte. Gleichzeitig wurden die im Bereiche des Wehres herzustellenden Stützmauern in Angriff genommen, noch im Dezember ein Teil derselben fundiert und mit dem Versetzen der Werksteine begonnen.

Die Maximalzahl der bei sämtlichen Bauten der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1904 beschäftigten Arbeiter betrug 580 und wurde in der Woche vom 14. auf den 20. Februar erreicht; dem steht als Mindestzahl die Ziffer von 42 in der Woche vom 31. Juli bis 6. August gegenüber. Die Höchstzahl der verwendeten Wagen belief sich auf 134 in der Zeit vom 6. bis 12. März, die Kleinstziffer in dieser Hinsicht war 6, die für eine Reihe von Wochen wiederholt ausgewiesen erscheint. Bei sämtlichen Bauten sind bis Ende 1904 insgesamt 7,488.264 *m*³ Erdarbeiten und 2,404.988 *m*³ Mauerwerk geleistet worden. Die Summe der effektiven Bau-, dann Erhaltungs- und Betriebskosten all dieser Bauten betrug bis Ende des Berichtsjahres K 210,872.708·41, wozu noch die Kapitalsheinauszahlung an die Gemeinde Wien mit K 2,500.000 kommt. Von diesem Betrage entfallen auf die Wiener Stadtbahn K 135,290.787·81, auf die Hauptsammelkanäle K 10,877.056·54, auf die Umwandlung des Donaukanales K 16,673.353·33 und auf die Wienflußregulierung K 48,031.510·73, zu welcher Ziffer noch die erwähnte Kapitalsheinauszahlung kommt. Die Gesamtsumme aller Auslagen entspricht einem Nominalbetrage von K 219,407.354·72, so daß auf den Staat K 142,235.584·68, auf das Land Niederösterreich K 22,547.321·44 und auf die Gemeinde Wien K 54,624.448·60 Nominale entfallen, während die festgesetzten Maximalbeitragsleistungen in der Verzinsung und Tilgung eines Anlehensbetrages von K 140,881.000 seitens des Staates, K 25,156.400 seitens des Landes und K 56,611.200 seitens der Stadt Wien bestehen.

Im **Betrieb der Wiener Stadtbahn** hatte die Konkurrenz der städtischen Straßenbahnen, die schon im Jahre 1903 fühlbar war, im Berichtsjahre durch die in denselben erfolgte Einführung der auf lange Strecken gültigen 12 Heller-Karten auf den Straßenbahnen abermals einen empfindlichen Rückgang der Frequenz im Stadtbahnverkehre zur Folge. Es wurden nämlich im abgelaufenen Betriebsjahre 29,953.067 Reisende gegen 32,012.240 Reisende im Jahre 1903, also um 2,059.173 und gegenüber dem Jahre 1902 um 3,854.896 Reisende weniger befördert. Auf den engeren Stadtbahnverkehr entfallen 85·39%, auf den Anschlußverkehr mit den Lokalstrecken der k. k. österreichischen Staatsbahnen und Privatbahnen 14·61% der Reisenden. Hievon benützten 91·95% die III. Klasse, 8·05% die II. Klasse; die bezüglichen Ziffern für das Jahr 1903 waren 93·02, bezw. 6·98%. Die Frequenz in der I. Zone betrug im Berichtsjahre 29·5%, in der II. Zone 70·5%; dem stehen pro 1903 gegenüber 29·6, bezw. 70·4%. Im Jahre 1904 wurden an 299 Wochentagen rund 23,237.099 und an 67 Sonn- und Feiertagen 6,715.968 Personen befördert. Die schwächste Frequenz trat am Sonntag den 8. Dezember mit 55.896 Personen ein, die stärkste am Sonntag den 22. Mai mit 255.622 Reisenden. Ab 1. September wurde bei den Zügen der Vorortelinie die II. Klasse aufgelassen. Insgesamt belief sich die Anzahl der gefahrenen Personenzüge auf der Wiener Stadtbahn auf 457.957. Die beförderte Gütermenge betrug 400.132 *t*, welche zusammen 3,439.906 Tonnenkilometer zurückgelegt haben. Die Statistik der Verkehrsleistungen der Stadtbahn exklusive der Verbindungsbahn weist die Zahl der gesamten Zugskilometer mit 2,763.176, hievon 2,714.077 Personenzuge- und 49.099 Güterzugskilometer, und jene der Personenkilometer mit 220,522.260 aus. Was die finanziellen Ergebnisse betrifft, so betragen die Transporteinnahmen K 4,903.040·67, wovon 84·11% auf den Personenverkehr, 0·28% auf den Gepäcksverkehr und 15·66% auf den Güterverkehr entfallen. Von den Einnahmen aus dem Personenverkehr entfallen auf die II. Klasse 14·47%, auf die III. Klasse 85·32% und auf die Militärbeförderung 0·21%. Die Gesamteinnahmen, einschließlich der verschiedenen Einnahmen, belaufen sich auf K 5,158.039·39, deren Gesamtausgaben per K 5,928.981·65 gegenüberstehen, so daß sich für 1904 ein Betriebsabgang von rund K 770.942 ergibt; infolge Rechnungsrichtigstellungen aus früheren Jahren dürfte der von der Kommission zu bedeckende Betriebskostenabgang pro 1904 sich auf K 843.805 beziffern. Im Berichtsjahre haben die Kurien des Landes und der Gemeinde die auf dieselben entfallenden Anteile an dem Betriebskostenabgange der Wiener Stadtbahn für 1903 per K 27.350 und K 52.247 der betriebführenden k. k. Staatseisenbahnverwaltung ausbezahlt.

Dem Berichte der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien ist der Jahresbericht des für ihre großen Bauten bestellten Gewerbeinspektors beigefügt, dem wir einige Daten entnehmen. Die Bautätigkeit bei der Ausführung der Wiener Verkehrsanlagen bewegte sich im Berichtsjahre in noch engeren Grenzen und beschränkte sich auf die Herstellungen in den zwei letzten Baulosen des rechtsseitigen Hauptsammelkanales, einige Ergänzungen an Objekten der Wienflußregulierung und die im Herbste in Angriff genommenen Arbeiten für das Stauwehr und die Kammerschleuse im Donaukanale nächst der Stadtbahnstation „Schottenring". Dementsprechend hat die Zahl der Baustellen sowie jene der beschäftigten Arbeiter abermals eine Verminderung erfahren. Im Jänner 1904 war die Zahl der Arbeiter am größten, nämlich 521, im Juli am geringsten, nämlich 83; hiezu kommen noch durchschnittlich 33 Fuhrwerke. Auf sechs Baustellen standen 20 Motoren mit zusammen 242 *PS*, und zwar 14 Dampfmotoren mit 176 *PS* und sechs Elektromotoren mit 66 *PS* in Benützung; zwei Baustellen waren ohne Motoren. Im Berichtsjahre nahm der Gewerbeinspektor auf den acht Arbeitsstellen 106 Inspektionen, bezw. Revisionen vor; er intervenierte bei einer kommissionellen Verhandlung, nahm an den vier Vollversammlungen der Kommission für Verkehrsanlagen teil, erstattete zwei Gutachten an die Gewerbebehörden, 17 Äußerungen und Berichte an die Kommission, eine gutächtliche Äußerung an die Donau-Regulierungskommission und drei Berichte an das Zentral-Gewerbe-Inspektorat. Die Arbeiterschaft wendete sich in neun Fällen an ihn, die Unternehmer in fünf Fällen. Die Wahrnehmungen über die Beschaffenheit und Einrichtung der Arbeitsplätze ließen keinerlei Veränderung gegen das Vorjahr erkennen. Zur Beleuchtung der Arbeitsstellen war nur auf einem Bauplatze elektrisches Licht in Verwendung; sonst benützte man Gasolin- oder Ligroinlampen. Trinkwasser wurde überall in ausreichender Menge und guter Beschaffenheit beigestellt. Die Einrichtung und Instandhaltung der Aborte war wieder in mehreren Fällen zu bemängeln. Für die erste Hilfeleistung bei Unfällen waren überall Rettungskästen vorhanden. Ein Materialtransport mit Lokomotivbetrieb hat nicht mehr stattgefunden; für Erdtransporte standen nur mehr 50 Rollwagen- und Muldenkipper auf zirka 2·5 *km* Rollbahngeleisen im Handbetriebe in Verwendung. Den Vorschriften über die periodische Untersuchung der Dampfkessel und die Verwendung geprüfter Maschinen- und Kesselwärter war wieder überall entsprochen. Die Maschinen und Motoren waren mit zweckdienlichen Schutzvorrichtungen versehen. Die ziemlich bedeutenden Pölzungs- und Zimmermannsarbeiten zeigten die gleiche sorgfältige Ausführung wie bisher, auch die Gerüstanlagen boten keinen Anlaß zur Bemänglung. Gegen das Untergraben der Erdwände mußte wiederholt eingeschritten werden. Die ziemlich umfangreichen Sprengungen verliefen anstandslos. 50 Anzeigen über Unfälle liefen ein, wovon 48 Personen betroffen wurden; in zwei Fällen war eine dauernde Verminderung der Arbeitsfähigkeit die Folge; ein Todesfall war überhaupt nicht zu verzeichnen. Die Versicherung gegen die im Betriebe sich ereignenden Unfälle erfolgte für alle Arbeiter bei der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Die hinsichtlich der sanitären Verhältnisse der Arbeiter gemachten Wahrnehmungen haben keine unbefriedigenden Zustände erkennen lassen; spezielle Berufskrankheiten waren nicht zu konstatieren. Auf die bei der Wiener Bezirkskrankenkassa versicherten 284 Vollarbeiter entfielen 222 Erkrankungen mit 3186 Krankheitstagen und drei Todesfällen. Mehr als 99% aller beschäftigten Arbeiter waren für den Krankheitsfall bei der Wiener Bezirkskrankenkassa versichert. In bezug auf die Verwendung der Arbeiter haben sich keine Veränderungen gegen die Vorjahre ergeben. Auch rücksichtlich der Dauer der täglichen Arbeitszeit waren keine wesentlichen Unterschiede gegen früher wahrzunehmen. Überschreitungen der gesetzlichen Maximalarbeitszeit wurden in drei Fällen konstatiert. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften über die Arbeitspausen, die Sonntagsruhe und den Ersatzruhetag ist in allen Fällen erfolgt. Den Vorschriften in bezug auf die Arbeitsbücher ist überall entsprochen worden; dagegen sind die Arbeiterverzeichnisse nicht durchwegs tadellos geführt worden. In bezug auf die Arbeitsordnung sind die Verhältnisse unverändert geblieben. Die Vergebung der Arbeit seitens der Unternehmer an die Arbeiter erfolgte in gleicher Weise wie bisher entweder direkt oder durch Akkordanten. Über 90% der gesamten Arbeitspersonen wurden nach der Zeit entlohnt. Die Lohnzahlungen fanden 8- oder 14tägig statt. Unzulässige Lohnabzüge fanden nicht statt. Die wirtschaftliche Lage der Arbeiter dürfte sich kaum nennenswert gegen das Vorjahr verändert haben; die durchschnittliche Höhe der meisten Löhne ist völlig unverändert geblieben. Während des Berichtsjahres kam nur eine Arbeitseinstellung vor. Hinsichtlich der Ernährungsverhältnisse der Arbeiter sind die Wahrnehmungen die gleichen wie in früheren Jahren gewesen; mehr als die Hälfte aller Arbeiter hat sich wie bisher in gemeinsamen Menagen verköstigt. Auch in bezug auf die Wohnungsverhältnisse der Arbeiter haben sich keine besonderen Veränderungen gegen früher ergeben; über 97% aller Arbeiter haben sich wieder ihre Unterkünfte selbst beschafft.

Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils.

Die Redaktion erhielt die folgenden Schreiben:

Zur Studie des Herrn Professor Ingenieur Johann Hermanek*) „Der Abfluß an einem Grundwehre kurvenförmigen Profils" in Nr. 22 des laufenden Jahres der „Zeitschrift", sei mir die nachstehende Bemerkung gestattet.

Am Schlusse dieser hochinteressanten Ausführungen vergleicht der Herr Verfasser die Ergebnisse der von ihm auf rein theoretischem Wege abgeleiteten Formel mit der üblichen empirischen. Er bedient sich hiezu der im „Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Kalender" angegebenen Formel:

$$Q' = 2{\cdot}48\ \{1{\cdot}12\ s\ .\ \sqrt{h' + k} + (h' + k)^{3/2} - k^{3/2}\}$$

bei deren Zusammenstellung nachstehende Koeffizienten angenommen worden sind:

$\mu_1 = 0{\cdot}63$ (Ausfluß unter Wasser)

$\mu_2 = 2/3\ \mu = 0{\cdot}56$**) (vollkommener Überfall).

Herr Professor Hermanek gelangt zu dem Schlusse, daß die nach der empirischen Formel berechneten Werte Q' durchwegs und manchmal sogar beträchtlich größer sind als die theoretischen Werte. Prüft man näher die angenommenen Koeffizienten, so findet man, daß zwar $\mu_1 = 0{\cdot}63$ richtig sei, dagegen aber der Wert $\mu_2 = 2/3\ \mu = 0{\cdot}56$ (somit $\mu = 0{\cdot}84$) viel zu groß ist. Professor Heyne aus Graz hat seinerzeit gezeigt, daß der Koeffizient μ für den freien Überfall um die Zahl 0·63 herum sich bewegen soll, und daß der öfters in Handbüchern empfohlene Wert $\mu = 0{\cdot}855$ ($2/3\ \mu = 0{\cdot}57$) nirgends durch Versuche nachgewiesen werden konnte, und daß er „um 25 bis 30% größere Resultate ergibt als jene sind, die durch zahlreiche Versuche erhärtet erscheinen" (siehe Heyne, „Eine Studie über hydraulische Koeffizienten", „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Achitekten-Vereines" 1902, Seite 840). Gefertigter hat bei der Berechnung der Durchflußwassermenge der Floßschleuse bei Troja, welche durch direkte Messungen kontrolliert wurde, dasselbe gefunden. (Siehe „Allgemeine Bauzeitung" 1904, Heft 3.)

Als Mittelwert kann man also für den freien Überfall $\mu = 0{\cdot}63$ annehmen, wenn der Raum unter dem Überfall gut gelüftet ist. (Siehe „Hütte" 1902, I., Seite 232 und viele andere Quellen.) Für das kurvenförmige Wehrprofil muß ein etwas größerer Koeffizient gewählt werden, vielleicht nach Bazin (ohne Lüftung unter dem Überfallstrahl $h > 0{\cdot}29$ *m*, siehe „Hütte" wie oben) $1{\cdot}19\ \mu$, somit

$$\mu_2 = 2/3\ .\ 1{\cdot}19\ .\ 0{\cdot}63 = 0{\cdot}50.$$

Rechnet man nun mit

$\mu_1 = 0{\cdot}63$

$\mu_2 = 0{\cdot}50$,

dann wird

$$Q' = 2{\cdot}215\ \{1{\cdot}26\ s\ \sqrt{h' + k} + (h' + k)^{3/2} - k^{3/2}\}$$

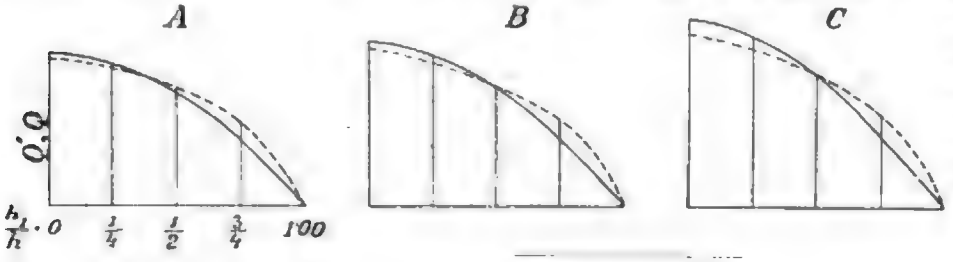
und die Werte für die auf Seite 341 und 342 angeführten drei Beispiele gestalten sich folgendermaßen:

*) Dieser hochgeschätzte Mitarbeiter unserer „Zeitschrift" ist leider am 14. Juni l. J. seinem wissenschaftlichen Wirken durch den Tod entrissen worden.

**) In der Originalarbeit wird, wahrscheinlich infolge Druckfehlers, $\mu_2 = 0{\cdot}53$ angeführt.

Beispiele	$\frac{h}{t}$	$\frac{h_1}{h}$	$Q = m_0 h\sqrt{2gh}$ für $h = 1{\cdot}00$	Q'	$Q' - Q$	% von Q'
		0	2·36	2·30	− 0·06	− 2·6
		1/4	2·21	2·12	− 0·09	− 4·2
A	1/2	1/2	1·75	1·82	+ 0·07	+ 3·8
		3/4	1·00	1·34	+ 0·34	+ 25·4
		0	2·56	2·45	− 0·11	− 4·5
		1/4	2·38	2·24	− 0·14	− 6·2
B	1/2	1/2	1·88	1·89	+ 0·01	+ 0·5
		3/4	1·05	1·37	+ 0·32	+ 23·4
		0	2·94	2·70	− 0·24	− 8·9
		1/4	2·69	2·46	− 0·23	− 9·3
C	2/3	1/2	2·02	2·02	0	0
		3/4	1·10	1·42	+ 0·32	+ 22·5

Aus dieser Zusammenstellung, sowie aus der untenstehenden graphischen Darstellung ist zu ersehen, daß für $\frac{h_1}{h} < \frac{1}{2}$ die Werte Q' nach der empirischen Formel kleiner und für $\frac{h_1}{h} > \frac{1}{2}$ größer



sind als die theoretischen und daß für $\frac{h_1}{h} = \frac{1}{2}$ bei allen drei Beispielen eine sehr gute Übereinstimmung vorhanden sei.

Bedenkt man noch, daß die Wirkung der kurvenförmigen Form des Wehres desto mehr zur Geltung gelangt, je kleiner $\frac{h_1}{h}$ ist und nahezu verschwindet, wenn sich h_1 der Höhe h nähert, so wird man vielleicht für $\frac{h_1}{h} < \frac{1}{2}$ noch größere, für $\frac{h_1}{h} > \frac{1}{2}$ jedoch kleinere Werte μ_2 als oben geschehen ist, annehmen dürfen und erhält also eine noch bessere Übereinstimmung der Ergebnisse der theoretischen Formel von Professor Hermanek, mit der bisher üblichen, empirischen.

Prag, 6. Juni 1905. *Dr. B. Tolman*, k. k. Ingenieur.

* * *

Ich habe gegen die Wahl des Koeffizienten μ der empirischen Formel mit $\mu = \frac{2}{3}\mu_2 = 0{\cdot}50$ nichts einzuwenden. Im Gegenteile ist 0·50 ja eben jener theoretische Wert, der sich für diesen Fall eines kontraktionslosen Überfalles ergibt. Als einen solchen kann man sich den Abfluß oberhalb Unterwasserniveau denken. Mir kam es bei der Untersuchung aber nicht darauf an, etwa eine verbesserte empirische Formel aufzustellen, weil sie durch die genauere, in der Rechnungsanwendung auch einfachere theoretische Formel ersetzt werden kann. Im übrigen bin ich Herrn Dr. Tolman für seine Mitteilungen insoferne dankschuldig als durch dieselben die Anwendbarkeit meiner theoretischen Formel weiterhin bestätigt wird.

Mauer bei Wien, 10. Juni 1905.

Prof. Johann Hermanek.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat die Herren Heinrich Kratzert, Professor an der Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke, und Josef Röttinger, Professor an der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, in die achte Rangklasse befördert.

Der Handelsminister hat Herrn Dr. Ludwig Kusminsky, Ober-Kommissär der Normal-Eichungs-Kommission, zum Inspektor ernannt.

Bei den k. k. österr. Staatsbahnen wurde verliehen den Herren Alois Schlarbaum der Titel Inspektor und Ernst Sommer der Titel Maschinen-Ober-Kommissär und wurden ernannt die Herren Karl Jeczmieniowski zum Ober-Inspektor, Franz Steinwenter und Stanislaus Knobloch zu Inspektoren, David Karol zum Bau-Ober-Kommissär, Dr. Robert Schönhöfer und Otto Müller zu Baukommissären.

Das Handelsministerium hat Herrn Johann v. Wysocki, k. k. Ingenieur in Floridsdorf für den Bereich der politischen Bezirke Floridsdorf, Gänserndorf, Korneuburg, Ober Hollabrunn und Mistelbach zum Prüfungskommissär für Wärter stationärer und lokomobiler Dampfmaschinen bestellt.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurden auf Grund des Ansuchens des Zementfabrikanten Michael Wimmer und des Baumeisters Josef Rausch in Wien, XXI Floridsdorf, die von den Gesuchstellern erzeugten Betonstufen mit Rundeiseneinlagen zur Herstellung von Stiegen, bei welchen die Stufen beiderseitige Auflager erhalten, im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise zugelassen. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Offene Stellen.

52. An der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 eine außerordentliche Professur für Elektrotechnik und Mechanik zur Besetzung. Mit dieser in der VII. Rangklasse der Staatsbeamten stehenden Stelle ist ein Jahresgehalt von K 3600 und die systemmäßige Aktivitätszulage von K 700 jährlich, sowie Quinquennalzulagen von je K 400 bis einschließlich zum zehnten Jahre dieser Dienstleistung verbunden. Bewerber haben ihre volle theoretische und praktische Eignung für dieselbe, sowie außerdem ihre bisherige fachwissenschaftliche, literarische und eventuell auch lehramtliche Tätigkeit entsprechend nachzuweisen. Die mit dem curriculum vitae sowie mit den erforderlichen Dokumenten und Belegen versehenen Gesuche sind an das Ackerbauministerium zu richten und bis 20. Juli l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einzureichen.

53. Bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik und technische Mechanik an der k. k. montanistischen Hochschule in Příbram kommt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Die Bestellung des betreffenden Assistenten erfolgt für die Dauer von zwei Jahren mit einer jährlichen Bestallung von K 1400, welche im Falle weiterer Verwendung nach zweijähriger Dienstleistung auf K 1600 erhöht wird. Bewerber um diese Stelle haben durch das erste und zweite Staatsprüfungszeugnis der mit Erfolg zurückgelegten Studien der Fachschule für Maschinenbau an einer Technischen Hochschule und durch Einzelprüfungszeugnisse das Studium der Elektrotechnik nachzuweisen. Bewerber mit elektrotechnischer oder Maschinenbaupraxis werden bevorzugt. Gesuche sind bis 31. Juli l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einzureichen.

54. Beim Gewerbeinspektoratsdienste des Handelsministeriums gelangen mit 1. Oktober l. J., vorläufig provisorisch, mehrere Kommissärsstellen zur Besetzung, mit welchen Bezüge im Ausmaße des Gehaltes und der Aktivitätszulage der IX. Rangklasse der k. k. Staatsbeamten, sowie der Bezug eines entsprechenden Reisepauschales verbunden sind. Gesuche mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge abgelegten beiden Staatsprüfungen an einer inländischen Technischen Hochschule, einer angemessenen praktischen Verwendung und die vollkommene Kenntnis der deutschen, sowie wenigstens einer zweiten Landessprache in Wort und Schrift, sind bis 15. August l. J. beim Handelsministerium einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

55. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke gelangt mit 16. September l. J. eine Assistentenstelle

für mechanisch-technische Fächer gegen eine Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Die Erlangung dieser Stelle hat die Absolvierung des Maschinenbaufaches an einer Technischen Hochschule zur Voraussetzung. Bewerber haben ihre, mit dem curriculum vitae, den Studienzeugnissen und den Nachweisungen über die bisherige Verwendung belegten Gesuche bis 1. September l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Anton Langergasse zwischen Hermesstraße und Biraghygasse im XII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.066 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Anläßlich der Regulierung des Elterleinplatzes im XVII. Bezirke gelangen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4767·65 und Holzstöckelarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.491·25 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Für die Wiener Hochquellenleitung gelangt zur Ergänzung des Vorrates für das Jahr 1905 die Lieferung von Röhren im veranschlagten Kostenbetrage von K 212.000 und von Maschinenbestandteilen im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 19. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Altes Rathaus, I Wipplingerstraße 8) einzureichen. Bedingnisse und Kostenanschläge können bei der Stadtbauamtsabteilung VII a, I Wipplingerstraße 8, eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Für die Wiener städtischen Straßenbahnen gelangt für die Ausrüstung von 120 Motorwägen die Lieferung von 240 kompletten Ausrüstungen von Schienenreinigungsapparaten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen einzureichen. Die einschlägigen Zeichnungen sind beim dortigen Kanzleisekretariate gegen Erlag von K 10 erhältlich. Vadium 5%

5. Anläßlich des Baues des an der Wexstraße gelegenen Traktes des Doppel-Volks- und Bürgerschulgebäudes im XX. Bezirke, Leipzigerplatz 1, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 107.009·81; *b*) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 589; *c*) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 29.148; *d*) Stukkaturerarbeiten im Kostenbetrage von K 2890; *e*) Bildhauerarbeiten im Kostenbetrage von K 1900; *f*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 5377·61; *g*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 11.738·62; *h*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5058·60; *i*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 20.496·56; *k*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 18.052·37; *l*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 4739·60; *m*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2944·95; *n*) Asphaltiererarbeiten im Kostenbetrage von K 2283; *o*) Terrazzopflasterung im Kostenbetrage von K 2812·60; *p*) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von 8579·40; *q*) Schulbanklieferung im Kostenbetrage von K 9116; *r*) Herstellung einer Niederdruck-Dampfheizanlage im Kostenbetrage von K 12.000; *s*) Installationsarbeiten für die Wasserleitungen und Wasserspülungen einschließlich der Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 5042·02; *t*) Installation der elektrischen Beleuchtungsanlage im Kostenbetrage von K 7289·50. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Der Bezirksausschuß Gablonz a. d. Neiße vergibt im Offertwege den Bau einer 5 *m* breiten, 4691 *m* langen Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 62.114·38 und einer 5 *m* breiten, 580 *m* langen Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 9121·95. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Bezirksvertretungskanzlei zu überreichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können.

7. Die Stadtgemeinde Beneschau vergibt im Offertwege den Bau des neuen k. k. Obergymnasiums. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte zu überreichen, bei welchem auch Pläne u. s. w. zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Die Stadtgemeinde Bodenbach vergibt im Offertwege die Ausführung mehrerer Anschlußkanäle sowie die Tieferlegung der Hauptkanäle im Innern der Stadt im annäherungsweisen Kostenbetrage von K 50.000. Anbote sind bis 20. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte Bodenbach einzureichen. Pläne, Bedingnisse u. s. w. liegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf.

9. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt die Ausführung der Regulierungsarbeiten an der in Stěchowitz in die Moldau einmündenden Kocaba zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen insbesonders aus der Errichtung des neuen, bezw. der Erbreiterung des alten Bachbettes in der Strecke Km 0·00—5·24 (oberhalb der Mündung in die Moldau), wo auch Traversenbrücken, zwei Überfallstufen und ein neues Wehr errichtet werden, weiters aus kleineren Teilregulierungen (Uferversicherung u. s. w.) in der Strecke Km 5·24—17·95 und schließlich der Regulierung der unteren Teile der in Km 1·75, 4·70 und 5·55 in die Kocaba einmündenden Zuflüsse. Der Bauaufwand ist mit rund K 403.000 veranschlagt. Anbote sind bis 20. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen in Prag, III Ziegelgasse 4, einzureichen. Baupläne, Bedingnisse u. s. w. liegen bei der Abteilung für Wasserbau der k. k. Statthalterei in Prag zur Einsicht auf.

10. Die k. k. Bergverwaltung Kirchbichl vergibt im Offertwege die Lieferung einer Partie von 200 *q* neuer Grubenschienen aus Stahl, inländischer Herkunft, in gleichen Längen, an beiden Enden normal gelocht, 70 *mm* hoch und 12 *kg* schwer pro laufendes Meter, nebst dem entsprechenden Kleinmaterial (Laschen, Schrauben, Unterlagsplatten, Nägel). Eine Nachlieferung von 400 *q* solcher Schienen steht in Aussicht. Anbote sind bis 22. Juli l. J. bei der genannten Bergverwaltung einzureichen, woselbst nähere Auskünfte erteilt werden.

11. Das k. u. Staatsbauamt Komárom vergibt im Offertwege den Bau einer Kinderbewahranstalt. Die Offertverhandlung findet am 22. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Pläne und Bedingnisse liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf.

12. Der Ortsschulrat in Nusle bei Prag vergibt im Offertwege den Bau der neuen Schule. Anbote sind bis 24. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte zu überreichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

13. Im laufenden Jahre soll zwischen Latach und Goldrain bei Km 58·6 der Vintschgauer Reichsstraße eine neue Etsch-Innundationsbrücke mit eisernem Oberbau zur Aufstellung gelangen. Für diesen eisernen Oberbau soll auf Grund der Offertausschreibung, der Gewichtsberechnung (31.400 *kg*) und der Projektspläne ein Anbot gestellt werden. Anbote sind bis 25. Juli l. J. einzureichen. Die für die Lieferung und Aufstellung der erwähnten Eisenkonstruktion maßgebenden Bestimmungen sind aus den vom k. k. Ministerium des Innern mit dem Erlasse vom 31. Dezember 1892, Z. 21.817, erlassenen Bedingnissen für die Lieferung und Aufstellung von eisernen Straßenbrücken zu ersehen. Vadium K 900. Näheres bei der k. k. Statthalterei Innsbruck.

14. Vergebung des Baues eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Kismárton. Anbote sind bis 28. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. Gerichtshof in Sopron einzureichen, woselbst die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

15. Vergebung von Betonarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.480 für die innere Einrichtung von Stallungen in der II. Abteilung des Wiener Schlachthauses St. Marx. Anbote sind bis 20. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

16. Anläßlich der Erweiterung der Station Obermitz der Linie Prag—Moldau werden die zugehörigen Unterbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 150.000 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen. Die Bestimmungen über die Einbringung der Offerte, die Offertformulare, Bedingnisse und Projektspläne liegen bei der genannten Direktion (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf.

17. Vergebung des Baues einer Straßenbrücke über den Fersina mit eisernem Oberbau bei Km 9·922 der Valsugana Reichsstraße. Der eiserne Oberbau ist mit rund 73.000 *kg* berechnet. Anbote sind bis 1. August l. J. bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen. Näheres bei der genannten Statthalterei. Vadium K 2000.

18. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege die Einrichtung der Zentralheizung und der Ventilation im städtischen Gebäude beim Pulverturme in Prag. Anbote sind bis 10. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates (Altstädter Rathaus) einzureichen. Plan des Gebäudes und Bedingnisse liegen in der Kanzlei für den Bau des städtischen Gebäudes in der Langen Gasse 740—I zur Einsicht auf. Vadium K 8000.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Montag den 17. Juli 1905

findet über Einladung des Herrn Major Erwin Rieger die Besichtigung der Neubauten im Pensionate der Schwestern von Notre Dame de Sion statt.

Zusammenkunft 4½ Uhr nachmittags vor dem Hauptportale des Klostes VII Burggasse 37.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 29. Wien, Freitag, den 21. Juli 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren.

Erweiterte Ausarbeitung des Vortrages, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 8. Februar 1905 von **A. Budau**, Professor des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule in Wien.

Die fortschreitende Nutzbarmachung der Wasserkräfte zwingt den Ingenieur oft, seine Tätigkeit abseits von bewohnten Tälern in unwirtliche Gebirge zu verlegen, wo von den zwei Hauptfaktoren der Wasserenergie, nämlich Gefälle und Wassermenge, zum mindesten das erstere stets reichlich vorhanden ist.

Die Ausnutzung einer Wasserkraft mit hohem Gefälle bietet aber Schwierigkeiten. Meist ist ein langer Oberwassergraben nötig, um ein hohes Gefälle zu erzielen, dessen Herstellung durch ungünstige Bodengestaltung und Transporthindernisse erschwert wird. Daran schließt sich unausweichlich eine oft sehr lange Rohrleitung, die ein recht unangenehmes Glied in den komplizierten Mechanismen einer Wasserkraftanlage ist, da es außer einer Verteuerung der Anlage auch eine Erschwerung des Betriebes bedeutet.

Gegen das Einfrieren der Rohre hat man durch Umhüllung derselben einen nur dürftigen Schutz. In der Periode strenger Kälte muß stets Wasser durch die Rohre fließen, sonst frieren sie trotz der Umhüllung ein. Aber auch in den warmen Jahreszeiten kann eine Rohrleitung Schwierigkeiten bereiten, wenn — und das ist heutzutage immer der Fall — eine sehr genaue Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen verlangt ist.

Die modernen Turbinenregulatoren öffnen und schließen sehr rasch. Waren schon vor zehn Jahren Regulatoren, die bei gänzlicher Entlastung, wie solche mitunter nach einem Kurzschlusse im elektrischen Leitungsnetze vorkommt, die Turbine in 12—15 Sekunden zum Abschlusse brachten, nicht selten, so ist man — namentlich seit der Einführung der sogenannten hydraulischen Regulatoren, die einen Energievorrat zur Verfügung haben — mit der Schlußzeit stets heruntergegangen; und heutzutage ist eine Schlußzeit von nur zwei Sekunden bei Turbinen von vielen tausend *PS* noch nicht als unterste Grenze zu bezeichnen.

Eine so rasche Hemmung der Strömung einer größeren Wassermenge kann nicht ohneweiters geschehen und erheischt gewisse Vorkehrungen. Daß aber diese Vorkehrungen dann am sorgfältigsten und umfassendsten angebracht werden müssen, wenn das Wasser der Turbine in einer längeren Rohrleitung zugeführt wird, ist selbstverständlich.

Die Besprechung einiger solcher Vorkehrungen, dann einige einschlägige theoretische Erwägungen, wie sich dieselben eben ein praktisch ausübender Ingenieur — mangels jeglicher Anhaltspunkte in der Literatur — zurechtlegen muß, um von der auf ihn lastenden Verantwortlichkeit nicht erdrückt zu werden, ferner die Mitteilung einiger mit längeren Rohrleitungen gemachten Erfahrungen sollen den Inhalt dieser Arbeit bilden.

Die Arbeitsfähigkeit (Energie) des in einer Rohrleitung strömenden Wassers und der Wasserschlag.

Fließt aus einem Reservoir eine gewisse Wassermenge Q durch eine Rohrleitung vom Querschnitte F ab, so wird das Wasser in derselben eine bestimmte Geschwindigkeit v annehmen, die sich — wenn die sekundlich durch die Leitung fließende Wassermenge Q bekannt ist — aus der Beziehung $v = \frac{Q}{F}$ berechnen läßt. Wird durch die Leitung einer Turbine Wasser zugeführt, und ist H das Gefälle vom Oberwasserspiegel bis zum Leitapparate der Turbine, so wird knapp vor der Turbine ein Wasserdruck

$$H - \frac{v^2}{2g} - \frac{\xi v^2}{2g}$$

herrschen, worin ξ den Koeffizienten der Rohrreibung, g die Beschleunigung der Schwere bedeuten. Wird nun bei strömendem Wasser dessen Austritt aus dem Leitapparate sehr rasch gehemmt, so wird eine starke Druckerhöhung, namentlich am unteren Ende der Rohrleitung, auftreten, und falls die Rohre nicht elastisch wären, müßte ein Bersten derselben unbedingt stattfinden.

Das in der Leitung mit der Geschwindigkeit v fließende Wasser enthält die Arbeitsfähigkeit A, die nicht plötzlich vernichtet werden kann und sich in Deformationen der Rohre äußern muß. Diese Arbeitsfähigkeit ist, wenn L die Länge der Leitung und F deren Querschnitt bezeichnet, gegeben durch

$$A = \frac{FL\gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \text{1)},$$

worin γ das spezifische Gewicht des Wassers mit 1000 *kg* einzusetzen ist, falls alle anderen Größen in Metern und in Kilogrammen eingeführt werden. Sie bewirkt eine Druckerhöhung des Wassers, die sehr hoch anwachsen kann, und die, wenn stark auftretend, als sogenannter Wasserschlag in Rohrleitungen gefürchtet ist.

Fragt man sich, wohin die kinetische Energie des strömenden Wassers gelangt ist, so läßt sich erwidern, daß ein Teil derselben während des Abschlusses mit dem Wasser durch den Leitapparat unter erhöhtem Drucke ins Unterwasser abgeleitet wurde. Der übrige in Druck verwandelte Teil, d. i. eben die bewirkte Druckerhöhung, verhält sich aber nicht passiv. Die dadurch ausgeweiteten Rohre ziehen sich allmählich wieder zusammen und drängen ihren vorübergehenden Mehrinhalt nach oben gegen den Einlauf, wodurch infolge der Bewegungsenergie des entgegengesetzt strömenden Wassers nach einiger Zeit eine Druckabnahme am unteren Ende der Leitung bewirkt wird, hierauf folgt wieder ein Herunterströmen und eine — etwas schwächere — Druckzunahme. Und so schwingt das Wasser in der Leitung noch geraume Zeit (oft eine halbe Stunde) hin und zurück, bis die Rohrreibungen und die Reibungen der Wasserteilchen untereinander den rimanenten Energiebetrag in Wärme umgesetzt haben. Durch den raschen Abschluß wird sonach stets der Impuls zu Schwingungen des Wassers in der Leitung gegeben.

Den Ingenieur, dem die Dimensionierung der Rohrleitung obliegt, interessiert es nun sehr, zu wissen, welche Druckerhöhung in der Leitung auftritt, wenn dieselbe rasch — im praktisch nicht zu unterschreitenden Falle, in etwa zwei Sekunden — geschlossen wird, und wenn zuvor das Wasser mit seiner Maximalgeschwindigkeit, der gänzlichen Eröffnung der Turbine entsprechend, durch dieselbe strömte.

Vorerst soll jedoch der extreme Fall untersucht werden, um welchen Betrag der Druck in einer Rohrleitung ansteigen kann, wenn dieselbe plötzlich geschlossen wird, so daß die ganze kinetische Energie des in der Leitung strömenden Wassers von der Elastizität der Rohrwandungen aufgenommen werden muß, somit auf Formveränderungsarbeit verwendet wird. Sind die Rohre genug kräftig hergestellt, um dieser Druckerhöhung zu widerstehen, so kann wohl auf die Anbringung jeglicher Sicherheitsvorrichtungen verzichtet werden, da ja bei Abschluß in endlichen Zeiten die Druckerhöhungen gewiß kleiner sein werden.

Druckzunahme in einer Rohrleitung bei plötzlichem Abschlusse.

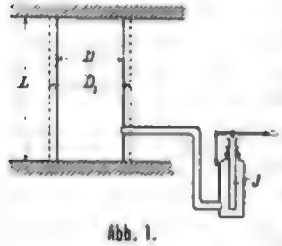


Abb. 1.

Man denke sich einen Zylinder vom Durchmesser D zwischen zwei starren Platten von unveränderlicher Entfernung L eingeklemmt, wie in Abb. 1 dargestellt, worin sich Wasser unter dem spezifischen Drucke p befindet. Nun werde der Inhalt J eines Pumpenzylinders in jenen Zylinder eingepreßt, wodurch sich der Druck in demselben auf p_1 steigert und der Durchmesser auf D_1 vergrößert. Offenbar muß das Ringvolumen

$$L\left(\frac{D_1^2\pi}{4}-\frac{D^2\pi}{4}\right)=J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{II)}$$

sein, da unzusammendrückbare Flüssigkeit vorausgesetzt ist. Der erhöhte Druck p_1 wird wesentlich davon abhängen, ob die Wandung des Zylinders aus nachgiebigem oder aus starrem Materiale besteht, daher hier vor allem der Elastizitätsmodul des Wandungsmateriales in Frage kommt. Die spezifische Beanspruchung K der Rohrwandungen rechnet sich zu $K=\frac{D}{2}\cdot\frac{p}{S}$, worin S die Wandstärke des Rohres, p den spezifischen Druck und D den Rohrdurchmesser bezeichnen. Wird durch Vermehrung des Druckes der Durchmesser D auf D_1 vergrößert, so wird der Umfang um einen bekannten Betrag $D_1\pi-D\pi=(D_1-D)\pi=\lambda$ vergrößert, und K wird sich auf K_1 erhöhen, wobei die Beziehung $K_1=\frac{D_1 p_1}{2S}$ besteht. Nach dem Stabausdehnungsgesetze ist die Längenänderung eines Stabes $\lambda=\frac{Pl}{fE}$, worin P die Zunahme der Kraft, l die ursprüngliche Stablänge, f den Stabquerschnitt und E den Elastizitätsmodul bezeichnen. Denkt man sich einen Zylinderstreifen von 1 *cm* Höhe auseinandergeschnitten und abgerollt, der durch die Kraftzunahme $\frac{D_1 p_1-Dp}{2}$ auf Dehnung beansprucht wird, wobei $D\pi$ die ursprüngliche Länge eines Stabes ist, so ergibt sich

$$\lambda=D_1\pi-D\pi=\frac{(D_1 p_1-Dp)D\pi}{2SE} \quad . \quad . \quad \text{III)}$$

als erste Beziehung zwischen D_1 und p_1 und nach einer leicht zu überstehenden Umformung, wenn $D_1 p_1-Dp=D_1(p_1-p)$ gesetzt wird — was mit Rücksicht auf den geringen Unterschied zwischen D und D_1 zulässig ist —

$$2(D_1-D)ES=D_1 D(p_1-p) \quad . \quad . \quad . \quad \text{IV)}$$

Hiezu tritt noch die zuvor ermittelte Gleichung II), wonach der bekannte Inhalt des Pumpenzylinders J gleich dem größeren Zylindervolumen abzüglich des ursprünglichen Volumens sein muß.

Beim Niederdrücken des Pumpenkolbens wird eine bestimmte Arbeit A verrichtet, die — wenn der Einfachheit halber eine lineare Druckzunahme im Zylinder angenommen wird — durch $f\frac{p_1+p}{2}\cdot h=A$ gegeben ist; und da $J=fh=$ Pumpenkolbenfläche multipliziert mit dem Hub ist, so folgt $J\cdot\frac{p_1+p}{2}=A$. Dieser Arbeitsbetrag ist von den Wandungen des Zylinders in Formveränderungsarbeit aufgenommen worden. Wird die Annahme gemacht, daß die gleiche Formveränderung auch stattfindet, wenn der Arbeitsbetrag A dem Wasser nicht durch eine Pumpe, sondern durch plötzliche Verwandlung kinetischer dem Wasser innewohnender Energie in potentielle, d. i. in Druck, zugeführt wird, wie dies bei plötzlichem Abschlusse einer Rohrleitung geschieht, so läßt sich die Druckzunahme in einer Rohrleitung bei plötzlichem Abschlusse rechnerisch ermitteln.

Hat man also eine horizontale Rohrleitung, in welcher Wasser mit der Geschwindigkeit v strömt, und sperrt man dieselbe plötzlich ab, so wird der Energiebetrag

$$A=\frac{F\cdot L\gamma}{g}\times\frac{v^2}{2}$$

auf Ausweitung der Rohrleitung aufgebraucht, sofern die Länge der Leitung als unveränderlich und das Wasser als gänzlich unzusammendrückbar angesehen wird. Würde die Druckerhöhung in der ganzen Länge der Rohrleitung gleichmäßig erfolgen, so würde dieselbe aus den Formeln:

$$A=\frac{J(p_1+p)}{2}=\frac{L\pi(D_1^2-D^2)}{4}\cdot\frac{(p_1+p)}{2}=$$

$$=\frac{L f\gamma}{g}\frac{c^2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{V)}$$

und

$$p_1=\frac{D_1-D}{2D_1 D}ES+p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{IVa)}$$

berechnet werden können; man hätte nur nötig, D_1 zu eliminieren, um eine Gleichung für p_1 zu erhalten.

Die Druckerhöhung erfolgt aber nicht gleichmäßig, sondern sie wird beim unteren Abschlußschieber der Leitung am größten sein und gegen die Eintrittsstelle abnehmen. Die Ausweitung des Rohrstranges wird also am unteren Ende am größten sein, und bei der Wassereintrittsstelle wird überhaupt keine Ausweitung stattfinden.

Das Volumen, welches in dem Schema der Abb. 1 der durch die Pumpe in den Zylinder eingedrückten Wassermenge entspricht, wird hier angenähert die Form annehmen, wie in Abb. 2 schraffiert angedeutet, also aus dem Inhalte eines abgestutzten Kegels weniger dem Inhalte eines Zylinders bestehen, wenn lineare Druckzunahme angenommen wird.

Sonach haben wir jetzt statt II) die Gleichung:

$$J=\frac{1}{12}\pi L(D_1^2+D_1 D+D^2)-\frac{\pi}{4}L D^2 \quad . \quad \text{VI)}$$

und

$$A=\frac{1}{12}\pi L(D_1^2+D_1 D-2D^2)\frac{p_1+p}{2}=\frac{L F\gamma}{g}\cdot\frac{v^2}{2} \quad \text{VII)},$$

welche mit Gleichung IV) eine Berechnung von p_1 gestattet.

Horizontale Rohrleitungen werden jedoch beim Turbinenbau nie vorkommen. Ist die Leitung geneigt, so herrscht am Ende derselben ideal ein Druck, der gleich dem Gefälle H abzüglich der Geschwindigkeitshöhe $\frac{v^2}{2g}$ sein wird. Bei strömendem Wasser wird demnach die Druckverteilung so statthaben, wie im Schema der Abb. 2 durch die schraffierten Flächen angedeutet. Nach dem raschen Abschlusse wird hingegen die Druckvermehrung sich beiläufig so ver-

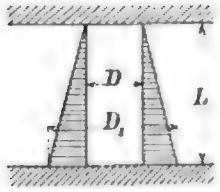


Abb. 2.

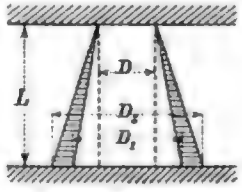


Abb. 3.

teilen, wie in Abb. 3 durch die gestrichelten Flächen, die ein Volumen gleich der Differenz zweier abgestumpfter Kegel, die oben den Durchmesser D — druckloses Rohr — und unten die Durchmesser D_1 und D_2 haben, angedeutet ist. Für diesen Fall ist J — das vergrößerte Volumen — die Differenz der Volumina der beiden abgestumpften Kegel, und man erhält:

$$A = \frac{p_1 + p}{24}\pi L[(D_2^2 + D_2 D + D^2) - (D_1^2 + D_1 D + D^2)] = \frac{L F \gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2},$$

was sich kürzer schreibt:

$$\pi \cdot \frac{p_1 + p}{12}(D_2^2 - D_1^2 + D_2 D - D_1 D) = \frac{F L \gamma}{g} \cdot v^2 \quad \text{VIII).}$$

D_1 muß nach dem vorhandenen Gefälle abzüglich des Strömungsgefälles ermittelt werden, und die bezügliche Formel nimmt die Form an:

$$\pi(D_1 - D) = \lambda = \frac{D\, p_1\, D\, \pi}{2\, S\, E}$$

oder, wenn mit h und h_1 die den Drücken p und p_1 entsprechenden Wasserhöhen bezeichnet werden ($p = \gamma h$), wobei

$$h_1 = h - \frac{v^2}{2g} \text{ (siehe Abb. 10)},$$

$$D_1 = D\left(1 + \frac{\gamma h_1 D}{2 S k}\right) \quad \ldots \ldots \quad \text{IX).}$$

Aus Gleichung VIII) und nach der aus dem Stabausdehnungsgesetze resultierenden Gleichung:

$$2(D_2 - D_1) E S = D_1^2 (p_2 - p_1) \quad \ldots \quad \text{X),}$$

worin $D = D_1$ gesetzt wurde, läßt sich durch Elimination von D_1 der Druck p_2 berechnen. Eine genaue Ermittlung stößt auf Schwierigkeiten, da die Ausdrücke sehr verwickelt werden. Durch folgenden Vorgang erhält man eine einfache Formel für die Drucksteigerung.

Setzt man zunächst $D_2 D = D_1^2$, da ja $D_2 > D_1 > D$ ist und alle drei Größen nur um sehr kleine Beträge von einander verschieden sind, dann schreibt sich Gleichung VIII):

$$\frac{\pi L}{12} \cdot (D_2^2 - D_1 D)(p_1 + p) = \frac{F L \gamma}{g} v^2.$$

Setzt man ferner für F den Wert $\frac{D_1^2 \pi}{4}$, dann für $D_1 D$ einmal D_1^2 und einmal D^2 — das richtige Resultat wird zwischen den zwei durch diese letzte Annäherung gewonnenen Resultaten liegen — so folgt:

$$\frac{1}{3}(D_2^2 - D_1^2)(p_2 + p_1) = \frac{D_1^2 \gamma v^2}{g}$$

oder

$$(D_2 + D_1)(D_2 - D_1)(p_2 + p_1) = 3\,\frac{D_1^2 \gamma v^2}{g};$$

dividiert man diese Gleichung durch Gleichung X), wodurch der kritische Wert $(D_2 - D_1)$ herausfällt, so ergibt sich als Quotient:

$$\frac{(D_2 + D_1)(p_2 + p_1)}{2 E S} = \frac{3 D_1^2 \gamma v^2}{g(p_2 - p_1) D_1^2},$$

ferner

$$(p_2^2 - p_1^2) = 6 \cdot \frac{S}{D_2 + D_1} \cdot \frac{E \gamma v^2}{g}.$$

Bei den meistens nur Bruchteile von Millimetern betragenden Unterschieden zwischen D, D_1 und D_2 kann hier ohneweiters $D_1 + D_2 = 2D$ gesetzt werden, und die gesuchte Beziehung ist:

$$p_2^2 = p_1^2 + 3\,\frac{S}{D} \cdot \frac{E \gamma v^2}{g}.$$

Setzt man $h_1 = \frac{p_1}{\gamma}$ und $h_0 = \frac{p_2}{\gamma}$, wobei h_1 und h_0 die den Drucken p_1 und p_2 entsprechenden Wasserhöhen bezeichnen, so folgt:

$$h_0^2 = h_1^2 + \frac{3S}{D} \cdot \frac{E v^2}{\gamma g} \quad \ldots \ldots \quad \text{XI)}$$

und die Druckerhöhung

$$(h_0) = h_0 - h_1 = \sqrt{h_1^2 + \frac{3S}{D} \cdot \frac{E v^2}{\gamma g}} - h_1.$$

Hierin ist h_0 und h_1 in Metern Wassersäule, S und D in beliebigen, aber gleichen Längeneinheiten, g und v in Metern, $\gamma = 1000$ und E in kg per m^2, also für Schmiedeisen etwa $= 2 \times 10^{10}$, einzuführen.*)

Beispiel.

In einer Rohrleitung von 1·800 m Durchmesser strömt Wasser mit einer Geschwindigkeit $v = 2\,m$; die untersten Rohre aus Stahlblech haben 16 mm Wandstärke; die Leitung steht unter einer Druckhöhe von 90 m, also einem Drucke von 90.000 kg/m^2; wie hoch wird der Druck bei plötzlichem Abschlusse steigen?

Es ist nach Formel XI)

$$h_2^2 = 90^2 + 3\,\frac{16}{1800} \times \frac{2 \times 10^{10} \times 2^2}{1000 \times 9{\cdot}81},$$

$$h_2 = \sqrt{22{\cdot}5565} = 475\,m$$

und

$$(h_0) = 475 - 90 = 385\,m.$$

Die Drucksteigerung wird also bei dem angenommenen — praktisch unmöglichen — plötzlichen Abschlusse nicht ganz 40 Atm., also mehr als das vierfache von p_1, betragen. Dabei würden die untersten Rohre eine Beanspruchung

$$k = \frac{D}{2} \cdot \frac{p}{S} = \frac{180}{2} \times \frac{47{\cdot}5}{1{\cdot}6} = 2672\,kg/cm^2$$

erleiden, was allerdings über die Elastizitätsgrenze gehen dürfte, aber noch einige Sicherheit gegen Bruch bedeutet. Die normale Beanspruchung der Rohrwandungen beträgt:

$$k = \frac{D}{2} \cdot \frac{p}{S} = \frac{180}{2} \cdot \frac{9}{1{\cdot}6} = 506\,kg/cm^2.$$

*) Ein anderes Näherungsverfahren ergibt statt XI) die Beziehung

$$h_0^2 = h_1^2 + \frac{2S}{D} \cdot \frac{E v^2}{\gamma g},$$

doch soll mit Rücksicht auf die Unsicherheit der gemachten Annahmen der größere aus XI) sich ergebende Wert für die Druckerhöhung in den weiteren Betrachtungen beibehalten werden, da sichere Werte ja doch erst durch Versuche zu erlangen sein werden.

Würde die Blechwand der Rohre nur 8 *mm* stark sein, so wären dieselben normal mit 1000 *kg/cm²*, also hoch beansprucht. Bei einem plötzlichen Abschlusse jedoch würde die Druckerhöhung weitaus weniger betragen als bei starken Wänden, da eben die schwächeren Rohrwandungen mehr ausweichen können. Es berechnet sich für $S = 8\,mm$:

$$p_2 = \sqrt{(81 \times 10^8 + 10{\cdot}80 \times 10^8)} =$$
$$= \sqrt{1161 \times 10^8} = 341.000\ kg/m^2 = 34{\cdot}1\ kg/cm^2,$$

also weniger als das vierfache von p_1; ferner ist

$$k = \frac{180}{2} \times \frac{34{\cdot}1}{0{\cdot}8} = 3836\ kg/cm^2$$

also lange nicht das Doppelte des oben gefundenen Wertes von 2672 *kg/m²*, wie bei halb so starken Wandungen zu erwarten gewesen wäre.

Die Formel XI) enthält die Länge der Rohrleitung nicht, was ganz einleuchtend ist; denn jedem Meter Länge des Energie führenden Wassers steht 1 *m* Länge Energie aufnehmender Rohrwandung gegenüber. Dies gilt natürlich nur bei der Annahme plötzlichen Abschlusses. Es wird sich später unten zeigen, welchen gewaltigen Einfluß die Länge der Leitung auf die Druckerhöhung hat, wenn der Abschluß innerhalb einer bestimmten Zeit — 2—6 Sekunden — erfolgt; immer aber werden die hiefür gefundenen Druckerhöhungen kleinere Werte haben müssen als bei plötzlichem Abschlusse. — Da in Formel IV) die Geschwindigkeit v für Turbinenleitungen stets maximal zwischen 2—3 *m* liegen wird, E (der Elastizitätsmodul für Eisenblech) einen konstanten Wert hat, γ und g auch bestimmte Zahlenwerte sind, so hängt die Druckerhöhung bei plötzlichem Abschlusse eigentlich nur von dem Verhältnisse der Wandstärke der Rohre zu deren Durchmesser und von dem Drucke, unter welchem die Rohre stehen, ab. Das oben berechnete Beispiel läßt erkennen, daß bei hohen Gefällen eine absolute Sicherheit bei nahezu plötzlichem Abschlusse nur durch übermäßige Verstärkung der Rohrwandungen zu erzielen ist, was die Leitung außerordentlich verteuern würde. Es ist also ganz natürlich, daß an längeren Rohrleitungen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, um bei plötzlichem Abschlusse das Bersten derselben zu verhindern. Freilich findet man ab und zu derartige Sicherheitsvorkehrungen auch dort, wo absolut nicht die geringste Gefahr für die Leitung besteht. Und solche zwecklose Ausführungen konnten nur entstehen, weil über das hier behandelte Thema in der ganzen technischen Literatur nichts für den praktischen Ingenieur Brauchbares bisher geschrieben wurde.

Die von den Rohrwandungen aufgenommene Energie ist aber nicht zerstört, sondern die Rohrwandungen werden sich, nachdem Stillstand eingetreten ist, auf ihren normalen Durchmesser zusammenziehen und das überschüssige — allerdings sehr geringe — Wasserquantum in das Reservoir zurückdrängen, wobei einige Vor- und Rückschwankungen vorkommen können. Die diesfälligen Verhältnisse werden bei Besprechung der Standrohre zur Erörterung gelangen.

Druckerhöhung bei bestimmter Schlußzeit.

Der Abschluß einer Leitung kann nie plötzlich erfolgen; immer wird zur Bewegung der Abschlußorgane eine gewisse, wenn auch mitunter sehr kurze Zeit erforderlich sein.

Es soll nun untersucht werden, welche Druckerhöhung am unteren Ende einer Turbinenleitung auftritt, wenn der Regulator die Turbine in einer bestimmten Zeit, Schlußzeit benannt, hier mit T bezeichnet, abschließt.

Offenbar wird in diesem Falle eine bewegte Wassersäule, deren Länge stets gleich der Länge der Rohrleitung ist, durch Vergrößerung der Widerstände am Ausströmungsquerschnitte in ihrer Bewegung zunächst verzögert und dann ganz gehemmt. Dabei übt diese Wassersäule auf den Abschlußapparat einen Stoß aus, der sich in der Flüssigkeit als Druckerhöhung äußert und infolge der Unzusammendrückbarkeit des Wassers nach rückwärts gegen den Einströmungsquerschnitt mit abnehmender Stärke fortpflanzt. Für eine überschlägige Ermittlung der größten Druckerhöhung genügt die Anwendung des Satzes von dem Antriebe, wobei die dem ausfließenden Wasser während des Abschlusses innewohnende Energie allerdings nicht in Abzug gebracht wird. Auch sei nochmals erwähnt, daß das hier behandelte Problem eigentlich ein Schwingungsproblem ist, wie dies aus den folgenden Erörterungen noch deutlicher erhellen wird.

Nach dem Satze vom Antriebe ist $\int p\,dt = \int M\,dv$; die Wassermasse der Rohrleitung $M = \frac{L F \gamma}{g}$ ist durch die Länge L und den Querschnitt F der Leitung, durch das spezifische Gewicht des Wassers γ und durch die Beschleunigung der Schwere g gegeben. Die Stoßkraft p hängt von der Zeit, innerhalb welcher der Abschluß erfolgt, ab; sie ist zu Beginn des Abschlusses gleich Null, wächst mit zunehmendem Abschlusse und erreicht mutmaßlich im letzten Momente des Abschlusses den Höchstwert. Die Zunahme der Stoßkraft mit der Zeit t kann beiläufig nach einer der in Abb. 4 eingezeichneten Kurven I, II, III verlaufen

Angenommen, die Druckzunahme erfolge linear mit der Zeit, also nach Kurve II der Abb. 4, so folgt $\frac{p_{II}}{P_{II}} = \frac{t}{T}$ oder $p_{II} = P_{II}\,\frac{t}{T}$, dabei ist P_{II} die maximale Stoßkraft im Augenblicke des gänzlichen Abschlusses. Dies in die obige Integralgleichung eingesetzt, ergibt:

$$\int_{t=0}^{t=T} \frac{P_{II}}{T}\,t\,dt = M v \text{ und integriert: } T = 2\,\frac{M v}{P_{II}},$$

oder

$$P_{II} = 2\,\frac{M v}{T} = 2\,\frac{L F \gamma v}{g T}.$$

Dividiert man diese letztere Gleichung durch den Querschnitt F, so erhält man die Stoßkraft per Flächeneinheit; und da es üblich ist, diesen Druck in Metern Wassersäule (h) auszudrücken und $\gamma h =$ Druck per Flächeneinheit $= \frac{p}{F}$ ist, folgt die Druckerhöhung im Augenblicke des Abschlusses $(h) = 2\,\frac{L v}{g T}$ und der Gesamtdruck

$$h_2 = h_1 + \frac{2 L v}{g T} \quad \ldots\ldots \text{XII)},$$

worin h_1 den Druck vor Beginn des Abschlusses bezeichnet. In diesem Rechnungsresultate erscheint die Druckerhöhung von der Länge der Rohrleitung linear abhängig.

Würde die Zunahme des Druckes mit der Zeit nach Kurve III der Abb. 4 erfolgen, etwa nach der Beziehung $p = P\,\frac{t^2}{T^2}$, Kurve III also eine Parabel mit dem Scheitel in O und mit vertikaler Achse sein, so ergibt die Rechnung:

$$\frac{P_{III}}{T^2}\int_{t=0}^{t=T} t^2\,dt = M\,dv;\ P_{III} = \frac{3 M v}{T} = 3\,\frac{L F \gamma v}{g T};$$

$$(h) = 3\,\frac{L v}{g T};\ h_2 = h_1 + 3\,\frac{L v}{g T} \quad \ldots \text{XIII)}.$$

Die Druckerhöhung wird um 50% größer.

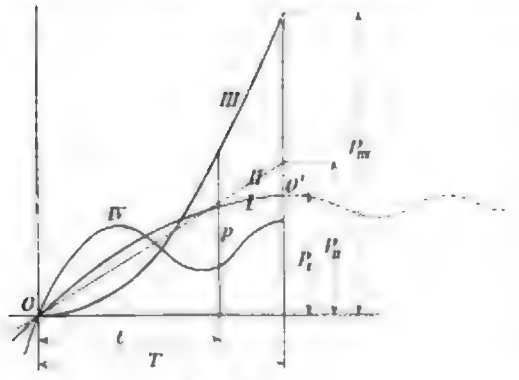


Abb. 4.

Würde man die Abhängigkeit des p von t nach Kurve I als Parabel mit dem Scheitel in O' annehmen, so ergibt die Rechnung:

$$P_1 = \frac{3}{2}\frac{L F \gamma v}{g T}; \quad (h) = \frac{3}{2}\frac{L v}{g T}$$

$$h_2 = h_1 + \frac{3}{2}\frac{L v}{g T} \quad \ldots\ldots \text{XIV}).$$

Von den Formeln XII), XIII), XIV) dürfte XIV) die zutreffendste sein, da sie eine Fortsetzung als Sinuslinie, den folgenden Druckschwankungen entsprechend, gestattet, wie in Abb. 4 angedeutet. Durch den Einfluß der Elastizität der Rohrwandungen sollte aber die faktische Druckerhöhung geringer sein als die theoretisch ermittelte: etwa $h = \frac{L v}{g T}$, welcher Ausdruck wohl mitunter zur Berechnung der Druckerhöhung benützt wird. Nach den allerdings dürftigen Erfahrungen des Schreibers gibt aber Formel XIV) die mit Versuchen am meisten übereinstimmenden Werte.

Professor A. Rateau (Paris)*) gelangt nach einer analytischen Behandlung, in der jedoch der Einfluß der Rohrausweitung auf die Druckerhöhung nicht berücksichtigt wird, zu dem Ausdrucke

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{2+n}{2-n}, \text{ wobei } n = \frac{L v}{g T h_1}.$$

Sehr vollständig und mit Berücksichtigung der Elastizität der Rohrwände sowohl als auch der Zusammendrückbarkeit des Wassers wird die Frage des hydraulischen Stoßes in Rohrleitungen von M. L. Allievi behandelt.**) Nach Allievi tritt, wenn die Schlußzeit einen gewissen Betrag überschreitet, der von der Länge der Leitung und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Druckschwankungen in der Wassersäule abhängt, das Maximum der Druckerhöhung noch während des Abschlusses auf, sinkt dann ab, um gegen Ende des Abschlusses wieder aufzusteigen, wie Kurve IV in Abb. 4 andeutet. Bei längeren Schlußzeiten können auch mehrere Schwankungen innerhalb der Schlußperiode vorkommen. Die Maximaldrücke berechnen sich etwas kleiner als nach Formel XIV, wie es ja nicht anders erwartet werden kann, da hier die Rohrausweitung vernachlässigt ist.

Beispiel.

Eine 580 m lange Rohrleitung von 1·800 m Durchmesser, in welcher das Wasser mit der Geschwindigkeit $v = 2\ m$ strömt, werde in 4 Sekunden geschlossen; das Gefälle beträgt 90 m, so daß die untersten Rohre stets unter einem Drucke von 90 m Wassersäule stehen. Wir benützen die Formel XIV).

*) A. Rateau, Traité de turbo-machines. Paris 1900, Dunod. Seite 245.

**) „Revue de Mécanique", Jänner- und Märznummer 1904.

Der maximale Druck am Ende des Abschlusses ist

$$h_2 = 90 + \frac{3}{2}\frac{580 \times 2}{9{\cdot}81 \times 4} = 90 + 44{\cdot}3 = 134{\cdot}3\ m \sim 134\ m.$$

Die Druckerhöhung beträgt sonach 44·3 m Wassersäule, d. i. $\sim 4^1/_2$ Atm., und dieses Resultat hat auch ein allerdings nicht beabsichtigter Versuch ergeben.

Die Formel von Rateau ergibt in diesem Falle zunächst

$$n = \frac{580 \times 2}{9{\cdot}81 \times 4 \times 90} = \frac{1160}{3532} = 0{\cdot}328$$

und

$$h_2 = 90 \times \frac{2{\cdot}328}{1{\cdot}672} = 90 \times 1{\cdot}392 = 125{\cdot}28\ m,$$

entsprechend einer Druckerhöhung von 35 m, d. i. $\sim 3^1/_2$ Atm.

Nach Allievi erhält man noch innerhalb der Schlußzeit, also innerhalb 4 Sekunden, einen Maximalwert der Druckzunahme bei $t = 1{\cdot}6$ Sekunden, der $127{\cdot}6 - 90 = 37{\cdot}6\ m$ beträgt, hierauf folgt Druckabnahme, so daß bei $t = 3$ Sekunden der Druck 123·8 m beträgt, dann bis zum Abschlusse Druckzunahme auf 125 m.

Die folgenden Druckschwankungen bewegen sich innerhalb 125 und 55 m, und die bezüglichen Zeitintervalle sind aus nachfolgender Tabelle zu ersehen, in welcher die zweite Kolonne die jeweilige Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in der Rohrleitung angibt.

t in Sek.	Geschw. v	Druckhöhe H	t in Sek.	Geschw. v	Druckhöhe H	t in Sek.	Geschw. v	Druckhöhe H
0	2	90	1·8	1·31	127·0	3·6	0·27	124·0
0·2	1·95	95	2·0	1·19	126·7	3·8	0·16	123·2
0·4	1·90	99·7	2·2	1·07	125·5	4·0	0·00	125·0
0·6	1·84	106·0	2·4	0·95	124·3	5·2	—	55
0·8	1·78	112·0	2·6	0·83	124·5	6·4	—	125
1·0	1·71	118·7	2·8	0·71	124·0	7·6	—	55
1·2	1·65	125·0	3·0	0·60	123·8	8·8	—	125
1·4	1·54	126·0	3·2	0·50	124·1	10·0	—	55
1·6	1·43	127·6	3·4	0·37	124·7		u. s. w.	

Die bisher gefundenen Resultate ermöglichen es, einen Einblick in den Aufbau einer empirischen Formel zu gewinnen, welche die maximale Druckerhöhung am Ende einer Rohrleitung bei Abschluß innerhalb einer bestimmten Zeit und gegebenem Anfangsdrucke mit Berücksichtigung des Nachgebens der Rohrwände gestattet.

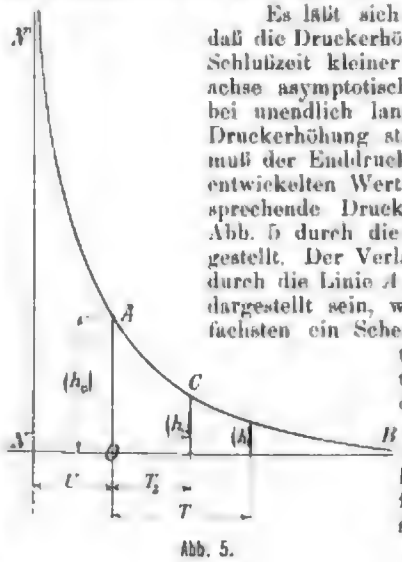


Abb. 5.

Es läßt sich ohneweiters ersehen, daß die Druckerhöhung mit wachsender Schlußzeit kleiner wird und zur Zeitachse asymptotisch verlaufen muß, da bei unendlich langer Schlußzeit keine Druckerhöhung stattfindet. Für $T = 0$ muß der Enddruck den in Formel XI) entwickelten Wert haben, und die entsprechende Druckerhöhung (h_0) ist in Abb. 5 durch die Vertikale $A\,O$ dargestellt. Der Verlauf der Kurve dürfte durch die Linie $A\,B$ ziemlich zutreffend dargestellt sein, welcher wohl am einfachsten ein Schenkel einer gleichseitigen Hyperbel substituiert werden kann, deren Parameter $N\,N'$ und $B\,N$ sind. Es ist dann $(h) \cdot (T + U) =$ **Konstante** und ebenfalls $(h_0) \cdot U =$ **Konstante**. Sind nun zwei zusammengehörige

Werte, etwa (h_2) und T_2, bekannt, so ist dadurch ein weiterer Punkt der Kurve festgelegt, für welchen $(h_2) \cdot (T_2 + U) =$ **Konstante** gilt.

Durch Elimination der Konstante aus vorstehenden drei Gleichungen erhält man nach einigen Umrechnungen die maximale Druckerhöhung für eine bestimmte Schlußzeit T

$$(h) = \frac{(h_0)}{\frac{h_0 - h_2}{(h_2)} \cdot \frac{T}{T_2} + 1} \quad \ldots \quad \text{XV)}$$

und schließlich

$$(h) = \frac{\sqrt{h_1^2 + 3\,\frac{S}{D}\,\frac{F v^2}{\gamma g}} - h_1}{\frac{T}{T_2(h_2)}\sqrt{\left(h_1^2 + 3\,\frac{S}{D}\,\frac{F v^2}{\gamma g}\right)} + 1 - \frac{h_2}{(h_2)} \cdot \frac{T}{T_2}} \quad \text{XVI)}$$

worin h_1 den zu Beginn des Abschlusses herrschenden Druck bezeichnet.

Mit Benützung der in den zuvor behandelten Beispielen aus Formeln XI) und XIII) berechneten und für letztere durch einen Versuch bestätigten Werte von $h_0 = 475$; $h_2 = 134$; $T_2 = 4$ Sekunden gilt für ein Gefälle von $h_1 = 90\,m$ und für eine Leitungslänge von $580\,m$ die Formel:

$$(h) = \frac{385}{\frac{475 - 134}{44 \times 4}\,T + 1} = \frac{1}{0{\cdot}00503\,T + 0{\cdot}0026},$$

aus welcher sich beispielweise für eine Schlußzeit von zwei Sekunden $(h) = 755\,m$ Wassersäule; für $T = 10$ Sekunden $(h) = 189\,m$ Wassersäule ergibt.

Der herabmindernde Einfluß der nachgebenden Rohrwände kommt ersichtlich bei kürzeren Schlußzeiten mehr zur Geltung.

Mittel, um den Wasserschlag unschädlich zu machen, und der Einfluß desselben auf den Gang der Geschwindigkeitsregulatoren.

Die bei raschem Abschlusse auftretende Druckerhöhung suchte man bei Turbinenzuleitungen dadurch zu mildern, daß man am unteren Ende der Rohrleitung einen Windkessel (Abb. 9) oder ein Standrohr B, auch Freiluftrohr genannt (Abb. 10), anbrachte, wodurch die Energie des in der Rohrleitung strömenden Wassers durch Kompression der Luft im Windkessel oder durch Hebung des Wassers im Standrohre einen Ausweg finden sollte.

Man findet aber und namentlich bei den neuesten Anlagen — so zu nennende — Nebenauslässe oder Synchronschieber, d. i. Vorrichtungen, welche gleichzeitig mit dem Abschützungsmechanismus der Turbine bewegt werden, um dem Wasser, welches durch den Abschluß des Turbinenleitrades zurückgehalten werden könnte, einen Ausweg in das Unterwasser zu gestatten, auch sind Ausführungen zu verzeichnen, wo der Durchfluß des nicht benötigten Betriebswassers durch den entsprechend ausgeführten Leitapparat der Turbine stattfindet, und so ausgeführte Turbinen mit kombinierter Leitrad- und Freilaufregulierung sollen im folgenden als Durchflußturbinen bezeichnet werden.

Ferner haben einzelne Konstrukteure Sicherheitsventile mit Gewicht- und Federbelastung angewendet, ja einige neuere Hochdruckturbinenanlagen sind am unteren Ende der Rohrleitung mit automatisch wirkenden Druckregulatoren ausgestattet, die den damit verbundenen Leerlaufschieber in öffnendem oder schließendem Sinne betätigen, je nachdem der Druck am unteren Ende der Rohrleitung über den normalen steigt oder darunter sinkt.

Solange diese Vorrichtungen dazu angebracht werden, um die Rohrleitung vor übermäßiger Beanspruchung zu schützen, sind dieselben mit Ausnahme der Windkessel als zweckmäßig zu bezeichnen. In allen Fällen jedoch, wo hochempfindliche Geschwindigkeitsregulatoren da sind, können die erwähnten Vorrichtungen auf den Gang der Regulatoren einen ungünstigen Einfluß haben, wie im folgenden dargelegt werden soll. Wir betrachten zunächst eine Rohrleitung ohne jegliche Sicherheitsvorrichtung.

Wird die Leitung durch den Turbinenregulator nicht gänzlich, sondern nur teilweise geschlossen, so findet eine geringere Druckerhöhung statt, die sich als Ordinate der Kurven I bis III (Abb. 4) berechnet, wenn für T jene Zeit eingeführt wird, welche zum partiellen Abschlusse des Schiebers nötig war. In diesem Falle bleibt aber der Regulator in Tätigkeit und hilft redlich mit, die vorher erwähnten Schwingungen nicht zur Ruhe kommen zu lassen, da er immer dann schließt, wenn eine Druckerhöhung eintritt, wodurch der Druck noch mehr gesteigert wird, und immer dann öffnet, wenn eine Druckabnahme in der Leitung erfolgt, infolgedessen diese Druckabnahme des weiteren abnimmt u. s. f. Die Schwingungen des Wassers wachsen dann bis zu einem Höchstbetrage und bleiben konstant fortdauernd. Daß dabei mitunter die ganze Rohrleitung mitschwingt und sich an Bruchpunkten sogar von ihren Stützen abhebt, mag Erwähnung finden; Schreiber hat Gelegenheit gehabt, dergleichen Vorkommnisse beobachten zu können.

Die aus den Formeln XII) bis XVI) berechneten Resultate bieten — namentlich wenn mit längerer Schlußzeit gerechnet wurde — keine Gewähr, daß infolge der soeben erwähnten ungünstigen Einflußnahme des Regulators die berechneten Druckerhöhungen nicht überschritten werden. Man hat eben in diesem Falle mit erzwungenen Schwingungen des Wassers in der Rohrleitung zu tun, und der in der Rohrleitung zu- oder abnehmende Druck kann in sehr ungünstigen Fällen infolge Resonanz der Schwingungen zu hohen Werten anwachsen.

Eine analytische Behandlung dieser Vorgänge würde nur theoretisches Interesse haben und mit Rücksicht auf die in jeder Leitung vorhandenen Richtungsbrüche, deren Einfluß auf den Verlauf der Schwingungen nicht in Rechnung gezogen werden kann, aber ganz bedeutend ist, für die Praxis kaum brauchbare Resultate ergeben. In jenen Fällen, wo tatsächlich durch den Regulator Schwankungen der Rohrleitung verursacht werden, ist man genötigt, den Regulator außer Betrieb zu setzen, wenn es nicht gelingt, durch Ziehen eines Leerlaufes und durch andere Mittel — Änderung der Schlußzeit, Erhöhung des Ungleichförmigkeitsgrades der Regler — Ruhe zu schaffen. Der Zusammenhang dieser Faktoren, zu denen sich noch andere Nebenumstände, die sich jeder Berechnung entziehen, gesellen, ist so verwickelt, daß eine Nachrechnung der Schwingungsvorgänge dem mit der Inbetriebsetzung des Regulators betrauten Ingenieur kaum zugemutet werden kann.

Die Möglichkeit des Auftretens hoher Drücke bei den vorerwähnten Betriebsvorkommnissen läßt es aber geraten erscheinen, die Rohrleitung in solchen Fällen stets so reichlich zu bemessen, daß sie auch bei plötzlichem Abschlusse die dabei auftretende Druckerhöhung mit etwa $2^1/_2$facher Sicherheit noch auszuhalten vermöge.

Die im vorstehenden angedeuteten Vorgänge sollen in bezug auf die verschiedenen Sicherheitsvorrichtungen eingehender besprochen werden.

Windkessel.

Erfahrungsgemäß genügt schon die Elastizität der Rohrwände, um Schwingungen einer Rohrleitung zu ermöglichen. Wie sehr diese Neigung zu Schwingungen befördert wird, wenn der Rohrleitung ein elastisches Glied — also ein Windkessel — angeschlossen wird, mag folgende Darstellung erhellen.

In einem U-förmig gebogenen Rohre (Abb. 6) befinde sich ruhendes Wasser bis zur Höhe H, das natürlich in

beiden Schenkeln gleich hoch steht. Durch irgend eine Ursache wurde nun das Wasser in Schwingungen gebracht, es wird dann in jedem Schenkel abwechselnd über die Linie $a\,b$ steigen und unter diese Linie fallen. Diese Schwankungen des Wasserspiegels in den beiden Rohrschenkeln werden sehr lange dauern; ja sie würden gar nicht aufhören, wenn keine Reibung an den Rohrwänden und keine Reibung der Wasserteilchen untereinander da wäre. Die Erhebung des Schwerpunktes S, des Wasserzylinders von dem Querschnitte F und der Länge h, also die Länge h multipliziert mit dem Gewichte des Wasserzylinders $Fh\gamma$, gibt den Energiebetrag an, der in diesen Schwingungen enthalten ist, und der auch dem Wasser hat zugeführt werden müssen, um dasselbe in Schwingung zu versetzen.

Läßt man nun auf die Wasserfläche, wenn dieselbe im Niedergang begriffen ist, einen Wassertropfen fallen, so wird dadurch die Schwingungshöhe h um einen kleinen Betrag vergrößert, und wenn oft hintereinander im geeigneten Zeitpunkte ein Tropfen auf die schwingende Flüssigkeit fällt, werden die Schwingungen bis zum Überlaufen des Wassers über den Rohrrand anwachsen.

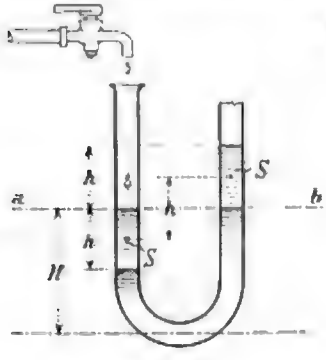


Abb. 6.

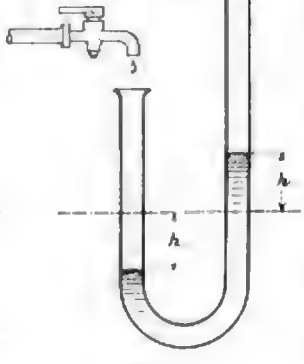


Abb. 7.

Das Gleiche wird stattfinden, wenn einer der beiden Rohrschenkel oben geschlossen ist, sich daher ein Luftpolster über einem der Wasserspiegel befindet (siehe Abb. 7); nur werden in diesem Falle die Schwankungen h kleiner sein und nur bis zu einem bestimmten Maximalwerte anwachsen können, da der Gegendruck auf den Wasserspiegel im geschlossenen Rohrende mit zunehmender Erhebung stärker zunimmt als zuvor.

Auch eine in Strömung befindliche Wassersäule kann durch fortgesetzte kleine Impulse in zunehmende Schwingungen versetzt werden, wenn sie mit einem Windkessel in Verbindung steht.

Durch den linken Schenkel des U-förmigen Rohres (Abb. 8) ströme Wasser mit der Geschwindigkeit v und fließe durch den Hahn J ab. Wird nun dieser Hahn rasch geschlossen, so findet eine Drucksteigerung statt, die eine Kompression des im rechten geschlossenen Rohrschenkel befindlichen Luftvolumens zur Folge haben wird, und die im Strömen gehinderte Flüssigkeit wird in Schwingungen geraten wie im vorigen Falle. Wird der Hahn J nicht gänzlich, sondern nur teilweise geschlossen, so wird ebenfalls ein Schwingungsimpuls gegeben; es werden auch Schwingungen eintreten, die zwar kleiner sein werden als bei gänzlichem Abschlusse des Hahnes, die aber so lange dauern werden, als die Stöße der Flüssigkeitsteilchen gegeneinander und namentlich gegen die frisch in den linken Rohrschenkel eintretenden Teilchen sowie die Reibung des Wassers an den Rohrwänden den entsprechenden Energiebetrag aufgebraucht haben werden.

Ist der Hahn etwa nur halb offen, und wird jedesmal, wenn das Wasser im rechten Rohrschenkel ansteigt, der Hahn J um einen bestimmten Betrag geschlossen und dann wieder geöffnet, so können diese Schwingungen gesteigert werden bis zu einem Höchstbetrage, dessen analytische Ermittlung allerdings nicht einfach ist, und der dann eintreten wird, wenn der Hahn abwechselnd ganz geöffnet und ganz geschlossen wird.

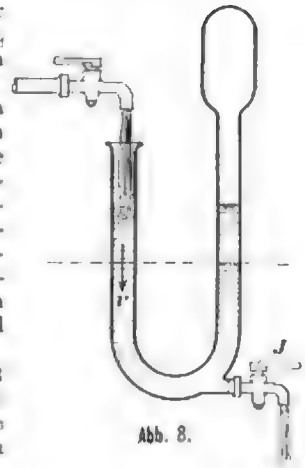


Abb. 8.

Betrachtet man eine mit Windkessel und Regulator ausgestaltete Hochdruckturbine (siehe Abb. 9), so findet man

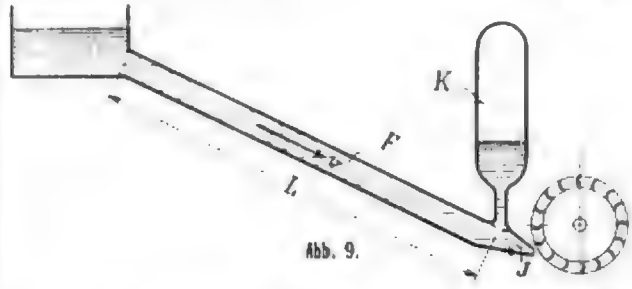


Abb. 9.

die Analogie derselben mit der in Abb. 8 dargestellten Vorrichtung ohneweiters heraus. An Stelle des Hahnes J der Abb. 8 ist nun der Leitapparat der Turbine getreten; das Hemmen des Wasserlaufes in jenem Momente, wo der Druck zunimmt, also das Wasser in den Windkessel K eintritt, besorgt mit größter Gewissenhaftigkeit der Geschwindigkeitsregulator. Findet nämlich aus irgend einer Ursache, etwa durch Abschließen einer Leerschütze der Rohrleitung, eine Drucksteigerung am unteren Ende derselben statt, so wird der Regulator der in Betrieb befindlichen, konstant belasteten Turbine genötigt sein, den Wasserzulauf zur Turbine etwas zu verringern, da dem durch den Abschluß erhöhten Drucke vermehrter Wasseraustritt aus dem Leitapparate — also größere der Turbine zugeführte Wassermenge — folgen würde, die eine Geschwindigkeitszunahme der Turbine zur Folge hätte. Bei der nun eintretenden Rückschwingung wird der Wasserdruck sich vermindern, die Turbinenleistung abnehmen, der Regulator öffnen, um bei der nächsten Drucksteigerung wieder zu schließen, und es ist leicht einzusehen, daß der Regulator unter diesen Umständen die Schwingungen der Wassersäule bis zu einem gewissen Höchstwerte steigern kann.

Derartige Erfahrungen mit Windkesseln sind an vielen Orten gemacht worden, und es ist nur zu wundern, daß hierüber noch nichts in die Öffentlichkeit gedrungen ist.

Die obige Betrachtung läßt auch erkennen, daß die Schwingungen umso rascher abnehmen werden, je mehr Wasser durch die Rohrleitung strömt, da das frisch in die Leitung eintretende Wasser durch seine Trägheit den Gegenschwingungen Widerstand entgegensetzt und so ein sehr mächtiger Faktor zur Dämpfung der Wasserschwingungen ist.

So erklärt sich auch die, freilich nur wenig bekannte Tatsache, daß man einen, infolge der in der Leitung stattfindenden Wasserschwingungen unruhig gewordenen Regulator zur Ruhe bringen kann, indem man durch Ziehen eines Leerschusses dem Wasser in der Rohrleitung größere Geschwindigkeit gibt. Auch ist erfahrungsgemäß ein gleich-

zeitiges Schwanken des Regulators und des Wassers in der Zuleitung bei schwach beaufschlagten Turbinen, also geringer Wassergeschwindigkeit in der Leitung, eher zu gewärtigen.

Windkessel sind zwar vor Jahren häufig eingebaut worden, finden aber heutzutage keine Anwendung mehr. Unter dem hohen Drucke absorbiert das Wasser die darüberstehende Luft, und eine stete Nachfüllung von Luft mittels eigens angebrachter Kompressoren stellte sich als notwendig heraus, was dem Betriebspersonale sehr bald lästig wurde. Außerdem stellten sich die im Vorhergehenden dargelegten schädlichen Einwirkungen auf den Gang empfindlicher Regulatoren ein, und wo ich mich um das Verhalten von Windkesseln im Betriebe an unbeteiligter Stelle erkundigte, habe ich immer gehört, daß die Regulatoren besser gehen, wenn der Windkessel ohne Luft — also nur ein Wasserkessel — ist; daß die Stöße des Wassers gar nicht so arg seien, um den Rohren schaden zu können u. s. w. Die analytische Untersuchung der Druckverhältnisse bei plötzlichem und bei raschem Abschlusse einer mit Windkessel ausgestatteten Rohrleitung kann dadurch vereinfacht werden, daß das Windkesselvolumen als ein Zylinder vom Querschnitte der Rohrleitung und einer Höhe L_1, die sich mit der Länge der Rohrleitung in ein einfaches Verhältnis bringen läßt, in die Rechnung eingeführt wird.

Auf die Druck- und Volumenänderungen der Luft läßt sich mit weitaus genügender Annäherung das Mariottesche Gesetz anwenden.

Wie gesagt, finden Windkessel heutzutage nicht mehr Anwendung. Eine analytische Untersuchung kann umso eher unterbleiben, als sie ähnliche Resultate ergibt wie bei den im folgenden Abschnitte zur Behandlung gelangenden Standrohren.

(Schluß folgt.)

Die Rauchplage und ihre Bekämpfung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 22. Februar 1905 von Ing. **Eduard Meter**, Dozent an der Technischen Hochschule in Wien.

Wenn ich es unternehme, in dieser maßgebenden Versammlung dieses alte Thema der Rauchplage neuerdings einer Erörterung zu unterziehen, so geschieht es nicht in der Absicht, um das hinlänglich bekannte und empfundene Übel von einem neuen Gesichtspunkt aus zu betrachten, auch nicht um besondere Feuerungsanlagen oder Methoden vorzuführen, die unter bestimmten Umständen eine rauchlose oder rauchschwache Verbrennung des Brennstoffes ermöglichen, sondern um den Versuch zu wagen, das vielfach Erörterte in seinen Grenzen festzulegen, aus der unendlichen Materie der Fragen und ihrer Lösungen herauszunehmen, was positiv feststeht und Nutzen schaffen kann, kurz aus dem überreichen Stoffe die Konsequenzen zu ziehen, die endlich gezogen werden müssen, wenn man von den rein akademischen Erörterungen und der fast endlosen Reihe der Versuche zur Erstrebung des naturgemäßen Endzieles übergehen will: zur Schaffung einer tunlichst rauchfreien, atmungswürdigen Luft im Bereiche der Städte.

Die Luft, dieses wichtigste Lebenselement, das in Städten durch dichtes Nebeneinanderwohnen der Menschen, durch Staub und Schmutz aller Art ohnedem in seinem Werte herabgemindert wird, soll nicht auch noch mit Rauch und Ruß beladen in die Lungen der armen Stadtbewohner eingeführt werden. Ich will hier nicht die Empfindungen wachrufen, die einen jeden befallen, wenn er nach längerem Landaufenthalte das Gebiet der Stadt wieder betritt. Eine Fahrt von Neuwaldegg am Kutschbock eines mäßig rasch fahrenden Wagens genügt, um alle in Frage stehenden Erscheinungen an sich selbst zu erproben. Hat man da draußen die Luft noch in vollen tiefen Atemzügen zu sich genommen und sie allen aufnahmsfähigen Teilen der Lunge zugeführt, so erlahmt mit Annäherung an die Stadt diese Fähigkeit wesentlich, die Atmung wird kürzer und oberflächlich, die Lunge nimmt nur noch das geradezu unerläßliche Maß an Luft zu sich, und mit der frohen Stimmung ist es dann in der rauch- und stauberfüllten Atmosphäre bald vorbei.

Freilich verfügt der gesunde Organismus über die Fähigkeit der Selbstreinigung; aber diese Fähigkeit ist nicht allen dauernd gewährleistet, und nebst den Gesunden gibt es eine große Anzahl Kranker, zumal Lungenkranker, welche in solch verunreinigter Luft schwer zu leiden haben.

Die amtlichen statistischen Berichte erweisen, daß mehr als 50% sämtlicher beobachteter Krankheiten in die Kategorie der Erkrankung der Atmungsorgane fallen, eine Sachlage, die ernst genug ist, um uns der Pflichten gegen unsere erkrankten Mitmenschen bewußt zu werden, für welche reine Luft das allererste Heilmittel bedeutet.

Im besonderen liegen für Wien die in Betracht kommenden Verhältnisse recht ungünstig.

Befindet man sich auf einer Anhöhe in der Nähe der Stadt, so wird man an einem Werktage, zumal während des Winters, nur selten das sich weiterstreckende Häusermeer gewahren können. Während man über sich den blauen Himmel und in weiter Ferne die Bergeszüge im Glanze des Sonnenlichtes sieht, bedeckt eine schmutzige, mit Rauch, Ruß und Nebel erfüllte Atmosphäre das Stadtgebiet und verwehrt jeglichen Einblick.

Mit Unlust erfüllt der Gedanke, daß man im nächsten Augenblicke auch unter diese Nebelhaube tauchen, die schmierige Luft atmen müsse, und daß man selbst auch seinen Anteil Schuld an diesem Lose habe, das sich die Großstädter selbst bereiten. Da sieht man auch, wie die Luftströmung im Donautale die Rauchmassen Nußdorfs nach der Stadt schiebt, wie die mächtigen Rauchschwaden von Erdberg den Prater belagern, wie die Enden der aus Breitensee kommenden Rauchwolken noch Schönbrunn erreichen, so unsere Erholungsstätten besudelnd. Die Lokomotiven der Stadtbahn und der Dampftramway sorgen dafür, daß längs ihrer Strecke die in Dampf und Öl gehüllten Exhalationen ihrer Feuerungen reichlichst abgelagert werden.

Rauch und Ruß tritt uns als lästiger Feind überall entgegen, er beschmutzt unsere Gärten, unsere Denkmäler, die Außenseiten und Innenräume unserer Häuser, keine Tür, kein Fenster vermag seinem Eindringen stand zu halten.

Es ist die Rauchplage ein tiefempfundener Mißstand, der dringendst zur Abwehr ruft. Nicht die wirtschaftliche Seite der rauchfreien Verbrennung des Brennstoffes in den Städten steht derzeit in erster Linie, sondern namentlich die Rücksicht auf Gesundheit und Befriedigung des natürlichen Bedürfnisses nach Reinlichkeit. Aber nur eine vereinte Abwehr, unter Beteiligung jedes einzelnen, der zur Erzeugung von Wärme oder Kraft sich fester Brennstoffe bedient, kann dieses Ziel erreichen.

Um über den Umfang dieser zu leistenden Abwehr ins Klare zu kommen, müssen wir uns zunächst diese Raucher näher besehen. Von selbst bietet sich die Unterscheidung in rauchende Schornsteine, die der Großindustrie, solche die dem Gewerbebetriebe, und hieher sind wohl auch die Rauchabzüge der Zentralheizanlagen zu zählen, endlich solche, die häuslichen Feuerungen angehören. Die Schlote der Großindustrie sind der Zahl nach verhältnismäßig gering, aber mit Rücksicht auf Intensität und Menge des

entwickelten Rauches am ergiebigsten und für die nächste Nachbarschaft die Quelle endlosen Verdrusses. Hier hat die Abwehr zunächst und am kräftigsten einzusetzen, hier sind auch Erfolge am raschesten zu erzielen, da in besonders krassen Fällen häufig ein technisches Gebrechen vorhanden ist, dessen Beseitigung die Ökonomie des Betriebes zu erhöhen vermag. In vielen Fällen sind auch die Feuerungsanlagen richtig gebaut, aber der Brennstoff ungeeignet oder die Bedienung infolge von Unwissenheit oder Nachlässigkeit schuldtragend. Hier kann bei einiger Einsicht des Besitzers der Feuerungsanlage und bei energischer Unterstützung der Abhilfeaktion durch die Nachbarschaft, durch unausgesetzte Kontrolle und rege Wachhaltung der allgemeinen Mitwirkung vieles geleistet werden, und es werden die Fälle, in welchen unsere heutigen technischen Hilfsmittel nicht ausreichen sollten, sehr vereinzelt dastehen.

Die Feuerungen der Kleinindustrie und des Gewerbestandes werden, sofern sie zur Krafterzeugung dienen, innerhalb des Stadtgebietes mit wirtschaftlichem Vorteil durch Elektromotoren oder durch den Brennstoff besser ausnützenden Verbrennungsmotoren zu ersetzen sein, die einen gänzlich rauchlosen Kraftbetrieb ermöglichen.

Eine viel verwünschte Rauchplage bilden die Feuerungen der Bäckereien, die sich bei ihrem Betriebe noch veralteter Ofenkonstruktionen mit direkt zu erhitzendem Backraume bedienen. Die zumeist viel zu niederen Schornsteine bringen da zur Nachtzeit große Rauchmengen in die Straßen und belästigen die Anrainer in unangenehmster Art. Selchereien, Seifensiedereien, Kerzenfabriken, Gerbereien, die noch Geruchbelästigungen anderer Art produzieren, sind wohl am besten aus dem Stadtinnern zu verweisen. Auch die Schornsteine vieler Zentralheizungen zeigen häufig ganz unzulässigen Rauchauswurf, der zumeist in der Verwendung ungeeigneten Brennmateriales begründet ist.

Feuerungen, bei welchen die Intensität des Feuers durch automatisch wirkende Verbrennungsregler beherrscht wird und die lange Zeit mit stark beschränkter Luftzufuhr arbeiten, sollten keine gasreiche Kohle verwenden. Hier sollte die Verwendung von Koks oder einer geeigneten gasarmen Kohle zur Verpflichtung gemacht werden. Häufig wird auch in kurz bemessener Anheizzeit so forciert gefeuert, daß eine regelrechte Verbrennung des aufgegebenen Brennstoffes nicht möglich ist, daher das starke Qualmen der Schornsteine in den frühen Morgenstunden oder mittags und abends bei vielen Theatern und großen Saalbauten. Langsames Anheizen, Verwendung von Koks, reichlich bemessene Füllschächte und geeignete Rostkonstruktionen werden die meisten hieher gehörigen Übelstände sanieren.

Die häuslichen Feuerungen tragen durch ihre überwiegende Anzahl zur Rauchbildung das meiste bei. Hier nimmt noch ein anderer Umstand unsere Aufmerksamkeit in Anspruch: Der unverhältnismäßig hohe Brennstoffverbrauch und die erschreckend große Unwirtschaftlichkeit der Herdfeuerungen. Zu der Unökonomie des oft entzundenen und wieder verloschenen Feuers tritt hier erschwerend hinzu, daß das Feuer beim Garkochen in voller Glut ist, so daß nach vollzogenem Fertigkochen das Feuer noch unnütz nachbrennen muß, und daß nur ein kleiner Teil der Herdfläche für nutzbringende Wärmeübertragung herangezogen werden kann. Der Übelstand kommt umso empfindlicher zur Geltung, je öfter Feuer gemacht werden muß, und je weniger dabei gekocht wird; so daß beispielsweise um ein Liter Wasser zu kochen, theoretisch 100 *WE* nötig wären, tatsächlich aber einschließlich Unterzündholz zirka 3000 *WE* aufgewendet werden müssen, also ein wirtschaftlicher Nutzungsgrad von bloß 3·3% vorhanden ist. Dieses traurige Ergebnis ist bei einiger Sorgfalt zu erzielen. Wie erst aber, wenn Unverstand und Sorglosigkeit am Herde stehen, wenn niemand von der Erwägung gequält wird, daß die eben verbrennende Kohle ein erschöpflicher Stoff ist, den die Natur nicht wieder zu ersetzen vermag, wenn nicht jeder von dem führenden Gedanken beherrscht wird, daß sparsamste Verwendung und weitestgehende Ausnützung des Brennstoffes eine erste Pflicht in jedem Haushalte sein müsse. Schon in der Kindheit sollte jedem Menschen der Sparsinn für den in begrenzter Menge vorhandenen Brennstoff beigebracht werden, jeder Mensch sollte in dem ernsten Bewußtsein auferzogen werden, daß jede Vergeudung dieses kostbaren Gutes eine Versündigung an unseren Nachkommen darstellt. Zum Vorteile des eigenen Säckels tritt die hohe Befriedigung, seinen kleinen Anteil zu haben an der Verlängerung der Kohlenverbrennungsepoche unserer Erde zugunsten der späteren Geschlechter.

Möglichst weitgehende Verwendung von Heizgas für Kochzwecke schafft da nicht nur Abhilfe gegen lästige Rauchentwicklung und Kohlenvergeudung, sie bringt auch, ohne Erhöhung der Betriebskosten, Reinlichkeit in die Küche. Welche wohltuende Erleichterung die Geschirrböden nicht mehr von den daran hängenden Rußflocken reinigen zu müssen, im Sommer unbehelligt von der strahlenden Wärme des Herdes in der Küche arbeiten zu können!

Was die Feuerungen anlangt, die die Erwärmung von Räumen bezwecken, so ist vom Standpunkt geringster Rauchentwicklung und größter Brennmaterialersparnis das Zusammenlegen vieler Feuerstellen zu einer — also die Zentralisierung zu wünschen. Für eine große Feuerstelle lassen sich immer günstigere Betriebsbedingnisse finden als für viele kleine zerstreut liegende. Für die vieltausend örtlichen Kleinfeuer für Erwärmungszwecke ist die Aufnahme von Dauerbrand dringendst zu empfehlen. Ein Feuer, das gleichmäßig brennt, von einem langsam nachschiebenden Brennstoffstrome genährt wird und auch durch einfache Einrichtungen in bezug auf die benötigte Wärmeabgabe in seiner Intensität geregelt werden kann, gibt die geringste Möglichkeit zur Rauchbildung. Solchen Betriebsbedingungen entsprechen alle Füllöfen mit ausgiebigem Brennstoffspeicher und Luftzuführungsregler am Rost; als Brennstoff ist Koks, Anthrazit oder magere Kohle zu verwenden.

Die Bestrebungen, die in den Städten schwer empfundene Rauchplage zu bekämpfen, wurden schon frühzeitig aufgenommen; am frühesten wohl in England und in Sachsen, wo die hochentwickelte Industrie zuerst von den vorhandenen Kohlenlagern den reichlichsten Gebrauch gemacht hatte. Aber alle behördlichen Verordnungen, die die Rauchplage bannen sollten, blieben mehr oder weniger am Papier und konnten dem Friedenstörer nicht beikommen. An eine Eindämmung des Kohlenverbrauches war nicht mehr zu denken, und radikale Mittel zur Abhilfe konnte man infolge Unkenntnis der Verbrennungsvorgänge nicht bieten. Es ist begreiflich, daß eine Frage, an der Fabriksbesitzer, Gewerbetreibende und alle Stadtbewohner interessiert sind, seitens der Wissenschaft und technischen Praxis eine weitgehende Behandlung erfahren hat, und man darf wohl behaupten, daß ein Großteil der Ingenieurarbeit des abgelaufenen Jahrhunderts diesem Gebiete gewidmet war. In den Kreisen der Ingenieurvereine ist die Rauchbelästigung und die Maßnahme zu ihrer Bekämpfung seit einer langen Reihe von Jahren ein stehendes Thema geworden, und es ist ein besonderes Verdienst des Vereines deutscher Ingenieure, durch in den Jahren 1890 und 1893 erlassene Preisausschreiben eine Sammlung des reichhaltigen Materials über rauchverhütende Feuerungen bei Dampfkessel, in Kleinbetrieben und Haushaltungen veranstaltet zu haben.

Wir stehen also heute, an wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischer Erfahrung vielfach reicher, mit mehr Aussicht auf Erfolg dem Erbfeinde gegenüber als noch vor zehn Jahren.

Der Kampf gegen die Rauchplage ist denn auch in mehreren großen Städten mit nachahmenswerter Energie

teils unter behördlicher, teils unter privater Führung aufgenommen worden. So bestehen in Dresden, Hannover und München besondere Abteilungen des städtischen Bauamtes, welchen die Beaufsichtigung der Feuerungsbetriebe, die Berichterstattung, bezw. Abgabe von technischen Gutachten an den Magistrat über die zur Behebung bestehender Rauchbelästigungen notwendigen Maßnahmen obliegt.

Die Handhabung des ganzen bezüglichen Apparates durch die Stadtverwaltung hat offenbar den großen Vorzug, daß eventuell nötigen Verwarnungen ein viel größerer Nachdruck gegeben werden kann, indem den Besitzern auf Grund der in den Genehmigungsurkunden hinsichtlich etwaiger Rauch- und Rußbelästigungen vorgesehenen Bedingungen im gewerbepolizeilichen Wege die Beseitigung der Mängel unter Strafandrohung aufgetragen werden kann. Ferner daß sich die Beobachtungen und Maßnahmen nicht nur auf Rauch- und Rußentwicklung, sondern gleichzeitig auf Geruchsbelästigungen oder sonstige Störungen, herrührend von Exhalationen anderer Art, erstrecken können.

Die private Fürsorge, wie sie in London und Hamburg durch besondere Vereine seit einer Reihe von Jahren mit Erfolg geübt wird, hat den für diesen Fall überaus wichtigen Vorzug, daß sie an die Allgemeinheit appelliert, daß sie jeden einzelnen zur Abwehr zu interessieren trachtet, daß sie ihre Ratschläge und Erfahrungen jedermann zur Verfügung stellt und durch rege Agitation, Musterschaustellungen und Berichte das allgemeine Interesse wach hält.

Auch in Wien ist derzeit ein Verein zur Abwehr der Rauchplage in Bildung begriffen, der sich gleiche Zwecke zum Ziele setzt und hofft, durch Anteilnahme aller an der Rauchfrage interessierten Persönlichkeiten und Körperschaften eine Unterstützung seiner dem allgemeinen Wohle gewidmeten Tätigkeit zu finden.

Nach dem vorliegenden Statutenentwurfe ist Zweck des Vereines:

a) die Bekämpfung der Rauchplage;

b) die Förderung, Unterstützung und Anteilnahme an Bestrebungen und Mitteln, welche auf Beseitigung der Rauchplage hinzielen;

c) die Obsorge, daß die bestehenden Gesetze und Verordnungen, welche die Beseitigung der Rauchplage bezwecken, volle Beachtung und praktische Durchführung finden;

d) die Stellung von Anträgen betreffs neuer gesetzlicher Maßnahmen dieserhalb durch Behörden und die nachdrückliche Vertretung dieser Anträge

Kleine technische Mitteilungen.

Handfeuerlöschapparat „Minimax". Über Einladung der Minimaxapparate-Baugesellschaft an den „Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein" wurde am 24. Mai l. J. auf dem Versuchsfelde hinter der Reichsbrücke den mit dem Herrn Vereinsvorsteher-Stellvertreter Chef-Architekt Bach erschienenen Vereinsmitgliedern der Handfeuerlöschapparat „Minimax" durch den Erfinder Herrn Stuart Schlesinger vorgeführt. Da Schreiber dieses Berichtes bereits am 10. Mai l. J. einer ähnlichen Erprobung, welche in Gegenwart des Verwaltungsrates und der Direktion der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn stattfand, beigewohnt hat, so kann er über die außerordentliche Löschkraft des Apparates wie folgt berichten. Veranstaltet wurden folgende Löschproben: 1. Vier Teerfässer wurden angezündet und mit Petroleum begossen. Als dieselben in vollem Feuer standen, wurden sie mittels obgenannten Apparates in ungefähr einer halben Minute gelöscht. Hiezu wurde zirka 1/4 Teil der Füllung des Apparates, welche 6 *l* beträgt, verbraucht. 2. Ein Objekt, bestehend aus sechs großen Holzkisten in doppelter Reihe aufgestellt, in denen Holzspäne und fette Holzlatten sich befanden, wurde mittels eines Apparates in ungefähr einer Minute vollständig gelöscht. 3. Ein 10 *m* langes und 4 *m* breites Teerfeld, durch drei Faß aufgeschütteten Teer hergestellt, wurde angezündet, und der qualmende Brand des kochenden Teers in kaum einer Minute mit einem Apparate vollständig gelöscht. 4. Ein Holzobjekt, 4 *m* hoch, 4 *m* breit, 3 *m* tief, innen mit Holzlatten und Hobelspänen gefüllt, wurde, nachdem es acht Minuten in vollen Flammen gestanden war und eine intensive Hitze ausströmte, mittels zweier Minimaxapparate in kurzem vollkommen gelöscht. Die wahrhaft überraschend schnellen und gründlichen Löscherfolge des Apparates erweisen seine eminente Eignung zur sofortigen Bewältigung eines plötzlich ausbrechenden Brandes und geben die Möglichkeit, auf diese Weise großes Brandunglück im Keime ersticken zu können. Die Manipulation mit dem Apparate während des Gebrauches wie auch die Neufüllung desselben ist sehr einfach und kann von jedem Laien gehandhabt werden. Die Füllung und Neuaktivierung eines Apparates zum Löschen nahm kaum eine Minute in Anspruch. Für die leichte Anwendungsfähigkeit des Apparates spricht auch dessen Gewicht von zirka 8 *kg* in gefülltem Zustande und dessen außerordentlich handliche Form. Der Apparat erscheint daher für den Gebrauch in jedem Hause sehr geeignet, und besonders für exponierte Gebäude, welche nicht bald durch eine Feuerwehr erreicht werden können, sehr empfehlenswert.

E. Faßbender.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Das Landesgewerbemuseum in Stuttgart, welches bekanntlich den Zweck hat, die Gewerbetreibenden stets mit den neuesten Errungenschaften der Technik und deren Vorteilen vertraut zu machen, hat eine besondere Bestimmung bezüglich seiner historischen Maschinen getroffen. Von der Erwägung ausgehend, daß historisch gewordene Maschinen lediglich dann einen Studienwert haben, wenn sie in möglichst geschlossenen Reihen ihrer Vorgänger und Nachfolger besichtigt werden können, daß sie aber als vereinzelte Objekte keinerlei Wert besitzen und nur die kostbaren Sammlungsräume belasten würden, hat der Vorstand des Museums, Präsident Msthaf, die Entscheidung getroffen, daß derartige historische Einzelstücke dem „Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik" überwiesen werden sollen, wo sie der nötigen Aufstellung in einer geschlossenen Entwicklungsreihe sicher sind. Eine vorbildliche Entscheidung in dieser, für viele Museumsverwaltungen wichtigen Frage getroffen zu haben, ist ein schönes Verdienst des berühmten württembergischen Museums, für welche ihm der Dank aller Freunde der Wissenschaft und Technik gebührt.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 22. Februar 1905.

Der Vorsitzende begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste und gibt das Vortrags- und Exkursionsprogramm für die nächste Zeit bekannt. Hierauf hält Herr Maschinen-Ingenieur Eduard Meter, Dozent an der Technischen Hochschule in Wien, einen Vortrag über: „Die Rauchplage und ihre Bekämpfung", welcher vollinhaltlich an anderer Stelle des Blattes erscheint. Hieran knüpft sich die folgende Debatte:

Ober-Baurat, Stadtbau-Direktor Berger gibt der Befürchtung Ausdruck, daß die Gründung eines gesonderten Vereines zur Bekämpfung der Rauchplage, wie der Vortragende vorgeschlagen hat, zu einer Zersplitterung der Kräfte führe und meint, daß diese wichtige Frage in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik den richtigen Ort finden würde. Derselbe beantragt, es möge der Ausschuß der Fachgruppe diese Angelegenheit in die Hand nehmen und im Einvernehmen mit dem Herrn Vortragenden erörtern.

Inspektor Ernst bemerkt, die beiden bereits bestehenden Vereine, welche sich die Rauchverhütung zur Aufgabe gemacht haben, in London und Hamburg, können nicht als Grundlage für einen in Wien zu

gründenden Verein genommen werden, da englische Verhältnisse sich nicht ohne weiteres auf unser Land übertragen lassen und der Verein in Hamburg sich nicht so ausgebreitet hat, als es notwendig wäre, um die Gründung eines solchen Vereines als nachahmenswert erscheinen zu lassen.

Landes-Oberbaurat Berger erwidert auf die Ausführungen des Redners, daß in den Landesiehranstalten alles Mögliche hinsichtlich Rauchverminderung vorgekehrt sei.

Baurat Pürzl meint, daß nicht die häuslichen, sondern die industriellen Feuerungen hinsichtlich Rauchbelästigung sich am meisten fühlbar machen. Derselbe beantragt, der Fachgruppen-Ausschuß möge einen Unterausschuß unter Zuziehung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure einsetzen.

Ingenieur Genz tritt für Koksheizung bei den Zentralheizungsanlagen ein, wodurch eine bedeutende Verminderung der Rauchentwicklung eintreten würde. Einerseits seien für Koks vorzüglich geeignete, besonders bequem zu bedienende Kesselkonstruktionen auf dem Markte, andererseits seien Koks allerorten und ganz besonders in Wien äußerst billig zu haben.

Ingenieur Récsei stellt fest, daß die auf den Markt gebrachten „Rauchverzehrer" nur dann empfohlen werden können, wenn an den Kesseln gleichzeitig entsprechende Analysen und Temperaturmessung der abziehenden Gase vorgenommen werden. In diesem Falle ist aber jede Anlage auch ohne „Rauchverzehrer" rauchfrei und ökonomisch und entspricht nicht nur den allgemeinen Interessen, sondern auch jenen der Kesselbesitzer. Wenn aber so günstige Verhältnisse der Interessengleichheit vorliegen, hat die Gesetzgebung gewiß begründete Berechtigung, den Kesselbesitzern im Weichbilde der Städte vorzuschreiben, daß Anlagen nur mit Berücksichtigung der Erzielung vollkommener Verbrennung gebaut werden dürfen. Dies bedingt naturgemäß entsprechende Dimensionen der Kessel. Wenn die Raumverhältnisse dies hie und da nicht zulassen sollten, so ist damit der Betrieb noch lange nicht behördlich verweigert, da Elektromotoren, Dieselmotoren, Sauggasanlagen, Gasmotoren etc. von jedermann mit mindestens derselben Ökonomie aufgestellt werden können. Wer die Annehmlichkeiten der Fabrikation im Weichbilde großer Städte genießen will, muß sich darauf gefaßt machen, Vorschriften Rechnung zu tragen, umsomehr dann, wenn dieselben die Erzeugungskosten der Kraft durchaus nicht verteuern.

Ober-Ingenieur Witz meint, die Rauchgase behördlich zu analysieren, würde nicht ausführbar sein und nur zu einer Belästigung und Schädigung der Industriellen und Kesselbesitzer führen. Wenn der Kessel richtig dimensioniert, hauptsächlich nicht zu klein ist, so kann auch ein tüchtiger Heizer ohne besondere Einrichtung für Rauchverzehrung, zur geringen Rauchentwicklung beitragen und ganz zufriedenstellend wirken.

Bau-Inspektor Beraneck weist darauf hin, daß sich nach Untersuchungen des Prof. Nußbaum in Hannover gezeigt hat, daß die Hausfeuerungen, insbesondere die Küchenfeuerungen, eine beträchtliche Rauchmenge erzeugen, und gibt der Meinung Ausdruck, daß durch die sich steigernde und zu fördernde Ausbreitung der Gaskochvorrichtungen der Rauchbelästigung durch Herdfeuerungen am wirksamsten abgeholfen wird.

Baurat Pürzl bemerkt, daß die Hauptursache der Rauchbeschwerde häufig zu enge Dampfschornsteine sind, die den seit der ursprünglichen Einrichtung meist erweiterten Anlagen nicht mehr entsprechen.

Ingenieur Meter erwidert, daß man dort, wo eine zu große Inanspruchnahme des Kessels vorliegt, den Besitzer der Anlage nur raten kann, einen größeren Kessel aufzustellen. Um die Besitzer dazu zu zwingen, kann man nur vorschreiben, es darf die Rostfläche nur so und so stark beansprucht werden. Ein Vorschreiben einer bestimmten Temperatur- und Qualitätsgrenze führt zu unrichtigen Beurteilungen und ist sehr schwierig. Es müsse jeder Gewerbetreibende vom ethischen Bewußtsein durchdrungen sein, daß seine Feuerungen mit Rücksicht auf die Gesundheit seiner Mitmenschen und auf die Reinhaltung der Stadt möglichst wenig Rauch verursachen dürfen.

Inspektor Krauß warnt vor Vorschriften und Verordnungen, die schwierig durchzuführen seien. Wenn man aber durchaus etwas vorschreiben will, so wäre es am besten, in allgemeinster Form die Entwicklung zu starken Schornsteinrauches zu verbieten.

Ministerialrat Dr. Illing spricht vom Standpunkte des Amtsarztes und weist darauf hin, wie schwierig es für diesen in vielen Fällen ist, vorzuschreiben, was vorzukehren sei. Das Zukunftsbild der Gasheizung dürfte nicht so bald in Verwirklichung kommen.

Dozent Meter deutet darauf hin, daß die Heiz- und Feuerungsbetriebe in der Regel nur in Händen von Heizern liegen, während für die Betriebs-Ingenieure der fortlaufende Fabrikationsbetrieb in erster Linie steht und daß, wenn wirklich ab und zu ein Betriebsleiter sein Interesse und seine Fachkenntnisse den Feuerungsbetrieben zuwendet, in der Regel nur die ökonomische Seite, selten die Rauchlosigkeit der Feuerungsanlage davon betroffen ist.

Der Vorsitzende bemerkt am Schlusse der Debatte, daß, dem allgemeinen Wunsche entsprechend, der Fachgruppen-Ausschuß sich mit der Frage*) befassen wird, dankt bestens dem Herrn Dozent Meter für dessen zeitgemäßen Vortrag und allen Herren, welche sich an der Debatte beteiligten.

Der Obmann: *Vincenz Pollack.* Der Schriftführer: *Alex. Sweta.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Professor Bernhard Kirsch, Vorstand der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterial des k. k. Technologischen Gewerbemuseums, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens verliehen und Herrn Regierungsrat Professor Georg Lauböck, Vorstand der ersten Sektion des k. k. Technologischen Gewerbemuseums, zum Direktor dieser Anstalt ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den Beschluß des Professorenkollegiums der Technischen Hochschule in Wien auf Zulassung des Herrn Thomas Hofer, Baudirektor der Stadt Baden, als Privatdozent für Reinhaltung und Wasserversorgung der Städte an der genannten Hochschule bestätigt.

Die Herren Ingenieur Egon Ritter v. Grünebaum, Ober-Ingenieur August Kann und o. ö. Professor Karl Kobes wurden am 15. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zu Doktoren der technischen Wissenschaften promoviert.

Herr Franz Saager, Inspektor der Kaschau-Oderberger Eisenbahn, wurde zum Ober-Inspektor ernannt.

Herrn Benno Brausewetter, Ingenieur in Wien, wurde von der niederösterr. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurde über Ansuchen der Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss & Co. in Wien auf Grund des § 37 der Bauordnung für Wien die Verwendung der von dieser Firma erzeugten sogenannten Kleineschen Decken, bestehend aus hochkantig gestellten Mauerziegeln, in deren Längsfugen Flacheisen gelegt und deren sämtliche Fugen mit Portlandzement ausgegossen werden, bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise zugelassen. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Mitteilung des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Zum Wettbewerbe für die bauliche Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes in Villach. Wie aus dem Anzeigenblatte dieser Nummer zu ersehen ist, schreibt die Stadtgemeinde Villach zur Erlangung von Entwürfen für die bauliche Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes gegen den Hauptplatz an Stelle des abgetragenen Rautterhauses einen öffentlichen Wettbewerb aus, wobei gewünscht wird, daß sich der architektonische Aufbau der Anlage

*) Seither hat der Verwaltungsrat über Vorschlag der Fachgruppe den seit 1904 vertagten Ausschuß zum Studium der Rauchbelästigungsfrage reaktiviert.

möglichst an die Formen des nunmehr gegen den Hauptplatz freigestellten spätgotischen Presbyteriums der Stadtpfarrkirche anschließe und diesem gewissermaßen als Sockel diene. Nähere Auskünfte erteilt das Stadtbauamt, woselbst auch die erforderlichen Behelfe erhältlich sind. Es werden zwei Preise, u. zw. einer mit K 400 und einer mit K 200 ausgesetzt. Die Einreichungsfrist endet mit 15. Oktober 1905. Zur Prüfung der eingelaufenen Entwürfe wird ein Schiedsgericht, bestehend aus zwei von der Gemeinde unabhängigen Sachverständigen und einem Mitgliede der Gemeindevertretung gebildet. Die Namen der Sachverständigen sind noch nicht genannt, welche Lücke hoffentlich bald ausgefüllt werden wird. Die Stadtgemeinde behält sich vor, die Ausführung der Arbeiten frei zu vergeben.

Offene Stellen.

86. An der Fachschule in Kimpolung gelangt an dem offenen Zeichensaale eine Lehrstelle zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 2400 verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht zu richtenden Gesuche mit einem curriculum vitae, den Zeugnissen über die akademischen Studien, den sonstigen Verwendungszeugnissen, dem Nachweise über die Kenntnis der rumänischen und ruthenischen Sprache zu belegen und bis 15. August l. J. bei der k. k. Landesregierung in Czernowitz einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Umpflasterung der Kronprinz Rudolfstraße im II. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7129·40 und K 500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

2. Für das Wiener städtische Volksbad im VI. Bezirke, Esterhazygasse 2, gelangen die Arbeiten und Lieferungen für die maschinelle Einrichtung der Niederdruckdampfheizung im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Kostenanschläge, Bedingnisse, Zeichnungen und Wärmeerfordernis können bei der Stadtbauamts-Abteilung II (Heizbureau), I Neues Rathaus, eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Für die Neupflasterung der Zufahrtstraße vom Rondeau des Maria Josefaparkes zum Staatsbahnhofe im X. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.332·52 und K 1000 Pauschale sowie Asphaltiererarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.887·50 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 24. Juli l. J., 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Vergebung von Asphalt- und Holzsockelarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 3927·50 für die Regulierung der Tegetthoffstraße zwischen dem Albrechtsplatze und der Führichgasse im I. Bezirke. Anbote sind bis 24. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

5. Die Selmecer Sparkasse in Selmecbánya läßt neun villenartige Familienhäuser im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 108.000 erbauen. Anbote sind bis 24. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion der Sparkasse einzureichen, bei welcher auch die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

6. Für den Bau des neuen Bades im Kaiser Franz Josef-Parke in Karlsbad gelangen verschiedene Arbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung für die Ziegeldecker- und Spenglerarbeiten findet am 24. Juli l. J., vormittags 11 Uhr, für die Bildhauer-, Schamotteplattenpflasterungs-, Tischler-, Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Malerarbeiten, Lieferung der elektrischen Signalleitung und Telephonanlage, Öfen und Herde, Rouleaux und Plachen, Kachelverkleidung, Aufzüge, Korksteinplatten und Linoleum findet am 31. Juli, vormittags 11 Uhr, statt. Anbote sind beim städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf.

7. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen läßt auf der Station Miskolcz ein Postgebäude erbauen. Anbote auf diesen Bau sind bis 25. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung für Bau und Bahnerhaltung der genannten Direktion in Budapest einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können bei der Abteilung für Hochbau in Budapest und bei der Abteilung für Bahnerhaltung der Betriebsleitung in Miskolcz eingesehen werden. Vadium K 2900.

8. Die Stadtgemeinde Hajdubösörmény läßt ein neues Stadthaus erbauen. Die Kosten des Hauptgebäudes sind mit K 188.005·64, jene für das Nebengebäude mit K 6791·12 veranschlagt. Anbote sind bis 28. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen sind beim städtischen Archive einzusehen. Vadium 5%.

9. Die Stadtgemeinde Mähr.-Kromau vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtvorstande einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen bei der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Vadium K 5000.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung einer ringförmigen Lokomotivremise mit 20 Ständen in der Station Attnang, ausschließlich der Lieferung und Montierung des eisernen Dachstuhles, der eisernen Fenster und Lokomotivrauchabzüge sowie der Herstellung der Dacheindeckung, im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 100.000. Anbote sind bis 28. Juli l. J., mittags 12 Uhr bei der genannten Direktion zu überreichen, bei welcher auch die Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, die allgemeinen und speziellen Bedingnisse, die Baubeschreibung und die Projektspläne eingesehen werden können.

11. Wegen Vergebung des Baues einer Elementarschule in der Gemeinde Mihályteleke im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.979·15 findet am 29. Juli l. J., vormittags 9 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Kolozsvár eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener maschineller Einrichtungen für Werkstätten und Zugförderungsanlagen. Anbote sind bis 30. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

13. Der Bezirksstraßenzuschuß Wiesenberg vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Bezirksstraße II. Klasse von der Wiesenberger Spinnerei bis zur Reichsstraße in Reutenhau in einer Länge von 1471 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 8449·25. Anbote sind bis 30. Juli l. J. beim Obmanne Franz Kluger in Neudorf (Wies) zu überreichen, bei welchem auch das Projekt sowie die Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

14. Die Stadtgemeinde Teschen vergibt im Offertwege die Herstellung einer Niederdruckdampfheizungsanlage für den Neubau einer Doppelvolksschule. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindevorstande einzureichen. Baupläne und Bedingnisse können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen bezw. gegen Erlag von K 6 bezogen werden. Vadium 5%.

15. Seitens der Gemeinde Schönichl in Schlesien gelangt der Bau des Wasserwerkes teils im Pauschale, teils nach Einheitspreisen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Schönichel zu überreichen. Pläne, Voranschläge und Bedingnisse können beim genannten Gemeindeamte eingesehen werden. Vadium 5%.

16. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangt die Lieferung und Montierung von sechs eisernen Bahnschranken im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

17. Der Bezirksstraßenausschuß Hrottowitz (Mähren) vergibt im Offertwege die Straßenregulierungsarbeiten für die am Hartikowitzer Berge gelegene steile Straßenstrecke zwischen Km 8·220 und 10·040 im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.277·52. Anbote sind bis 31. Juli l. J. an den Obmann des Ausschusses Josef Kucharik in Wodonetz bei Hrottowitz zu richten, bei welchem die Bedingnisse einzusehen sind.

18. Die k. k. Landesregierung für Krain vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion für die Reichsstraßenbrücke über den Savefluß bei Tschernutsch in Km 5·5 bis 5·7 der Wienerstraße im veranschlagten Gesamtgewichte von rund 421.800 kg. Anbote sind bis 1. August l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Landesregierung in Laibach einzureichen. Pläne, Gewichtsberechnung und Lieferungsbedingnisse können beim Baudepartement der Landesregierung eingesehen werden.

19. Anläßlich der Erweiterung der Wagenmontierung der Werkstätte in der Station Laun der Linie Prag—Moldau werden die zugehörigen Hochbauarbeiten sowie die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktionen im Offertwege vergeben. Die Baukosten für den Hochbau sind auf rund K 360.000 veranschlagt. Das Gewicht der Dachkonstruktion ist mit rund 406.400 kg und jenes der Fenster mit 19.200 kg berechnet. Anbote für die Lieferung der Eisenkonstruktionen sind bis 8. August l. J., mittags 12 Uhr, jene für die Hochbauherstellungen bis 16. August bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen, bei welcher auch Projektspläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

20. Der Stadtmagistrat Trient vergibt im Offertwege die Ausführung der Wasserwerke für das am Sarcaflusse zu errichtende Elektrizitätswerk. Anbote sind bis 17. August l. J. beim Stadtmagistrate einzureichen, bei welchem die Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen.

Mit dieser Nummer gelangt das XXXIV. Mitgliederverzeichnis zur Versendung.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 30. Wien, Freitag, den 28. Juli 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 8. November 1904 von Bau-Inspektor Architekt **Hans Peschl.**

Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid hat programmgemäß in der Zeit vom 4. bis 13. April 1904 stattgefunden, und haben die Verhandlungen des Kongresses sowie die glänzend arrangierten Exkursionen der Kongreßmitglieder nach einigen in der Nähe von Madrid gelegenen historisch und architektonisch interessanten Städten, begünstigt durch ein andauernd herrliches Frühlingswetter, einen würdigen und erfolgreichen Verlauf genommen.

Der Kongreß war ursprünglich für die Zeit vom 6. bis 13. April 1904 angesetzt worden; infolge der auf den 5. April festgesetzten Abreise Sr. Majestät des Königs Alfons XIII. nach Katalonien und entsprechend dem Allerhöchst geäußerten Wunsche, die Kongreßmitglieder noch vor seiner Abreise bei sich sehen zu wollen, fand der Empfang der Delegierten und Kongreßteilnehmer im königlichen Schlosse schon am Ostermontag den 4. April, nachmittags 2 Uhr, statt.

Infolge dieses frühen Termines waren die Kongreßmitglieder noch nicht vollständig in Madrid versammelt, doch waren alle Länder bereits stattlich vertreten. Hiebei wurden die Delegierten durch Mitglieder der Kongreßkommission Sr. Majestät dem Könige vorgestellt, welcher die Delegierten in ihren verschiedenen Sprachen anredete und für jeden der Vorgestellten liebenswürdige Worte hatte. Die Leutseligkeit des Königs sowohl als auch der Königin-Mutter sowie der Infantin Maria Theresa und des Prinzen von Asturien entzückte alle Anwesenden, und insbesondere wurden die Wiener durch längere Ansprachen ausgezeichnet. Eine weitere königliche Huld ward den Wiener Delegierten, und zwar den Herren Ober-Bauräten Hödl und Helmer, den Architekten Giesel und Weber, dem Baurate Kortz und dem Berichterstatter durch den am 6. April, um 6 Uhr abends, im königlichen Schlosse stattgehabten Empfang bei Ihrer Majestät der Königin-Mutter, welchem auch Ihre königliche Hoheit die Infantin Maria Theresa beiwohnte, und welcher uns Wienern durch die besondere gewinnende Herzlichkeit und Leutseligkeit der Allerhöchsten Herrschaften für immerdar unvergeßlich bleiben wird, zuteil.

Am 5. April, vormittags 11 Uhr, hat im Beisein des Königs die feierliche Eröffnung der im Kristallpalaste im Parke von Madrid (Retiro) installierten retrospektiven Ausstellung der monumentalen Architektur Spaniens stattgefunden, welche viel des Hochinteressanten bot, darunter die Entwürfe und ein großes Modell zu der bereits in Ausführung begriffenen gotischen Madrider Kathedrale „La Almudena". (Abb. 1 u. 2.)

Besonderes Interesse erregte weiters eine in großem Formate hergestellte Monographie der historischen Baudenkmäler Toledos, weiters ein ziemlich großes, in Silber getriebenes ziseliertes Modell eines maurischen Palastes u. s. w.

Die Kongreßverhandlungen wurden im Saale des Atheneum, Calle del Prado 21, abgehalten, welcher infolge seiner amphitheatralischen Bauart, seiner Größe und guten Akustik diesem Zwecke außerordentlich gut entsprach.

Am 6. April, vormittags 9 Uhr, fand die vorbereitende Sitzung unter dem Vorsitze des Architekten Sr. Exz. Ricardo Velázquez Bosco statt.

Derselbe begrüßte die ansehnliche Versammlung auf das wärmste und brachte allen Kongreßteilnehmern und ihren Damen ein herzliches Willkommen dar; sodann machte er der Versammlung in bewegten Worten Mitteilung von dem jüngst erfolgten Ableben des Kongreß-Präsidenten M. Avalós. Hierauf folgten verschiedene Ansprachen, so die Begrüßungen seitens der Herren Se. Exz. Urioste y Velada und Arbós y Tremanti, welche durch besondere Wärme angenehm auffielen.

Der Antrag des Delegierten Rußlands Sr. Exz. Grafen Suzor von Petersburg, es möchten die verschiedenen Bauhütten und Werkplätze der in Ausführung begriffenen größeren Bauten Madrids den Kongreßmitgliedern zugänglich gemacht werden, wird angenommen; ebenso der Antrag des italienischen Delegierten Cannizzaro von Rom, daß die Reihenfolge der zur Beratung gestellten Themen in der im Programme vorgeschlagenen Weise festgesetzt werde.

Es wird sodann zur Konstituierung des Bureaus geschritten. Über Antrag des französischen Delegierten M. Poupinel, welcher der Versammlung empfiehlt, zur Bezeugung der Dankbarkeit gegenüber der Exekutivkommission für die viele im Interesse des Kongresses gelieferte Arbeit dieselbe in das definitive Kongreßbureau zu wählen, wird mit Akklamation unter Beifall angenommen.

Hierauf wurden gewählt:

Zum Präsidenten des Kongresses: Professor Richard Velázquez Bosco;

zu Vize-Präsidenten: Josef Urioste y Velada, Ludwig Domenech y Montaner, Heinrich Maria Repullés y Vargas, Ferdinand Arbós y Tremanti; ferner als Beisitzer: Ludwig Landecho y Urries (Kassaverwalter) und Albert de Palacio;

und zum General-Sekretär: Ludwig Ma. Cabello y Lapiedra.

Zu Ehren-Vizepräsidenten wurden gewählt die Herren: Peter d'Avila (Portugal), Thomas E. Colcutt (Groß-Britannien), P. J. H. Cuypers (Holland), M. Daumet (Frankreich), Franz de Vestel (Belgien), Hermann Helmer (Österreich), Knox Taylor (Vereinigte Staaten), M. Koch (Italien), Anton Rivas Mercado (Mexiko), M. Möller (Schweden), Dr. Muthesius (Deutschland), Allen Richmond (Vereinigte Staaten), M. Russell (Vereinigte Staaten), J. Stübben (Deutschland), Paul Graf Suzor (Rußland) und George Totten (Vereinigte Staaten).

Zu Ehren-Schriftführern wurden gewählt die Herren: Adaes Bermudes (Portugal), Cannizzaro (Italien), Carvalheiro (Portugal), M. Eames Williams (Vereinigte Staaten, St. Louis), M. Glen Brown (Vereinigte Staaten, Washington), Fulpius (Schweiz), M. Locke (England), Nicolas Mariscal (Mexiko), Hans Peschl*) (Österreich),

*) Durch nachträgliche Wahl, nachdem derselbe zur Zeit der Zusammensetzung des Bureaus noch nicht in Madrid anwesend war.

M. Poupinel (Frankreich), A. G. Bzn. Salm (Niederlande), M. Terra (Portugal), Anton Weber (Österreich) und G. Wickman (Schweden).

* * *

Am 6. April, nachmittags 3 Uhr, fand im Festsaale „Paranymphe" der Universität, Calle San Bernando 51, die

feierliche Eröffnung des Kongresses

statt.

Se. Majestät der König war infolge seiner Abreise nach Katalonien verhindert, der Inauguration anzuwohnen.

Den Vorsitz führte Se. Exz. der Minister des öffentlichen Unterrichtes und der schönen Künste Laurent Dominguez Pascual.

Außerdem waren anwesend:

Se. Exz. der Minister für öffentliche Arbeiten, zugleich Handels- und Ackerbauminister Emanuel Allende Salazar, der Bürgermeister von Madrid Se. Exz. Marquis de Lema Duc de Ripalda, weiters der Zivil-Gouverneur von Madrid Se. Exz. Graf v. St. Louis, Vertreter des diplomatischen Korps und der spanischen und fremdländischen Akademien sowie eine große Anzahl von illustren Festgästen der Hauptstadt, die gekommen waren, um dem Architekten-Kongresse ihre Reverenz zu bezeugen.

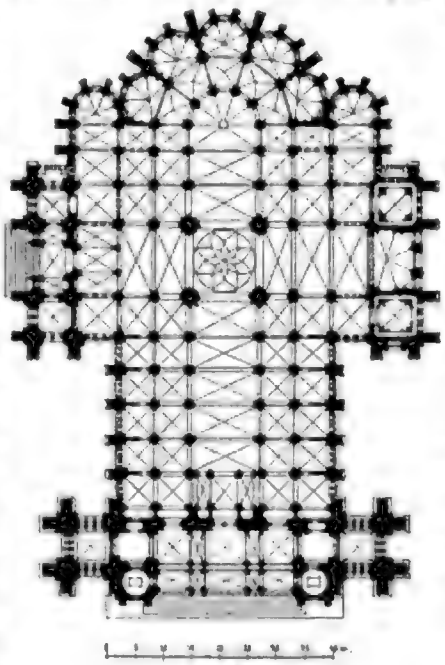


Abb. 1.

Kongreß-Präsident Ricardo Velázquez, dem der vorsitzende Minister zuerst das Wort erteilte, hielt eine Ansprache an die Festversammlung, in welcher er den Charakter der Architektur Spaniens beleuchtete und ihre Beziehungen zu der in anderen Ländern besprach; er pries in beredten Worten die Wichtigkeit der kunsthistorischen Kenntnisse, welche uns stets die Wege weisen sollen, die die jeweilige zeitgenössische Architektur wandeln soll. In seiner Rede würdigte Präsident Velázquez auch die hohe Bedeutung der Internationalen Kongresse für die weitere Entwicklung der Baukunst und fand zum Schlusse seiner vornehmen und glänzenden Ausführungen warme Worte der Begrüßung aller Kongreßteilnehmer, die zum Teile aus den fernsten Ländern erschienen waren, um an den Beratungen wichtiger Standesfragen teilzunehmen.

Unmittelbar darauf erteilte der vorsitzende Minister das Wort dem General-Sekretär des Architekten-Kongresses Herrn Cabello y Lapiedra, welcher das Programm des Kongresses und die Arbeitseinteilung in seinen Verhandlungen zur Kenntnis der Versammlung brachte. Es folgten hierauf Ansprachen der Delegierten der verschiedenen Länder, denen in alphabetischer Ordnung nach den Ländernamen das Wort erteilt wurde. Alle richteten begeisterte Worte an das herrliche, kunstfreundliche Spanien und gaben Ausdruck tiefgefühlter Dankbarkeit für die von Sr. Majestät dem König durch die Allerhöchst beschlossene Übernahme des Protektorats dem Kongresse erwiesene Förderung; auch begrüßten einzelne Redner die Kongreßteilnehmer in herzlicher Weise.

Von den Rednern seien erwähnt: Dr. Muthesius (Deutschland), Ober-Baurat Hlödl (Österreich), Calcutt (England), Möller (Schweden), d'Avila (Portugal), Cannizzaro (Italien) und ganz besonders der russische Delegierte Graf Suzor aus Petersburg, welcher seinem großen Enthusiasmus für Spanien in begeisterten Worten Ausdruck verlieh und über die Wichtigkeit der Architektur in geistvoller Weise Betrachtungen anstellte.

Es folgten hierauf Ansprachen des französischen Delegierten Daumet, welcher namens des französischen Unterrichtsministers die Organisatoren des VI. Internationalen Architekten-Kongresses, die Herren Ricardo Velázquez Bosco, José Urioste y Velada, Arbós y Tremanti und Repullés y Vargas, beglückwünschte und Sr. Majestät dem König seine untertänigste Huldigung darbrachte für seine dem Kongresse erwiesene Allerhöchste Auszeichnung durch Übernahme des Protektorats, ferner die des mexikanischen Delegierten Mariscal, die sich durch edlen Schwung und echt südländische Wärme auszeichnete. Weiters sprach der Delegierte Belgiens Franz de Vestel namens der Société Centrale d'Architecture de Belgique und wünschte nach der vorerst vorgebrachten warmen Huldigung für den König-Protektor und den entbotenen Begrüßungen an die Organisatoren des Kongresses, an die anwesenden Minister, die Mitglieder der Kongreß-Kommissionen, die Architekten-Kollegen Spaniens und die zahlreichen Delegierten und Kongreßteilnehmer, welche sich hier vereinigt haben, um dem Studium und der gemeinsamen Arbeit zu obliegen, daß das Werk des Kongresses hinausleuchten möge in die brüderlichen Kreise und Vereinigungen aller Länder; er sagte, die Kongresse seien so nützlich und notwendig, daß man sie erfinden müßte, wenn sie nicht schon bestünden. „Mehr denn je müssen wir gegenwärtig, meine Herren, miteinander in Fühlung bleiben; mehr denn je ist es jetzt nützlich und notwendig, daß in bestimmten Zeitabschnitten durch Zusammenkünfte gleich der gegenwärtigen die Grundlagen des Fortschrittes unserer Kunst geschaffen werden, die uns ermöglichen, unsere beruflichen Interessen in gemeinsamen Besprechungen zu erörtern."

Außerdem sind noch die Ansprachen der Herren Peter d'Avila (Portugal) und M. Totten (Washington) zu erwähnen.

Nachdem die Ansprachen der fremden Delegierten, die reichen Applaus geerntet hatten, beendet waren, erhob sich Se. Exz. der Unterrichtsminister, um namens Sr. Majestät des Königs dem Kongresse das Bedauern auszudrücken, daß es Ihm leider nicht möglich sei, zur Zeit der Beratungen des Kongresses in Madrid anwesend zu sein, da Ihn eine Reise zwecks Besuches Seiner Provinzen von Madrid ferne hält. Der Herr Minister versicherte, daß die Regierung dem Kongresse wohlgeneigt sei und ihm das beste Gedeihen wünsche, kennzeichnet die Wichtigkeit der verschiedenen zur Beratung gestellten Themen und beglückwünscht den Kongreß im vorhinein zu seinen Arbeiten, welche sich fruchtbringend sowohl für die Kunst als auch für das Vaterland gestalten mögen!

Sodann erklärte der Unterrichtsminister in offizieller Weise den VI. Internationalen Architekten-Kongreß für eröffnet.

* * *

Dem VI. Internationalen Architekten-Kongresse in Madrid hatte das Exekutivkomitee folgende neun Themen zur Beratung vorgelegt:

Tag. Die Fabrikation hat in der Kampagne 1896/97 bis zum 31. Dezember 1896 an 92 Tagen stattgefunden. Es wurden in dieser Zeit 1 Million 1 Tausend Zentner Rüben verarbeitet, 1 Million 1 Tausend Zentner Rohzucker erzeugt und 1 Million 1 Tausend Zentner Zucker versteuert.

Die Fabrik hat

Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig.

erwiesen worden ist, so daß uns die in Madrid und in Spanien verlebten Tage unvergeßlich bleiben werden für immerdar.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, dem Wunsche und der Hoffnung Ausdruck zu verleihen, daß die vorangeführten Beschlüsse des VI. Internationalen Architekten-Kongresses in Madrid, edlen Samenkörnern vergleichbar, in allen Ländern fruchtbaren Boden finden und die aufgehenden Saaten unserem Stande zu Nutz und Frommen gereichen mögen! Wir wünschen, daß auch unsere hohe Regierung der Pflege der Internationalen Architekten-Kongresse die entsprechende Aufmerksamkeit und Fürsorge angedeihen lassen möge, wir wünschen aber auch, daß sich die Anteilnahme an solchen Kongressen bei unseren Kollegen in allen Ländern und speziell in Österreich immer populärer und allgemeiner gestalte, da hiedurch unsere Zusammengehörigkeit eine kräftige Betonung erfährt, unser Stand im Ansehen gehoben und unsere gemeinsamen Interessen gefördert werden!

Auf Wiedersehen daher beim nächsten Internationalen Architekten-Kongreß in London 1906!

Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren.

Erweiterte Ausarbeitung des Vortrages, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 8. Februar 1905 von **A. Budau**, Professor des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule in Wien.

(Fortsetzung statt Schluß zu Nr. 29.)

Standrohre (Stand-pipes).

Die Anordnung der Standrohre kann so getroffen werden, daß der obere, mitunter verbreiterte Rand derselben mit dem Oberwasserspiegel des Reservoirs auf gleichem Höhenniveau befindlich ist, so daß bei geringer Drucksteigerung sofort ein Überfließen des Wassers über dem oberen Rohrrand statthat. Andererseits kann das Standrohr höher sein, so daß erst bei einer erheblichen Druck-Steigerung das Überfließen des Wassers über dem oberen Rand stattfindet. Beide Anordnungen sind ausgeführt worden; letztere namentlich dann, wenn die Abfuhr des überfließenden Wassers schwierig zu bewerkstelligen war.

Hinsichtlich der Neigung, die Rohrleitung in Schwingungen zu bringen, verhalten sich Standrohre, welche namentlich in Nordamerika häufig angewendet werden, besser als Windkessel. Bei einem plötzlichen, gänzlichen oder teilweisen Abschluß des Leitapparates der Turbine

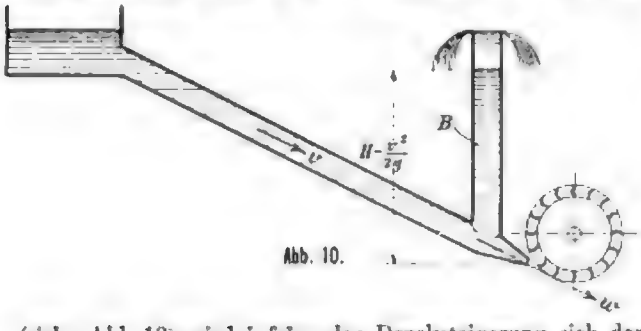


Abb. 10.

(siehe Abb. 10) wird infolge der Drucksteigerung sich der Wasserspiegel im Standrohre B heben und ein Teil des Wassers Q' über den Rand des Standrohres fließen. Die Schwingungsenergie wird also dadurch im Verhältnisse $\frac{Q'}{Q-Q'}$ verkleinert, wenn Q die bewegte Wassermenge in der ganzen Rohrleitung bedeutet. Die Rückschwankung muß daher viel schwächer erfolgen, da das Wasser bei jeder folgenden Vorschwingung, wenn dabei Wasser über den Rand des Standrohres fließt, eine Energieeinbuße erleidet. Dieser Umstand und die dämpfende Wirkung des neu in die Rohrleitung einfließenden Wassers, das Schwingungsenergie in Wirbelungen und Reibungen umsetzt — gleich wie bei Windkesseln — bringen die Schwingungen sehr rasch zum Stillstand auch dann, wenn — was ja unausbleiblich ist — der Geschwindigkeitsregulator dieselben zu vermehren trachtet.

Man sollte nun glauben, daß Standrohre, namentlich wenn am unteren Ende der Rohrleitung angebracht, absolute Sicherheit gegen Rohrbrüche zu gewähren imstande seien. Das ist aber nicht der Fall, da bei raschem Abschließen ein Teil der Energie des in der Rohrleitung strömenden Wassers dazu verwendet werden muß, dem Wasser im Standrohre Geschwindigkeit zu erteilen. Eine ruhende Wassermasse von so beträchtlichem Inhalt bedarf zu ihrer Bewegung einer ziemlichen Energiemenge und kann auf keinen Fall plötzlich von der Ruhe auf eine bestimmte Geschwindigkeit gebracht werden. Daraus folgt, daß auch bei Standrohren am unteren Ende der Leitung starke Druckerhöhungen auftreten werden, und es wird nur von dem Verhältnisse der Länge der Rohrleitung zur Höhe des Standrohres sowie von dem Verhältnisse der Wandungsstärke zum Rohrdurchmesser abhängen, ob überhaupt durch dasselbe ein wirksamer Schutz der Rohrleitung erzielt wird.

Die bei Standrohren am unteren Ende der Leitung auftretenden Druckerhöhungen bei plötzlichem Abschluß der Leitung sollen nun untersucht und berechnet werden. Hiebei werde ein Standrohr der zweitangeführten Art vorausgesetzt, dessen Höhe so reichlich bemessen sei, daß ein Überfließen des Wassers über dem oberen Rohrrand, auch bei vorkommenden größten Druckerhöhungen, nicht stattfinden könne.

Zunächst werde der einfache Fall behandelt, wo die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in der Leitung so groß ist, daß der Durchfluß und Ausfluß mit der dem ganzen Gefälle entsprechenden Geschwindigkeit erfolgt, so daß, wenn Wasser mit der Geschwindigkeit $v = \sqrt{2gh}$ durch die Leitung strömt, das Niveau des Wassers im Standrohr sehr tief liegt, wie in Abb. 11 dargestellt, also die darin stehende Wassermasse vernachlässigt werden kann.

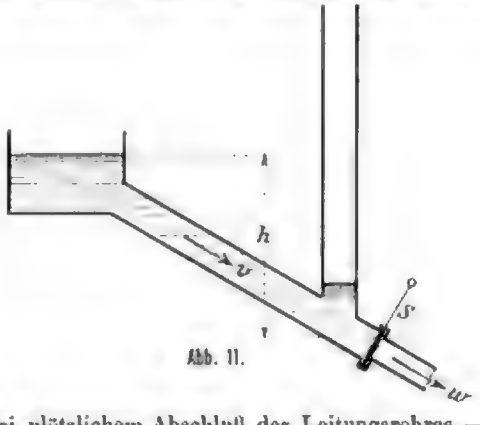


Abb. 11.

Bei plötzlichem Abschluß des Leitungsrohres — etwa durch den Schieber S — wird sich das Wasser infolge des hydrostatischen Druckes zunächst auf die Höhe h einstellen, dann aber infolge der Energie des in seiner Strömung gehemmten Wassers über dieses bis etwa $h + (h)$ steigen (s. Abb. 12).

Angenommen, daß zu dieser Übererhebung (h) die ganze kinetische Energie, also der Betrag $A = \frac{F\,l_r\,\gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2}$, mitwirkt, so wird das gehobene Wasservolumen $F(h)\gamma$ multipliziert mit dem Wege des Schwerpunktes s, d. i.

$\frac{(h)}{2}$, die geleistete Arbeit darstellen, und es kann

$$\frac{F L \gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2} = F (h) \gamma \frac{(h)}{2}$$

gesetzt werden, was sich mit Berücksichtigung, daß $v = \sqrt{2 g h}$ ist, einfacher schreibt:

$$L h = \frac{(h)^2}{2}$$

oder

$$(h) = \sqrt{2 L h} \quad \ldots \ldots \quad \text{XVII)}.$$

Der größte auftretende Druck wird sonach

$$h + (h) = h + \sqrt{2 L h} = h + v \sqrt{\frac{L}{g}}$$

sein.

Die Druckerhöhung ist, wie zu erwarten, umso größer, je länger die Leitung ist, und je schneller das Wasser darin fließt; hängt aber auch von dem Gefälle h — allerdings im Wurzelverhältnisse — ab.

Immer ist aber bei Turbinenleitungen der Austrittsquerschnitt aus dem Leitrade bedeutend kleiner als der Querschnitt der Rohrleitung, daher die Strömungsgeschwindigkeit v in der Leitung einen weit kleineren Betrag hat als $\sqrt{2 g h}$.

Wird der Ausflußquerschnitt aus dem Leitrade mit f bezeichnet und die Ausströmungsgeschwindigkeit mit w, so ist bekanntlich infolge des Kontinuitätsgesetzes $v F = f w$, woraus sich bei gegebenen Querschnitten und bei bekannter Austrittsgeschwindigkeit des Wassers aus dem Leitrade der Turbine die Geschwindigkeit v des Wassers in der Rohrleitung stets leicht ermitteln läßt.

Wird der Leitapparat der Turbine plötzlich geschlossen, so findet ein Stoß der bewegten Wassermenge von der Masse $\frac{L F \gamma}{g} = M'$ gegen die im Standrohre ruhende Wassermasse $M'' = \frac{h F \gamma}{g}$ statt, und letztere wird in Bewegung nach aufwärts gesetzt werden bis zu einer bestimmten Höhe (h), die nach T Sekunden erreicht sein wird. In diesem Falle wird — auch mit Berücksichtigung der Rohrausweitung, die während eines kurzen Zeitraumes nach dem Stoße eintritt und dann wieder verschwindet — die Energie des strömenden Wassers lediglich dazu verwendet, um die ganze Wassersäule im Standrohr zu heben.

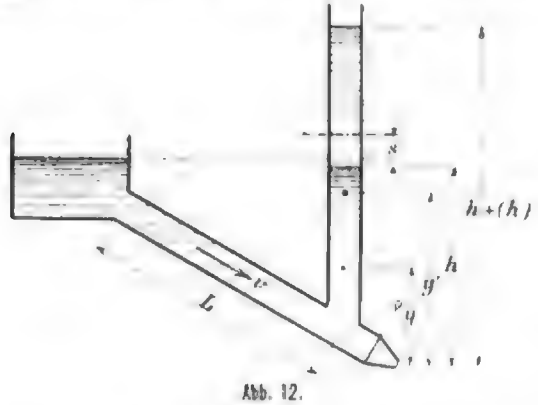


Abb. 12.

Bezeichnet y (Abb. 12) die Höhe des Schwerpunktes der Wassersäule über dem Ausflußquerschnitt und y' die Lage des Schwerpunktes, wenn die Wassersäule ihren höchsten Stand erreicht hat, also $y' - y$ die Hebung des Schwerpunktes, so ist $y' [h + (h)] F \gamma - y h . F \gamma$ die geleistete Arbeit, die ihrerseits der kinetischen Energie des Wassers gleich sein muß, so daß $y' F \gamma [h + (h)] - y h F \gamma = \frac{L F \gamma}{g} \cdot \frac{v^2}{2}$ gesetzt werden kann, und da $y = \frac{h}{2}$ und $y' = \frac{h + (h)}{2}$ ist, so folgt $\frac{1}{2} [h + (h)]^2 - \frac{h^2}{2} = L \frac{v^2}{2} g$ oder

$$2 (h) h + (h)^2 = L \frac{v^2}{g} \quad \ldots \quad \text{XVIII)}.$$

Aus letzterer Gleichung läßt sich (h) berechnen. Der berechnete Wert wird aber stets größer sein als die tatsächlich auftretende Druckerhöhung (h), da ein Teil der kinetischen Energie zur Wirbelbildung verbraucht und in Wärme umgesetzt wird.

Löst man die quadratische Gleichung XVIII) auf, so folgt

$$(h) = \sqrt{h^2 + \frac{L v^2}{g}} - h.$$

Annäherungsweise läßt sich auch die Zeit berechnen, nach welcher diese Druckerhöhung erreicht sein wird.

Stößt die bewegte Wassermasse M' gegen die ruhende M'', so muß — da das Wasser als unzusammendrückbar vorausgesetzt ist — eine Deformation der Rohre eintreten, welche die Energiemenge $\frac{M' v^2}{2}$ in sich aufnimmt; während diese Ausweitung der Rohre erfolgt, beginnt schon die Bewegung der Masse M'', und wenn die Ausweitung nach einem sehr kurzen Zeitraum ihren Höchstwert erreicht, bewegen sich die beiden Wassermassen mit gemeinsamer Geschwindigkeit v_1, die sich nach der Lehre von dem Stoße unelastischer Körper aus der Gleichung $v_1 = \frac{M' v}{M' + M''}$ berechnen läßt. Diese Geschwindigkeit hat die Wassermasse in der Rohrleitung und im Standrohr nach dem Stoße. Nun hebt sich aber die Wassersäule im Standrohr; dadurch entsteht eine Gegenkraft, welche die Bewegung verzögert. Dabei ziehen sich die Rohre allmählich wieder zusammen und geben die zuvor aufgenommene Energie wieder an die Wassermasse ab. Schließlich, wenn die Bewegung des Wassers ihr Ende erreicht hat, wird auch der vorberechnete Höchstwert des Aufstieges (h) erreicht sein.

Für die hier in Betracht kommende Bewegung gilt die aus der Dynamik wohlbekannte Differentialgleichung $\frac{d^2 s}{d t^2} = - q$, worin q die Verzögerung der in der Rohrleitung strömenden Wassermasse ist. Die gegenwirkende Kraft ist das Gewicht des sich über das Anfangsniveau erhebenden Wasserkörpers im Standrohre. Diese Gegenkraft ist der Erhebung direkt proportional, kann also durch $k =$ Konst. $\times s$ ausgedrückt werden. Für $s = (h)$ ist $k = F (h) \gamma$, daher Konst. $= F \gamma$ und $k = F \gamma s$.

Die Beschleunigung ist gegeben durch den Quotienten aus Kraft und Masse, demnach $q = \frac{F \gamma s}{M' + M''} = \frac{F \gamma s}{\frac{F \gamma L}{g} + \frac{F \gamma h}{g}} = \frac{s g}{L + h}$. Danach nimmt obige Differentialgleichung die Form an:

$$\frac{d^2 s}{d t^2} + \frac{s g}{L + h} = 0.$$

Die letztere Gleichung ist die bekannte Differentialgleichung der Sinusschwingungen. Setzt man $\sqrt{\frac{g}{L + h}} = \alpha$,

so lautet das allgemeine Integral derselben

$$s = A \cos \alpha t + B \sin \alpha t,$$

wobei $A = (h) \sin \beta$ und $B = (h) \cos \beta$ ist und β die Phase der Schwingung andeutet.

Da in dem betrachteten Falle die Phasenverschiebung verschwindet, indem die Zeit vom Passieren der Mittellage an gezählt wird, so ist $\beta = 0$, $A = 0$ und $B = (h)$, daher

$$s = (h) \sin \sqrt{\frac{g}{L+h}} \cdot t;$$

für $s = (h)$ wird $t = T$, somit ist

$$(H) = \sqrt{\frac{g}{L+h}} \cdot T$$

und

$$\sqrt{\frac{g}{L+h}} \cdot T = \text{arc. sin } 1 = \frac{\pi}{2},$$

also schließlich

$$T = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L+h}{g}}.$$

Daraus ergibt sich, daß der Höchstwert der berechenbaren Druckerhöhung am Ende der Leitung umso später eintreten wird, je länger die Leitung und je höher das Standrohr ist. Aber es möge nochmals betont werden, daß infolge der Zusammendrückbarkeit des Wassers und der dadurch bedingten Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Druckes in dem Wasser erhebliche Abweichungen von den oben gefundenen Rechnungsresultaten namentlich dann zu gewärtigen sind, wenn die Leitung sehr lang ist.

Nach Erreichung der höchsten Lage wird das Wasser im Standrohr niedersinken und die ganze Wassermasse eine der zuvor gehabten entgegengesetzte Geschwindigkeit annehmen, die im Augenblicke, wo das ursprüngliche Niveau h erreicht ist, auch ihren Höchstwert erreicht, dann aber wieder abnimmt. Dabei wird das Wasser ins Reservoir zurückgedrängt, der Wasserspiegel im Standrohr sinkt um den Betrag s unter das Niveau h. Nun beginnt wieder Strömung des Wassers in der ursprünglichen Richtung, Erhebung über das Niveau h und so fort.

Es finden Sinusschwingungen des Wassers statt, die infolge mehrerer dämpfender Faktoren — darunter die Reibung des Wassers an den Rohrwänden — allmählich zur Ruhe kommen.

Ist das Standrohr so gestaltet, daß das Wasser beim Ansteigen überfließen kann, so ändert sich die Zeit T, nach welcher die maximale Druckerhöhung eintritt, und die Größe der letzteren nur unwesentlich — beide werden kleiner. Einen bedeutenden Einfluß hat das Überströmen des Wassers eigentlich nur auf die — praktisch belanglose — Rückschwingung des Wassers, da hiefür die Wassermasse durch das Überströmen vermindert worden ist. Die Rückschwingungen werden daher kleiner sein, aber die Beanspruchung der Rohre am unteren Ende der Leitung wird beim Abschluß des Schiebers die gleiche sein, wie wenn kein Überströmen des Wassers erfolgt.

Die vorstehend erhaltenen Resultate gestatten einen Rückschluß auf das Verhalten der Windkessel. Nach einem raschen oder plötzlichen Abschlusse wird die Energie des strömenden Wassers größtenteils die im Windkessel befindliche Luft zusammendrücken. Ist der Maximalwert des Druckes im Windkessel erreicht, was stets geraume Zeit nach dem Abschlusse des Schiebers erfolgen wird, so dehnt sich die Luft wieder aus und drängt das in den Windkessel eingedrungene Wasser wieder in die Leitung zurück; dann folgt wieder Druckzunahme u. s. f., da ja hier die Schwingungsimpulse nahezu die gleichen sind wie bei den Standrohren. Weil aber die Wassermasse kleiner ist als bei Anordnung eines Standrohres, so werden die Schwingungen in kürzeren Intervallen vor sich gehen.

Ähnlich den Standrohren verhalten sich die Sicherheitsventile, nur müssen dieselben entsprechend groß sein, um bei jeder Schwankung so viel Wasser ausfließen zu lassen, daß trotz der störenden Einwirkung des Regulators eine Abnahme der Schwingungsenergie bewirkt wird.

Sicherheitsventile.

In dem von der Firma Ganz & Co. in Leobersdorf installierten Elektrizitätswerke Hohenfurt der Firma J. Spiro & Söhne in Krumau finden sich am unteren Ende der 580 *m* langen Rohrleitung acht Sicherheitsventile von je 120 *mm* Durchströmungsdurchmesser, was einer Gesamtaustrittsfläche von 45·2 cm^2 entspricht, gegenüber 42 dm^2 Leitradquerschnitt der vier geplanten Spiralturbinen, von denen drei bereits eingebaut sind.

Diese Sicherheitsventile sind wie gewöhnliche bei Dampfkesseln übliche Sicherheitsventile ausgeführt und haben Gewichtsbelastung, die so bemessen ist, daß ein Öffnen der Ventile erst dann eintritt, wenn der Druck in der Rohrleitung um etwa 10—15 vom Hundert gestiegen ist. Schreiber hat Gelegenheit gehabt, diese Ventile im Betriebe beobachten zu können, und hat mit denselben die besten Erfahrungen gemacht, so daß deren Anwendung (vielleicht besser mit Feder- statt Gewichtbelastung) überall dort empfohlen werden kann, wo die Wandungsstärken der Rohre und der Druck des Wassers in der Leitung solche Verhältnisse aufweisen, daß beim raschen Abschluß der Turbinen wirklich Bruchgefahr für die Rohre da ist.

Zwangläufige Nebenauslässe (Synchronauslässe).

Eine deutliche Darstellung eines Synchronauslasses gibt Abb. 13. Dieselbe stellt ein Peltonrad dar, welches für die elektrische Zentrale der Kraftübertragungsanlage Villadossola-Intra ausgeführt worden ist.*)

Das Peltonrad A aus Stahlguß wird durch eine einzige Düse B beaufschlagt, deren Ausflußquerschnitt mittels einer Zunge mit Winkelhebelfortsatz verengt werden kann. An dem Winkelhebel greift mittels Lenkerstange ein Kolben C an, der durch den Wasserdruck stets nach aufwärts gedrückt wird, diesem Drucke aber nur nachgeben kann, wenn der Raum über dem Kolben mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Wird aber in diesen Raum Druckwasser eingeleitet, so öffnet der auf die Zunge wirkende Wasserdruck den Wasserzufluß. Die sinngemäße Zuführung des Druckwassers erfolgt durch einen entlasteten Kolbenschieber D, der durch einen Hartung-Regler gesteuert wird. In üblicher Weise ist zur Verhinderung des Überarbeitens durch das Hebelwerk F eine vom Kolben bei dessen Bewegung eingeleitete Rückführung des Schiebers D angeordnet. Von der Kolbenstange zweigt ein horizontaler Hebel G ab, der mittels Lenkerstange den Synchronschieber H betätigt, u. zw. so, daß bei geschlossener Zunge der ganze maximale Leitradquerschnitt im Synchronschieber freigegeben wird. Bei ganz geöffneter Leitdüse ist hingegen der Schieber H ganz geschlossen. Es bleibt somit dem Wasser der Rohrleitung stets der gleiche Durchflußquerschnitt in den Unterwassergraben gewahrt, und eine Druckerhöhung oder Druckabnahme kann bei Änderung des

*) Diese Anlage, im Tale von Antrona gelegen, nützt die Wässer des Ovesca, eines Zuflusses des Toce, aus und versieht Villadossola, Domodossola, Pallanza und Intra mit elektrischer Energie. Das Gefälle beträgt 264 *m*, die Wassermenge 1150 *l* pro Sekunde, welche zwei Peltonräder von 1550 *mm* Durchmesser bei 1500 *PS* Leistung mit 417 Umdrehungen pro Minute aufnehmen. Der Oberwassergraben ist nahezu 7 *km* lang; die Rohrleitung ist bis auf 105 *m* Wasserdruck einfach mit 800 *mm* Durchmesser, dann teilt sich dieselbe in zwei Leitungen à 500 *mm* Durchmesser. Die Gesamtlänge der Leitung beträgt 870 *m*.

Leitradquerschnittes in der Rohrleitung überhaupt nicht eintreten. Der Abfluß vom Schieber in den Unterwassergraben muß durch einen Dämpferapparat geleitet werden, der die Energie des abfließenden Wassers möglichst zu vernichten hat; sonst könnte der austretende Wasserstrahl leicht Zerstörungen am Mauerwerke des Unterwassergrabens verursachen.

Derartige Nebenauslässe finden sich schon an den Schwamkrugturbinen, welche von J. J. Rieter in Winterthur für Terni im Jahre 1888 geliefert wurden.*)

Auch die vor etwa drei Jahren von der Firma J. M. Voith in Heidenheim und St. Pölten für die Gesellschaft Espanola de Minas gelieferten Schwamkrugturbinen sind mit Nebenauslässen in einer von der in Abb. 13 nicht sehr abweichenden Ausführungsweise versehen.**)

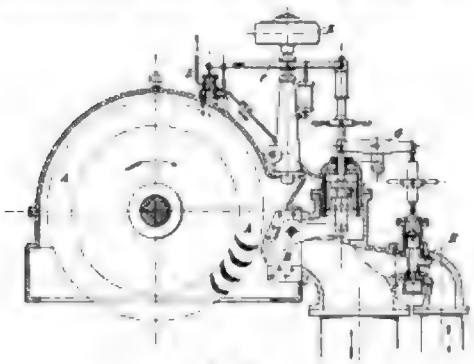


Abb. 13.

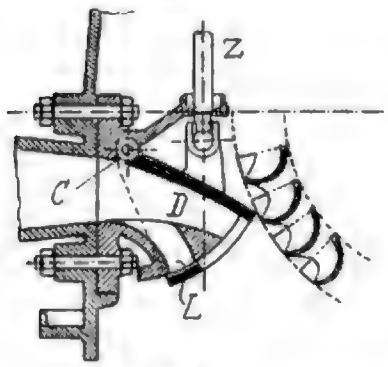


Abb. 14.

Den derartig angeordneten Nebenauslässen haftet jedoch der Übelstand an, daß stets die Maximalwassermenge verbraucht wird, einerlei ob die Turbine ihre Vollkraft leistet oder nahezu leer läuft. Ein Stauen des Wassers im Oberwassergraben ist bei ihrer Anwendung nicht möglich. Wo also Stauweiher vorhanden sind und zeitweilig mit dem Wasser nach Möglichkeit gespart werden muß, kann man diese Synchronschieber nicht anbringen oder muß dieselben bei Wassermangel außer Betrieb setzen.

In jenen Fällen, wo die verfügbare Wassermenge mitunter geringer ist, als die Turbine bei gänzlicher Eröffnung zu schlucken vermag, muß der Schieber des Nebenauslasses stellbar angeordnet werden, so daß er bei gänzlichem Abschlusse des Leitapparates der Turbine nur den der verfügbaren Wassermenge entsprechenden Querschnitt freigibt. Diese Anordnung bietet sehr interessante konstruktive Aufgaben namentlich bei Francisturbinen, wo der jeweils durch den Leerlauf freigegebene Austrittsquerschnitt nicht ohne weiters der Verminderung des Leitradquerschnittes gleich angeordnet werden darf.

Selbstverständlich kann durch diese Anordnungen eine weitgehende Wasserökonomie nicht erzielt werden.

*) Reifer, „Einfache Berechnung der Turbinen".

**) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1903, S. 892.

Durchflußturbinen. Kombinierte Turbinen- und Freilaufregulierung.

Einzelne Konstrukteure haben die Nebenauslässe mit den Leitapparaten der Turbine so verbunden, daß Freilauf und Leitapparat ein zusammengehöriges Ganze bilden, also ein Nebenauslaß als selbständige Maschinenarmatur nicht mehr da ist. Die einfachste Anordnung so ausgestalteter Leitapparate zeigt Abb. 14, die eine Leitraddüse eines Peltonrades darstellt, wie sie von Th. Bell in Kriens ausgeführt werden. Der Abschluß der Leitdüse *D*

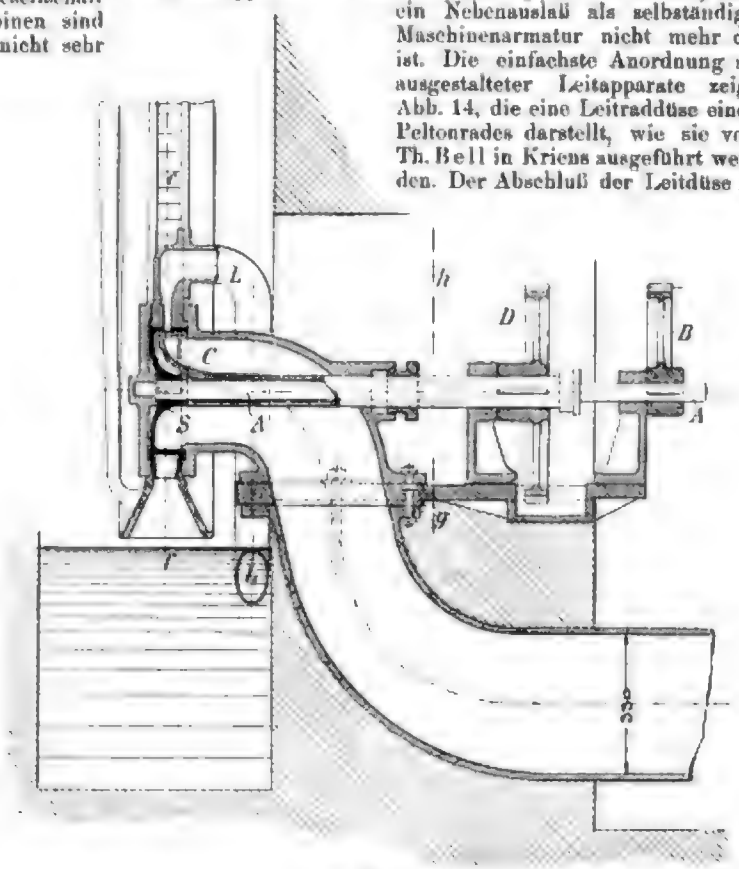


Abb. 15.

erfolgt durch eine in *C* gelagerte Backe, die einen bügelförmigen Ansatz trägt, der den mit der Leitdüse an einem Stück gegossenen Leerkanal *L* abschließt. Eine Zugstange *Z* überträgt die Bewegung des Servomotorkolbens auf die schwingende Backe, und bei einer Abwärtsbewegung derselben — entsprechend Abschluß des Leitapparates — gibt der vorerwähnte Bügel die Leerlauföffnung frei. Umgekehrt wird bei Öffnung der Leitdüse der Leerlauf geschlossen. Bei hohen Drücken und sandhältigem Wasser dürfte die Anwendung dieser kombinierten Leitapparate wegen starker Korrosion und dadurch bedingten Wasserverlusten durch den Leerlauf sich nicht empfehlen, wenn das Betriebswasser nicht sehr reichlich zur Verfügung steht. Ebenso schließt sich die Anwendung derartiger Leitapparate in jenen Fällen aus, wo eine einzige Turbine die ganze verfügbare zeitweilig stark abnehmende Wassermenge ausnützen soll, da eine Verkleinerung des Leerlaufquerschnittes nicht vorgenommen werden kann

Sehr vollständig, so daß eine Verstellung des Nebenauslasses auch während des Betriebes erfolgen kann, ist

die in Abb. 15—19 dargestellte Anordnung, die an einer Schwamkrugturbine von 2600 *mm* Innendurchmesser und 70 *PS* Leistung bei 60 *m* Gefälle angebracht ist. Diese Turbine wurde nach Zeichnungen des Verfassers für die Tuchfabrik der Herren Reda Peter & Söhne in Sordevolo von einer oberitalienischen Maschinenfabrik im Jahre 1893 geliefert. Der Leitapparat wird durch einen Rundschieber *S* (Abb. 15 und 17) geschlossen, der auf einer Welle *A A* aufgekeilt ist, die am entgegengesetzten Ende ein Zahnsegment *B* trägt, das zur Bewegung des Schiebers dient. In dem Rundschieber befinden sich zwei Ausnehmungen, deren eine den Leitradzellen entspricht, während die zweite dem Wasser einen Austritt in den Leerlauf *L* gestattet, wenn der Rundschieber im Sinne des Uhrzeigers (Abb. 17) gedreht und dabei der Leitapparat geschlossen wird. Die letzterwähnte Ausnehmung kann durch einen etwas über einen Viertelkreis langen, gekrümmten Deckschieber ganz oder teilweise geschlossen werden, der mit seiner Rohrwelle an einem Stück gegossen ist und am rechten Ende (Abb. 15) ein Zahnrad *D* trägt. Wird dieses Zahnrad relativ gegen das Zahnsegment *B* verdreht, so wird dadurch die Öffnung, welche dem Wasser bei geschlossenem Leitapparate den Austritt in den Leerlauf *L* gestattet, verkleinert. Während des Betriebes erfolgt die Drehung der beiden Schieber gemeinsam von der Welle *A' A'* (Abb. 16) durch die kleinen Zahnräder *B'* und *D'*, die bezüglich in die Räder *B* und *D* eingreifen, wobei Welle *A' A'* ihren Antrieb durch Winkelräder *E* vom Geschwindigkeitsregulator erhält. Die Relativverstellung der beiden Schieber erfolgt durch Drehung der Kurbelscheibe *K* (Abb. 16, 19) mittels des Handgriffes *H*, der in seiner Verlängerung als Zapfen ausgebildet ist und ein Zahnrädchen trägt, das in zwei Zahnräder von ungleicher Zähnezahl (Abb. 16) eingreift, von denen das eine auf der Welle *A' A'* aufgekeilt ist, das andere auf einer Verlängerung der Nabe von *B'* aufsitzt.

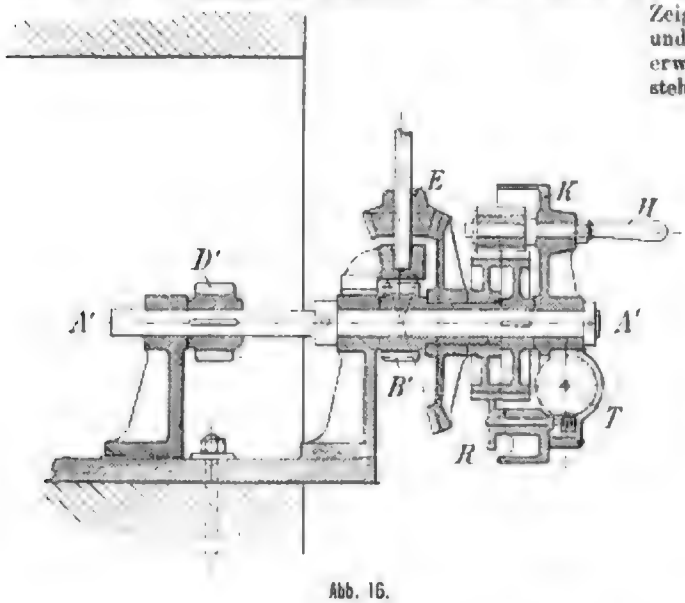


Abb. 16.

Die relative Verstellung der Schieber, also die Größe des Ausflußquerschnittes in dem Leerlauf, wird durch eine Zeigertrommel *T* angezeigt, die durch ein Schneckengetriebe und durch das Zahnrad *R*, das mit einem der beiden vorerwähnten Räder mit ungleicher Zähnezahl in Eingriff steht, ihren Antrieb erhält. So lange genügend Wasser für den Vollbetrieb der Turbine da ist, wird der Deckschieber *C* in die in Abb. 17 eingezeichnete Endlage gestellt gehalten. Tritt Wassermangel ein, so wird der Schieber *C* nach links verstellt, bis der Austrittsquerschnitt in den Leerlauf so weit verkleinert ist, daß er der vorhandenen Wassermenge und Druckhöhe entspricht. Gleichzeitig wird am Geschwindigkeitsregulator durch Verkleinerung des Muffenhubes die Eröffnung des Leitapparates der Turbine auf das verfügbare Wasserquantum begrenzt.

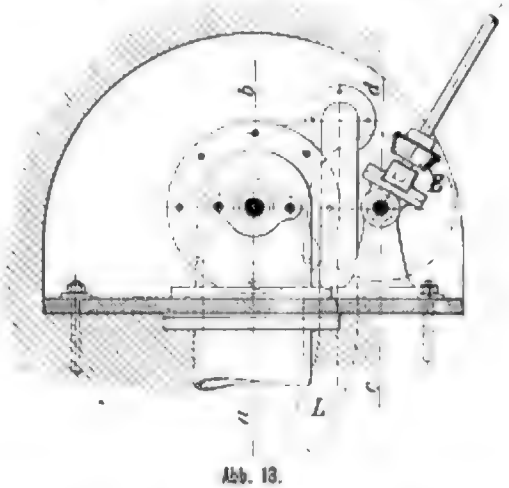


Abb. 18.

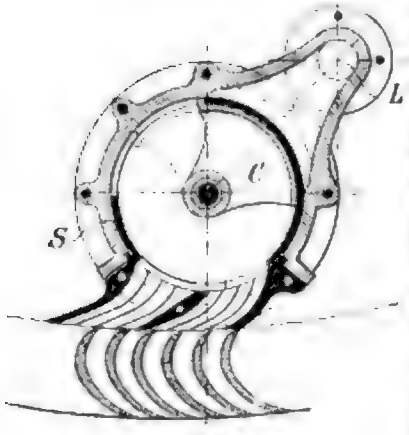


Abb. 17.

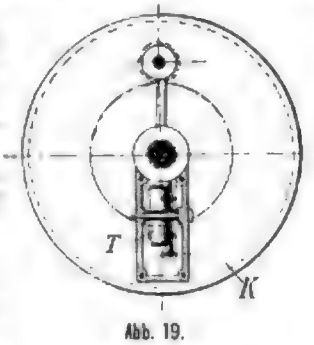


Abb. 19.

Die Turbine arbeitet zeitweilig gekuppelt mit einer Dampfmaschine, und durch die beschriebene Vorrichtung ist — bei Aufmerksamkeit des Betriebspersonals — ein Sinken des Wasserdruckes in der Rohrleitung und dadurch verursachte Gefällseinbuße vermieden oder, wenn dies eintreten sollte, ohne Betriebsunterbrechung sofort zu beseitigen.

Diese Vorrichtung hat nach Fertigstellung den bei dem Entwurfe gewollten Zwecken entsprochen. Da aber das Betriebswasser sehr sandhältig war, traten Korrosionen des Leitapparates auf, die eine öftere Erneuerung der Schieber erforderlich machten.

(Schluß folgt.)

Kleine technische Mitteilungen.

V. Internationaler Kongreß für Heizung und Lüftung in Hamburg. Dieser seinerzeit von uns angekündigte Kongreß („Zeitschrift" Nr. 19 l. J.) fand programmäßig in der Zeit vom 2. bis 5. Juli l. J. in Hamburg statt. Angehörige der verschiedensten Staaten hatten sich in der mächtigen Hafenstadt zusammengefunden, und die Teilnehmerliste wies mehr als 400 Besucher auf. Österreich war offiziell durch Delegierte des Ministeriums des Innern, des Unterrichtsministeriums, der Marinesektion und der n.-ö. Statthaltorei vertreten. Von ganz besonderem Interesse waren die Verhandlungen des Kongresses, die fachtechnisch von außerordentlicher Bedeutung sind. Eingeleitet wurden dieselben durch einen Vortrag des Geheim. Regierungsrates H. Rietschel, Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg, „Über die nächsten Aufgaben der Heizungs- und Lüftungstechnik", in welchem der Vortragende insbesonders auf die Notwendigkeit der automatischen Regelung der Luft- und Temperaturverhältnisse in den Wohnräumen hinwies und die Forderung aufstellte, daß namentlich den Lüftungsanlagen eine größere Sorgfalt als bisher zugewendet werde. Ein weiterer Vortrag war jenen Einrichtungen gewidmet, welche bei Öfen- und Kesselheizungen erfolgreich anzuwenden sind, um deren gesundheitsschädliche Rauchentwicklung einzuschränken und zu verhindern. Unter den Verhandlungsgegenständen stand ferner die Frage der Lüftung der Theater im Vordergrunde und der Zusammenhang zwischen Lüftung und Feuerbekämpfung bei derartigen großen öffentlichen Objekten. Schließlich wurde dem Kongresse, entsprechend den Beratungen in früheren Verhandlungen, ein Entwurf über allgemein verbindliche „Bedingnisse für die Lieferung und Abnahme von Heizungs- und Lüftungsanlagen" vorgelegt, der einstimmig zur Annahme gelangte. Unter den Vortragenden befand sich auch unser Vereinskollege Ing. Karl Brabbée, der über folgendes Thema sprach: „Untersuchungen über den Reibungswiderstand der Luft in langen Leitungen". Ausgehend von den seinerzeit am Wocheinertunnel durchgeführten Untersuchungen*) entwickelte der Vortragende jene Gesetze und Formeln, die zur Berechnung der Rohrleitungen sowie zur Bestimmung ganzer Lüftungsanlagen im allgemeinen nötig sind. Der Vortrag fand reichlichen Beifall und umsomehr Beachtung, als Geheimrat Rietschel in der Festschrift des Kongresses Studien veröffentlichte, die er genau über denselben Gegenstand in seinem Laboratorium an der technischen Hochschule in Charlottenburg durchgeführt hatte. Obwohl beide Experimentatoren von den gegenseitigen Studien keine Ahnung hatten, gingen doch beide von denselben Voraussetzungen aus, und trotz völlig verschiedener Untersuchungsmethoden kamen beide zu den gleichen Erkenntnissen, denselben Endformeln und gleichen Werten des Luftreibungskoeffizienten. Demzufolge erklärte sich Geheimrat Professor Rietschel in der sich entwickelnden Diskussion mit den österreichischen Forschungen vollinhaltlich einverstanden, welche Tatsache wir mit Befriedigung zur Kenntnis nehmen.

Neigungsbestimmung paralleler Diagonalen bei Fachwerkspfeilern. Die bei eisernen Pfeilerkonstruktionen des öfteren gestellte Bedingung, die Diagonalen der Fachwände parallel anzuordnen, scheint manchen Konstrukteuren Schwierigkeiten zu bereiten. Dies und der Umstand, daß nur wenige rechnerische Behandlungen der im übrigen geringfügig erscheinenden Frage vorhanden sein dürften, veranlassen die Bekanntmachung der nachstehenden Lösung.

Die beiden parallelen Seiten o und u, die Höhe H und die beliebige Anzahl n der Felder sind als gegeben zu betrachten.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist mit der Bestimmung des Winkels α die Frage gelöst.

$$p = h_1 \cdot \operatorname{tg} \beta,$$

$$h_1 = (o + p) \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Daraus

$$p = o \cdot \frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

oder

$$p = o \cdot x.$$

Nun ist

$$o_1 = o + 2p = o \cdot (1 + 2x),$$

$$o_2 = o_1 + 2p_1 = o \cdot (1 + 1x)^2,$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$o_n = u = o \cdot (1 + 2x)^n,$$

somit

$$x = \frac{\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} = \frac{1}{2} \cdot \left[\sqrt[n]{\frac{u}{o}} - 1 \right].$$

Daraus

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt[n]{\frac{u}{o}} - 1}{\sqrt[n]{\frac{u}{o}} + 1} \cdot \operatorname{ctg} \beta \quad \ldots M$$

oder auch:

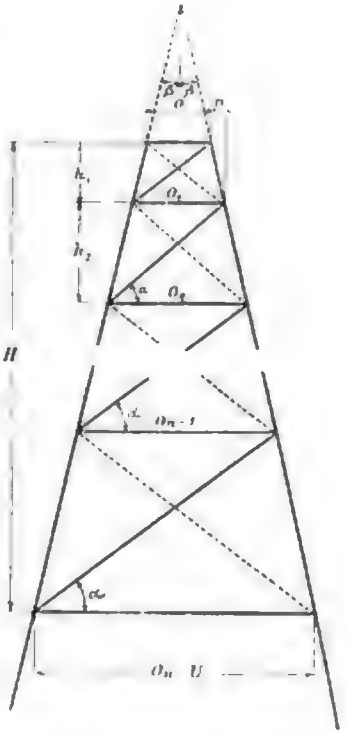
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt[n]{\frac{u}{o}} - 1}{\sqrt[n]{\frac{u}{o}} + 1} \cdot \frac{2H}{u - o} \quad \ldots M'.$$

Ferner ergibt sich

$$o_k = o \cdot \left[\sqrt[n]{\frac{u}{o}} \right]^k$$

und

$$h_{k+1} = H \cdot \left[\sqrt[n]{\frac{u}{o}} \right]^k \cdot \frac{\sqrt[n]{\frac{u}{o}} - 1}{\frac{u}{o} - 1}.$$



In der einen Grenzlage $o = 0$ ergibt sich $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{ctg} \beta$, d. h. es fallen, da das Trapez in ein Dreieck übergeht, die möglichen Diagonalen mit den äußeren Seiten zusammen.

In der anderen Grenzlage $o = u$ ergibt sich nach der Differenzierung $\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{n \cdot u}$, ein Wert, der sofort erhältlich ist, da das Trapez in ein Rechteck übergeht.

Außerdem zeigt sich, daß es bequemer ist, die Feldzahl n anzunehmen und zu variieren, um eine günstige Neigung α zu erhalten, statt umgekehrt die Neigung zu ändern, um eine ganze Zahl n zu bestimmen.

A. Kreitzsch.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 25. November 1904.

In dieser Eröffnungssitzung der Session 1904/1905 sprach, nachdem der Vorsitzende das in Aussicht genommene Vortragsprogramm entwickelt hatte, der Konstrukteur an der Lehrkanzel für kulturtechnischen Wasserbau an der k. k. Hochschule für Bodenkultur Robert Fischer über: „Das Projekt der Errichtung einer Kulturtechnischen Versuchsstation auf dem Versuchsgute der k. k. Hochschule für Bodenkultur zu Groß-Enzersdorf".

Der Vortragende begründete die Notwendigkeit einer spezifisch kulturtechnischen Versuchstätigkeit, deren Forschungsergebnisse der

*) 8. Vortrag des Genannten in der Vollversammlung vom 4. März 1905 „Die Lüftungsanlagen beim Bau der großen Alpentunnels", dessen Veröffentlichung in der „Zeitschrift" demnächst erfolgen wird.

theoretischen und praktischen Kulturtechnik in gleich ausgedehnter Weise zugute kommen würden. Gegenstand derselben müßte vor allem die Physik des gewachsenen Bodens sein, nachdem die bisher angestellten bodenphysikalischen Untersuchungen sich zumeist mit den Verhältnissen der durch Bodenbearbeitung, Düngung und intensives Pflanzenwachstum in ihren Lagerungsverhältnissen und hiemit auch bezüglich einer Reihe von Konstanten stark veränderten Ackerkrume beschäftigt, hingegen dem Untergrunde in seinem gewachsenen Zustande zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt haben. Da zur Vornahme der erforderlichen ergänzenden Untersuchungen z. B. über die Mechanik der Bewegung des Wassers und der Gase im gewachsenen Boden vielfach noch geeignete Methoden fehlen, müssen solche in erster Linie auf der Versuchstation ausgebildet und erprobt werden. Niederschlag, Verdunstung und oberirdischer Wasserabfluß, Wasserversickerung, das Wechselspiel der aufwärts und abwärts gerichteten Wasserbewegung im Boden, endlich die Bewegungserscheinungen des Grundwassers selbst würden hier ein ausgedehntes Studienfeld eröffnen. Nachdem auf dem Versuchsgute drainagebedürftige Böden nicht vorhanden sind, könnten dortselbst Versuche über Drainage im engeren landwirtschaftlichen Sinne nicht vorgenommen werden. Derlei hochwichtige Untersuchungen wären zweckmäßig in fliegenden Stationen durchzuführen, welche zeitweilig der Hauptstation zu Groß-Enzersdorf angegliedert werden könnten. Dies könnte in der Weise erfolgen, daß etwa seitens der Meliorationsbauämter für die Drainierung in Aussicht genommene Gebiete noch vor dem Beginne der Bauarbeiten in Beobachtung genommen und sowohl während als nach der Bandurchführung in Überwachung behalten würden. Die Feststellung der Menge und Intensität des Drainagewasserabflusses, des wechselnden Standes des Bodenwassers, der Wirkung der verschiedenen Entfernungen, Tiefenlagen und Richtungen der Drains unter den verschiedensten äußeren Bedingungen würden dem Drainetechniker zahlreiche und bei der Lückenhaftigkeit des derzeit vorliegenden exakten Messungsmateriales umso wertvollere Behelfe für die sachgemäße Ausführung von Drainagen liefern.

Mit Versuchen über Bewässerung hätte die Versuchstätigkeit jener Richtung zu folgen, in welche die Bewässerungstechnik durch Erwägungen wirtschaftlicher Natur immer mehr gedrängt wird, nämlich der Kombination von Bewässerung mit künstlicher Düngung. Die großen Anforderungen an den Wasservorrat eines Landes durch die verschiedensten Interessentengruppen zwingen dazu, von der reichlichen, manchmal sogar verschwenderischen Wasserverwendung, wie dieselbe zur Blütezeit des Kunstwiesenbaues im zentralen Europa getrieben wurde, zurückzukommen, das Wasser in erster Linie nur zur Durchfeuchtung des Bodens heranzuziehen und dessen Düngewirkung, bezw. durchlüftende und entsäuernde Tätigkeit durch künstliche Düngung und Bodenbearbeitung zu ersetzen. Die Bedeutung derartiger Untersuchungen für die Praxis wird an mehreren Beispielen erwiesen und dabei der ausgedehnten praktisch-wissenschaftlichen Studien gedacht, die die deutsche Landwirtschaftsgesellschaft derzeit in dieser Richtung mit staatlicher Hilfe durch staatliche Organe vornehmen läßt. Auch in bezug auf das Studium von Bewässerungsfragen müßten die Arbeiten auf dem Versuchsgute selbst durch solche in fliegenden Stationen eine Erweiterung erfahren. Bei dem Interesse, das der Staat an dem Zustandekommen von Meliorationen hat, kann die baldige Inaugurierung des kulturtechnischen Versuchswesens auf dem Groß-Enzersdorfer Versuchsgute als gesichert betrachtet werden.

In der an den Vortrag anschließenden Diskussion betont Hofrat Prof. v. Schoen die Schwierigkeiten, die sich der praktischen Durchführung der an sich jedenfalls hochwichtigen Untersuchungen entgegenstellen, wenn dieselben in exakter Form vorgenommen werden sollen. Dies dürfe jedoch nicht hindern, an die Versuchstätigkeit auf kulturtechnischem Gebiete heranzutreten. Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden sowie den Herren, die sich an der Diskussion beteiligten, für deren Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *Prof. A. Friedrich.* Der Schriftführer: *R. Fischer.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Johann Wienke, Ober-Münzwardein des k. k. Hauptmünzamtes, zum Bergrat ernannt.

Der Handelsminister hat die Herren Ober-Baurat Stadtbau-Direktor Franz Berger und Friedrich Schuster, Direktor der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz, in die Kommission für die Internationale Ausstellung in Mailand 1906 berufen, weiters die Herren Hofrat Binnenschiffahrts-Inspektor Anton Schromm und Karl Ebner, Kommissär der k. k. Binnenschiffahrts-Inspektion, zu Prüfungs-Kommissären für Dampfkesselwärter und Dampfschiff-Maschinenwärter bestellt und ihnen auch zur Vornahme der Prüfungen über die Befähigung zur Bedienung (Wartung) von Benzin-, Naphtha-, Petroleum-, Elektro- und ähnlichen Motoren die Befugnis erteilt.

Herr Ingenieur Karl Till wurde am 21. d. M. an der Universität in Wien zum Doktor der Rechte promoviert.

Exkursion der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure in die Brückenbauanstalt der Firma L. & J. Biro und A. Kurz in Hirschstetten am 14. Juni 1905. Die genannte Firma erklärt sich in liebenswürdiger Weise bereit, jedem Teilnehmer an der erwähnten Exkursion über schriftliches Verlangen unter Adressenangabe eine photographische Aufnahme zuzusenden.

Offene Stelle.

57. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Graz ist die Stelle eines Assistenten für Bauzeichnen, geometrisches und projektives Zeichnen gegen eine Jahresremuneration von K 1200 mit dem 1. November l. J. zu besetzen. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche, belegt mit der Beschreibung des Lebenslaufes, dem Nachweise der Absolvierung der bautechnischen Studien an einer technischen Hochschule nebst jenem der Ablegung der beiden Staatsprüfungen bis 1. Oktober l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung des Baues einer Wasserleitung für die Ortschaft Hotederšic im politischen Bezirke Loitsch (Krain) im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.000. Anbote sind bis 30. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Hotederšic einzubringen, bei welchem Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen.

2. Der Ortsschulrat Thal (Steiermark) vergibt im Offertwege den Um- und Zubau der dortigen Volksschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.628·49. Anbote sind bis 30. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Ortsschulrate einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 2000.

3. Für die Wientalwasserleitung gelangt die Lieferung von Röhren und Maschinenbestandteilen zur Ergänzung des Vorrates für das Jahr 1905, und zwar Röhren im veranschlagten Kostenbetrage von K 100.000, Maschinenbestandteile im veranschlagten Kostenbetrage von K 40.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 31. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Bedingnisse und Kostenanschläge liegen beim Stadtbauamt, Abteilung VII b, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Die Gemeinde Gleisdorf (Steiermark) vergibt im Offertwege den Bau eines 726 m langen Straßenkanales aus Portland-Zementbeton. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Gemeindekanzlei einzureichen. Näheres dortselbst.

5. Der Bau eines neuen Gebäudes für die Mädchenvolksschule in Deutsch-Landsberg (Steiermark) gelangt im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 31. Juli l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Ortsschulrate einzureichen, bei welchem auch Baupläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können.

6. Vergebung des Baues einer fünfklassigen Volksschule in Hrastnik (Krain) im veranschlagten Kostenbetrage von K 48.600. Anbote sind bis 1. August l. J. an den dortigen Ortsschulrat zu richten. Pläne und Kostenanschlag liegen in der dortigen Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Vadium 10%.

7. Vergebung des Baues einer dreistöckigen Finanzwachkaserne in Budapest. Anbote, auf sämtliche Arbeiten lautend, sind bis 2. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Hilfsamte der k. u. Zentraldirektion der Tabakregie in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können bei der technischen Sektion der genannten Zentraldirektion eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Anläßlich des Baues des Simmeringer Sammelkanales in der Landes- und Krausegasse im XI. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung:

a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 114.461·32; *b*) Lieferung von 7000 *q* Portlandzement im Kostenbetrage von K 35.000; *c*) Lieferung von 6554 *q* Schlackenzement im Kostenbetrage von K 30.803·80; *d*) Lieferung der Tonwaren im Kostenbetrage von K 14.786·99; *e*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 1090. Anbote sind bis 3. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

9. Vergebung der Lieferung von Steinzeugröhren u. s. w. für die Herstellung der Rohrkanalisierung beim Baue der Leichenhalle für Nichtinfektiöse am Wiener Zentralfriedhofe. Anbote sind bis 3. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte, Abteilung III, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

10. Vergebung des Baues eines Badegebäudes in Beregszász im veranschlagten Kostenbetrage von K 60.997·98. Anbote sind bis 3. August l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen israelitischen Kultusgemeinde einzureichen. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Architekten Béla Virányi in Beregszász zur Einsicht auf. Vadium 5%.

11. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Jaroslaw vergibt im Offertwege Konservationsbauten auf den Reichsstraßen im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.734·14. Anbote sind bis 4. August l. J., mittags 12 Uhr, an die Bezirkshauptmannschaft zu richten.

12. In der Gemeinde Bácshegyes gelangt der Bau einer staatlichen Kinderbewahranstalt im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.291·38 und der Bau einer Elementarschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.342·23 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Stuhlrichteramte Makó einzureichen, bei welchem auch die Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

13. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach wird in der Station Knittelfeld für die Werkstättenanlage der Wagenmontierungsbau zur Ausführung gelangen. Die bezüglichen Arbeiten ausschließlich der Eisenkonstruktionen gelangen im Offertwege zur Vergebung. Die Bausumme für diese Herstellung beträgt K 235.000. Anbote sind bis 7. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die auf die Ausführung bezughabenden Projektpläne, Bedingnisse, Baubeschreibung und Kostenberechnungen eingesehen werden können. Vadium 5% der offerierten Bausumme.

14. Vergebung des Baues eines kath. Obergymnasiums in Pozsony im veranschlagten Kostenbetrage von K 411.911·85. Anbote sind bis 7. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Architekten Edmund Lechner (Budapest, VII Baross tér 4) eingesehen werden.

15. Wegen Lieferung eines Petroleum-Motorbootes für den Hafendienst in Vigo findet am 10. August l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Secretaría de la Junta de Obras del Puerto de Vigo zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt Peset. 6000; die zu leistende Kaution Peset. 300.

16. Das Kuratorium der Ackerbauschule in Jungbunzlau vergibt im Offertwege den Bau der Ackerbauschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 171.710·03. Anbote sind bis 10. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der Kanzlei des Bezirksausschusses in Jungbunzlau einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 10%.

17. Die „Gemeinde Wien — städtische Straßenbahnen" vergibt im Offertwege die Erbauung eines Verwaltungsgebäudes, eines Nebengebäudes, einer Wagenhalle und eines Sandmagazins für den neuen Bahnhof „Brigittenau" im XX. Bezirke. Zur Vergebung gelangen: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 288.400; *b*) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 29.400; *c*) Lieferung des eisernen Dachstuhles im Kostenbetrage von K 94.200; *d*) Lieferung der eisernen Tore im Kostenbetrage von K 17.700; *e*) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 5100; *f*) Kunststeinstufenlieferung im Kostenbetrage von K 4000; *g*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 39.500; *h*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 15.000; *i*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 33.000; *k*) Bauschlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 52.100; *l*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 9700; *m*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 19.200; *n*) Asphaltiererarbeiten im Kostenbetrage von K 18.650; *o*) Zimmermalerarbeiten im Kostenbetrage von K 3500; *p*) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 58.000. Anbote sind bis 12. August l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Direktion der städtischen Straßenbahnen einzureichen. Die einschlägigen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen bei der Bauleitung der städtischen Straßenbahnen, Abteilung für Hochbau, IV Favoritenstraße 9, zur Einsicht auf.

18. Wegen Vergebung von Straßenbauarbeiten auf der Staatsstraße Ipolyság—Esztergom—Székesfehérvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.315·10 findet am 16. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Budapest eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

19. Für die I. Stallassengruppe am Wiener Zentralviehmarkte von Stall Abteilung 9 bis 24 gelangen Betonarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 8700 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

20. Wegen Sicherstellung des Bedarfes der Gemeinde Wien an hydraulischen Bindemitteln (Portland- und Schlackenzement), u. zw. entweder *a*) von 120.000 *t* in den Jahren 1906 bis 1908 oder *b*) von 200.000 *t* in den Jahren 1906 bis 1910 wird am 2. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Magistrats-Abt. VIII a, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 5%.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Juni 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel	Hauenstein (lang 4770 m)		Tauern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. Mai	2171·8	2469·7	2966·8	949·5	—	—
	Monatsleistung	—	—	160·8	20·0	—	—
	Stollenlänge am 30. Juni	2171·8	2469·7	3117·6	969·5	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]		
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Mai	1890·0	2199·0	974·0	—	4844·0	8031·0
	Monatsleistung	138·0	—	68·0	—	84·8	16·7
	Gesamtlänge am 30. Juni	2028·0	2199·0	1042·0	—	4928·8 [5]	8047·7 [5]
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Mai	1512·0	1861·0	809·0	—	4305·0	2564·0
	Monatsleistung	96·0	—	58·0	—	74·0	48·0
	Gesamtleistung am 30. Juni	1608·0	1861·0	867·0	—	4439·0	2612·0
	In Arbeit am 30. Juni	242·0	192·0	46·0	—	139·0	117·0
	am 31. Mai	266·0	—	57·0	—	124·0	108·0
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Mai	1512·0	1845·0	787·0	—	4301·0	2388·0
	Monatsleistung	88·0	16·0	39·0	—	97·0	80·0
	Gesamtleistung am 30. Juni	1600·0	1861·0	826·0	—	4398·0	2468·0
	In Arbeit am 30. Juni	200·0	72·0	28·0	—	41·0	126·0
	am 31. Mai	200·0	—	19·0	—	59·0	180·0
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Mai	1036·0	64·0	310·0	—	335·0	1260·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	27·0	48·0
	Gesamtleistung am 30. Juni	1036·0	64·0	310·0	—	362·0	1308·0
	In Arbeit am 30. Juni	—	—	—	—	—	27·0
	am 31. Mai	—	—	—	—	30·0	48·0
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Mai	1496·0	855·0	636·0	—	2703·0	1591·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	367·0	—
	Gesamtleistung am 30. Juni	1496·0	855·0	636·0	—	3070·0	1591·0
	In Arbeit am 30. Juni	—	—	36·0	—	174·0	—
	am 31. Mai	—	—	—	—	359·0	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Mai	76·0	131·0	551·0	—	1220·0	1480·0
	Monatsleistung	—	—	37·0	—	—	—
	Gesamtlänge am 30. Juni	76·0	131·0	588·0	—	1220·0	1480·0

[1] Vortrieb des Sohlstollens seit 18. Mai eingestellt. Wassermenge am Mundloche fiel von 340 auf 240 Sek./*l*.

[2] Vortrieb des Sohlstollens seit 17. Mai eingestellt. Die am gleichen Tage eingestellte Arbeit bei der Mauerung wurde am 20. Juni, der Vollausbruch am 24. Juni wieder aufgenommen. Wassermenge aus dem Sohlstollen fiel von 400 auf 340 Sek./*l*, jene am Mundloche von 60 auf 540 Sek./*l*.

[3] Granitgneis, gebankt, kompakt, hart, glimmerarm, zerklüftet. Kein Druck, kein Einbau. Das „Knallgebirge" in der Strecke 2210—2260 erforderte nachträglichen Einbau. Wasserabfall am Mundloche 50—80 Sek./*l*, am 25. Juni 200 Sek./*l*.

[4] Harter Gneis, wenig geklüftet. Meist trocken. Kein Druck, kein Einbau.

[5] Firststollen vollendet am 28. Juni; weitere Berichte entfallen.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 31. Wien, Freitag, den 4. August 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. Dezember 1904 von Architekt Anton Weber.

Da ich die Auszeichnung hatte, von Ihrem Präsidium als Vertreter zu dem VI. Internationalen Architekten-Kongreß nach Madrid gesendet zu werden, so obliegt mir nicht nur die Pflicht, dem sehr geehrten Präsidium für die ehrende Mission von dieser Stelle zu danken, sondern auch Ihnen, meine Herren, einige Mitteilungen über den Verlauf dieses Kongresses zu machen.

Vom 6. bis 13. April tagte der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid unter der lebhaftesten Beteiligung aller Kulturstaaten, unter starker Teilnahme Amerikas, auch mehrere Vertreter Mexikos fehlten nicht. Es waren gegen 1000 Besucher dem Kongresse angemeldet, von denen za. 60 auf Deutschland entfielen. Von Österreich waren sechs Herren gekommen.

Schon am 5. April wurden die bis dahin in Madrid angelangten Architekten im königlichen Palast empfangen, wobei Se. Maj. der König unter anderen uns anwesende drei Wiener: Ober-Baurat H. Holmer, Baurat Kortz und meine Wenigkeit, auf das freundlichste begrüßte und längere Zeit im Gespräch mit uns verweilte. Ihre Majestät die Königin-Mutter hatte einen Terrassenanbau als nördlichen Flügel des Schlosses aufführen lassen, dessen mächtige Substruktionen bis zum Manzanares hinabreichen, und die Regulierung desselben an dieser Stelle und die großen Gartenanlagen daselbst veranlaßt. In gnädigster Weise rief Ihre Majestät einen Herrn der Umgebung herbei, um uns diese Terrassenanlage und den herrlichen Blick von derselben zeigen und uns sodann in die übrigen Prachträume des königlichen Palastes führen zu lassen, dessen hierauf folgende allgemeine Besichtigung durch sämtliche anwesenden Architekten ein nicht vorhergesehener Programmpunkt des VI. Architekten-Kongresses war.

Dieser Palast, eine Schöpfung Karls III. aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts, verdient vollauf die Aufmerksamkeit, welche ihm bei dieser Gelegenheit zuteil wurde. Seine herrlichen Säle mit den Deckengemälden Tiepolos erregten schon den Neid Napoleons I., welcher einst bei der Okkupierung Spaniens zu seinem Bruder Josef sagte: „Du wirst hier schöner wohnen als ich.“ Ein Bild des Salons „Gasparini“ soll Ihnen eine Idee von dieser Pracht und Schönheit geben; die anwesenden Architekten erklärten daher auch den königlichen Palast von Madrid als die schönste Residenz der Welt, obwohl nur ein Viertel des ursprünglichen Planes von Juvara ausgeführt erscheint.

Ich muß über die Schätze, welche die Armeria reale, welche die Bildergalerie des Prado birgt, leider nur kurz sagen, daß jede dieser Sammlungen allein schon einen Besuch Madrids vielfach lohnt, und hier nur auf die Turnierrüstungen Karls V. aus der Armeria reale hinweisen sowie auf die Werke von Velasquez, von denen eines diesen Meister als Architekturmaler zeigt.

Es ist selbstverständlich, daß noch viele andere spanische Künstler, wie z. B. Coello, Murillo, del Mazo und Goya, im Prado einen aufmerksamen Besuch verdienen würden. Am Morgen des 6. Aprils wurde im Park von Madrid eine kleine Architekturausstellung eröffnet, welche in Zeichnungen, Photographien, Modellen und naturgroßen Abgüssen eine reiche Fülle spanischer Architektur zeigte. So das Modell der neuen, reichen, gothischen Hofkirche, Handzeichnungen aus dem Beginne des 18. und 19. Jahrhunderts, darunter die Pläne von Juvara für den königlichen Palast, erregten unser lebhaftestes Interesse.

Was die Verhandlungen des Kongresses selbst betrifft, so muß ich in erster Linie auf die hier im Verein befindliche Folge der Kongreßberichte (in spanischer und französischer Sprache) hinweisen sowie auf den Bericht unseres sehr geehrten Mitgliedes, des österr. Regierungsdelegierten Ober-Baurates Hödl in Nr. 26 der „Österr. Wochenschrift für öffentlichen Baudienst“, und will Ihnen daher nur kurz berichten, was bei diesem Kongreß erreicht wurde, und was noch späteren Kongressen auszuführen erübrigt.

Nachdem die Wahlen in das Bureau vorgenommen waren, in welches unter anderen Ober-Baurat Helmer als einer der Vizepräsidenten und Ihr Delegierter als einer der Schriftführer gewählt worden sind, begrüßte Architekt Arbos aus Madrid, einer der Vizepräsidenten, die Versammlung und dankte für die Wahl Madrids als Versammlungsort des sechsten Kongresses. Er betonte, daß sich die Architektur nur in einem Lande der politischen Ruhe und des Reichtums entwickeln könne, daß infolge von Bürgerkriegen und politischen Umwälzungen die zeitgenössische Architektur Spaniens wohl wenig Anregung gibt, wofür jedoch die Bewunderung der schönen Werke der Vorfahren reichlichen Ersatz den erschienenen fremden Architekten bieten dürfte.

Die feierliche Eröffnung des Kongresses fand nachmittags im Festsaale der Universität statt, unter der hohen Patronanz der Regierung, mit einem glanzvollen Vortrage des Präsidenten des Kongresses, des Architekten Velasquez.

Dieser erörtert in einem weiten Überblick die Entwicklung der Architektur Spaniens, die Beziehungen zu den Nachbarländern und gibt den fremden Architekten ein übersichtliches wertvolles Bild der hochentwickelten Kunst dieses interessanten Landes. Er betont die Bedeutung der historischen Kenntnis der Architektur, deren notwendiges Studium Anregung und neue Ausblicke für die Ausbildung der zeitgenössischen Architektur bieten werde.

Hierauf folgten die offiziellen Begrüßungen des Kongresses durch die Delegierten der fremden Staaten, bei welcher Gelegenheit unser österreichischer Regierungs-Delegierter Ober-Baurat Hödl für seine französische Ansprache lebhaften Beifall erntete.

Als am nächsten Morgen die Arbeiten des Kongresses begannen, sollten neun Themen der Diskussion unterzogen werden, was ohne Teilung in Sektionen geschah, wodurch die Interessenten späterer Themen gezwungen wurden, das ganze Pensum mitzumachen, da man nicht wissen konnte, wann ein Thema zum Abschluß kam. Die gedruckt vorgelegten Leitsätze verschiedener Antragsteller konnten nur flüchtig behandelt, die Themen selbst im Plenum nicht gründlich durchberaten werden. Es war jedoch zu bemerken, daß viele Antragsteller, wie z. B. die Belgier und Franzosen, in ihrer Heimat mit ihren Kollegen bereits Stellung zu

verschiedenen Fragen genommen hatten, und wäre es in Hinkunft zu empfehlen, daß auch bei uns solche Beratungen der Fachgenossen vor Beschlußfassung auf den Kongressen stattfinden möchten.

Von diesen neun Themen, welche in drei Verhandlungstagen am 7., 9. und 11. April zur Diskussion kamen, hätte die Hälfte genügt.

Drei von den neun Themen waren vom letzten Architektenkongreß 1900 in Paris übernommen worden, an welchem Kongreß Ober-Baurat Hödl gleichfalls als österreichischer Delegierter teilgenommen hatte. Er griff auch hier wiederholt in die Debatte bei verschiedenen Fragen ein, während ich mich nur an Thema II beteiligte.

Die Themen lauteten:

I. Die neue moderne Kunst in den Werken der Architektur.
II. Erhaltung und Wiederherstellung von Baudenkmalen.
III. Art und Umfang im wissenschaftlichen Studium der Architektur.
IV. Einfluß der modernen Konstruktion auf die Kunstformen.
V. Das geistige Eigentumsrecht an Werken der Architektur.
VI. Der Unterricht des Bauhandwerkers.
VII. Einfluß der Bauordnungen in der Gegenwart auf die Baukunst.
VIII. Enteignung von Werken der Baukunst.
IX. Soll der Architekt als Schiedsrichter zwischen Arbeitgeber und Arbeiter auftreten?

Das Thema I wurde durch eine Erklärung F. de Vestels von Brüssel eingeleitet, der bekannt gibt, daß die Gesellschaft der belgischen Architekten zu dieser Frage keine Stellung zu nehmen in der Lage war wegen der verschiedenartigen Zusammensetzung dieser Gesellschaft. De Vestel gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung der modernen Kunst, fordert Freiheit für die Kunst, besonders für die Architektur, bei welcher die persönliche Note vorherrschen müsse, und verurteilt die Behauptung, daß die nicht Modernen Nachahmer seien. Er betont den Unterschied zwischen modernen Stilen und moderner Kunst, welche von der Unbeständigkeit und dem Wechsel in der Gesellschaft abhängig ist.

Nunmehr ergreift H. Muthesius, Berlin, das Wort, welcher in einer interessanten, geistvoll durchgeführten Abhandlung die Triumphe der modernen Technik feiert, allerdings vielleicht ein wenig mit Schmälerung der historischen Tradition. Nach einem historischen Rückblick über die Stile verschiedener Epochen schildert Muthesius den komplizierten Organismus eines modernen Gebäudes, bei welchem der Ingenieur und die Gesundheitslehre ein großes Wort mitzureden haben, und erklärt: „Dieser Vereinigung der technischen Wissenschaft mit der Kunst gehöre die Zukunft“ (Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 37).

Die ausgezeichneten Ausführungen von Muthesius fanden nicht ungeteilten Beifall; es ergriff zuerst Architekt Cuypers von Amsterdam das Wort, um in längerer Rede die Bedeutung der alten Stile hervorzuheben. Er glaubt etwas anderes unter moderner Kunst als den Einfluß der Mode auf die Kunst verstehen zu müssen, welcher wegen der Launen der Mode direkt schädlich sei.

Von verschiedener Seite wurde noch manches über die Freiheit in der Kunst gesprochen, welche von allen Seiten zwar verlangt, aber gegenseitig doch nicht unumwunden zugesprochen wird. Die Versammlung sah davon ab, über dieses Thema einen Beschluß zu fassen; meiner Meinung nach müßte der Beschluß lauten: „Freiheit in der Kunst und gegenseitige Achtung der verschiedenen Kunstrichtungen“.

Den breitesten Rahmen in den Verhandlungen des Kongresses nahmen die Debatten über das Thema II ein, an welchen sich die Vertreter der an Kunstwerken so reichen romanischen Länder lebhaft beteiligten, welches Thema aber auch für Deutschland und für uns, wo um das Riesentor gekämpft wurde oder noch um ein Heidelberger Schloß gekämpft wird, vom größten Interesse war. Die von einer Seite gewählte Bezeichnung „Monument mort“ für Baudenkmale, welche ihren ursprünglichen Zwecken nicht mehr dienen, fand wenig Beifall, obwohl man zugeben muß, daß zwischen solchen und ihrer ursprünglichen Bestimmung noch dienenden Bauwerken gewiß unterschieden werden muß und bei uns auch unterschieden wird. Daß in Spanien in dieser Beziehung noch manches im Werden ist, konnte nicht verkannt werden. Hat doch der Sekretär des Kongresses in seinen Leitsätzen für dieses Thema neben guten Gedanken unter anderen vorgeschlagen: „die Liebe für alte Bauwerke soll durch Ausflüge verbreitet werden“, oder „man soll bei solchen Monumenten Opferstöcke aufstellen“. Auch ich sprach mich gegen die Bezeichnung „Monument mort“ aus, zu welchen ich doch nur solche zählen könne, die bereits verschwunden, von welchen nur mehr historische Spuren zurückgeblieben sind. Es wurden endlich sechs Thesen zum Beschluß erhoben, über welche noch manches zu sagen wäre, besonders über die These IV dieser Beschlüsse, welche lautet: „Die Wiederherstellung muß im ursprünglichen Stil des Bauwerkes erfolgen“ etc. Wenn man bedenkt, wie schwer es ist, durch spätere Zu- und Anbauten zu dem ursprünglichen Stil zu gelangen, so wird man die vom Kongreß geforderte Einheitlichkeit des Stiles („das ästhetische Gleichgewicht,“ wie man in Madrid sagte), auch ein Wunsch des letzten kunsthistorischen Kongresses in Düsseldorf, wohl nur in den seltensten Fällen nach genauer Prüfung durchzuführen in der Lage sein, und sie wird meist ein Wunsch der Gelehrten bleiben.

Ich stehe bei dieser Frage auf einem mehr künstlerischen Standpunkt, indem ich bei der Diskussion unterschied, wo nur historische, wo nur technische Momente bei Restaurierungen beachtet wurden oder werden müssten, welche naturgemäß zu Kopien führen, während bei einer künstlerischen Restaurierung, wo neue Anbauten nötig, kein Stilzwang herrscht, denn auch ohne Stilzwang sind unsere historischen Denkmäler entstanden, und blieb die Wahl der Bauformen dem Talent der betreffenden Künstler überlassen.

Rein künstlerische Anbauten an alte Bauwerke ohne Stilzwang, welche wir im 20. Jahrhundert vielleicht zu erwarten haben, werden meiner Meinung nach mehr befriedigen als sogenannte historische Wiederherstellungen des 19. Jahrhunderts, oft von unberufener Seite ausgeführt. Ich spreche mich daher für eine Vereinigung des historischen technischen Momentes mit dem rein künstlerischen aus und bezüglich der Stilreinheit für die Individualisierung der Bauwerke.

Dieser Standpunkt scheint mir bei Beurteilung der Arbeiten unseres Meisters Schmidt, bei den Wiederherstellungen, die Fürst Liechtenstein, die Exzellenz Graf Wilczek durchführen lassen, maßgebend, und habe ich auch dieses Thema in Madrid ausführlicher behandelt.

Ich bin am Abend desselben Tages zu meinem Vortrag über die Wiederherstellung der Veste Hohenwerfen gelangt, welche ich für Se. kaiserl. Hoheit den durchl. Herrn Erzherzog Eugen auszuführen habe, bei welcher Arbeit obige Grundsätze zur Durchführung gelangen, was, wie ich glaube, auch bei dem Schlosse Busau des gleichen Bauherrn durch Architekt Prof. Hauberisser geschieht*).

*) Muthesius hat in Nr. 6 der „Denkmalspflege“, Berlin, 11. Mai, über die Behandlung dieses Themas II ausführlicher berichtet und sagt über diesen Vortrag: „Architekt Weber aus Wien hielt einen fesselnden Vortrag über seine Wiederherstellung der Veste Hohenwerfen bei Salzburg, bei welcher viele neue Gesichtspunkte zur Geltung gebracht sind und namentlich auch die Auffassung der stilgeschichtlichen Anpassung der neuen Bauteile an die alten mit Glück durchbrochen wurde.“

Bei der späteren Bereisung Spaniens war z. B. deutlich zu sehen, daß bei den großen Kathedralen, daß bei dem maurischen Schlosse der Alhambra von einem Restaurieren nach dem ursprünglichen Stile keine Rede sein kann.

In Cordoba sehen wir die alte Maurenmoschee in einen gotischen Dom verwandelt, gotische Teile desselben in der Umschlingung der Renaissance. Wo bleibt da das ästhetische Gleichgewicht? Und doch, wie schön ist das alles. In der Alhambra finden wir prächtige Einbauten aus der Zeit Karls V., vor dem Betreten der Alhambra die Anfänge des berühmten Palastes von demselben, auf dem Wege hinauf in einem herrlichen Laubwald den schönen Brunnen Karls V. Sollte man das alles beseitigen, um die alte großartige Fortifikation der Mauren wieder allein auf kahlem Felsen zu sehen? Ich komme daher zum Schlusse des Themas II mit der Bemerkung: „Individualisieren der Bauwerke, Restaurierung der einzelnen Teile in ihrem Stil, notwendige Anbauten ohne Stilzwang und harmonische Einigung durch die Kunst."

Das Thema III, Umfang der wissenschaftlichen Studien beim Unterricht der Architekten, gab Gelegenheit, Wissenschaft und Kunst beim Berufe des Architekten als gleichwertige Faktoren zu erklären, ebenso ergab es sich bei

Thema IV, Moderne Konstruktion und künstlerische Form, Berührungspunkte zwischen technischer Wissenschaft und Kunst zu finden, wobei die neue Formengebung bei neuen Konstruktionen als erstrebenswert, aber als noch nicht erreicht bezeichnet wird. Unter allen modernen Konstruktionsmitteln wird dem armierten Beton die größte Eignung hiefür zugesprochen. Es wurde dabei wieder die Frage eines neuen Stiles in Beratung gezogen, was jedoch zu weit führte und eigentlich zu Thema I gehörte. Architekt A. de Palacio überreichte eine Broschüre „Le ciment armée, système Unciti", und Architekt Berlage von Amsterdam hielt einen fesselnden Vortrag über Eisenbetonbau.

Bei Thema V, Künstlerisches Eigentumsrecht an Werken der Baukunst, hat Advokat Harmand vom Pariser Appellhof eine sehr wertvolle Arbeit geliefert. In seinen vorzüglichen Ausführungen weist Harmand auf die diesbezüglichen Gesetze in Spanien, Frankreich und Deutschland, worauf beschlossen wird, sowohl der architektonische Entwurf, das ist die erste Darstellung der Idee des Architekten, als auch das betreffende Gebäude als Wiedergabe des Entwurfes auf dem Bauplatze sind zu schützen wie alle anderen Kunstwerke in allen Gesetzgebungen und internationalen Vereinbarungen.

Bei Thema VI, Unterricht des Bauhandwerkers, werden sieben Beschlüsse nach längerer Debatte gefaßt, bei welcher unser Regierungsdelegierter ausführlich die Organisation und Tätigkeit der österreichischen Staatsgewerbeschulen, Fach-Fortbildungs- und Arbeiterschulen schildert. Der Kongreß stellt unter anderem den Grundsatz auf, daß der Unterricht tunlichst praktische Zwecke verfolgen solle, und daß nur Architekten den Bauhandwerkerschulen vorstehen dürfen.

Das VII. Thema, Einfluß der Bauordnung auf die Privatarchitektur der Gegenwart, wurde von spanischer Seite lebhaft erörtert, die Baugesetzgebung solle mit dem Fortschritte gehen, hieß es da, und nicht hemmend auf die technische und ästhetische Initiative des Architekten wirken, sich womöglich auf den Schutz der Sicherheit der Person und auf hygienische Anordnungen beschränken. Daß die Bauordnungen auf die Architektur in Frankreich oder Österreich hindernd einwirken, kann wohl niemand ernstlich behaupten, obwohl es vielleicht bei unserer Maurermeisterarchitektur in hygienischer und ästhetischer Richtung gewiß manchmal sehr wünschenswert wäre. Die Beschlüsse zu diesem Thema wurden in vier Punkten gefaßt, worauf zum

Thema VIII übergegangen wurde, die Enteignung von Architekturwerken, welche gegebenenfalles dem Staate zum Schutze von Bauwerken zugebilligt werden muß; doch konnte über die Art der Wertung der Entschädigungssumme keine Einigung erzielt werden.

Bezüglich des Themas IX wurde von Architekt Poupinel der Antrag gestellt und zum Beschlusse erhoben, daß es gut sei, wenn der Arbeitgeber und der Arbeiter wüßten, daß sie die Intervention des Architekten in Streitfällen anrufen können, und daß es wünschenswert wäre, wenn die Architekten diesem Rufe zum Schiedsrichteramte Folge leisten würden.

Es wurden noch weitere Vorträge gehalten, von denen jener des Architekten Canizzaro über St. Saba in Rom, mit Lichtbildern erläutert, großen Beifall fand.

Architekt Vivanet sprach über die Architektur Sardiniens unter der spanischen Herrschaft und Puig Cadafalch von Barcelona über Baudenkmale von Catalonien; dieser überreichte eine sehr schöne Publikation seiner Arbeiten.

Es wird noch London als nächster Kongreßort gewählt und auf Antrag des Architektenvereines von Paris ein internationaler ständiger Architekten-Ausschuß gewählt zur Wahrung der Standesinteressen in allen jenen Ländern, welche an dem VI. Internationalen Architekten-Kongreß beteiligt waren.

Damit waren die Verhandlungen des Kongresses, welcher, wie Sie gesehen haben, eine Fülle von Anregung bot, beendet.

Noch bedeutender aber waren für uns die vielfachen Eindrücke beim Bereisen dieses hochinteressanten Landes, die schönen Städtebilder von Barcelona, Madrid, Granada, Sevilla, von Burgos und Toledo, das Riesenkloster des Escurial etc., und empfehle ich Ihnen, sich dieses schöne Land anzusehen, wo Sie gewiß ebenso wie wir bei Hofe und bei unseren Kollegen auf das freundlichste aufgenommen würden.

Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren.

Erweiterte Ausarbeitung des Vortrages, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 8. Februar 1905 von **A. Budau**, Professor des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule in Wien.

(Schluß zu Nr. 30.)

Eigentümlich ist die in Abb. 20—22 dargestellte Schwamkrugturbine, die nach Zeichnung eines Herrn Ingenieur J. J. Billeter für die Tuchfabrik des Herrn Maja in Sordevolo (Oberitalien) im Jahre 1891 ausgeführt wurde. Hier ist das Laufrad samt Welle in den Lagern verschiebbar angeordnet. Wird das Laufrad aus der in Abb. 20 gezeichneten Stellung nach links verschoben, so fließt das Wasser zum Teil neben dem Laufrad wirkungslos ins Unterwasser, wie in Abb. 22 durch den Pfeil angedeutet. Der Abtrieb, der von der Turbinenwelle auf die Transmission mittels Riemen erfolgt, gestattet diese, allerdings nur bei kleineren Kräften zulässige Anordnung. Dem wechselnden Wasserstande kann der Leitapparat *D* der Turbine durch Verstellung des Deckschiebers *B*, der in üblicher Weise seine Bewegung durch ein Handrad erhält, angepaßt werden. Die Verschiebung der Turbinenwelle — also die Kraftwasserregulierung — übernimmt der Geschwindigkeitsregulator *G* (Abb. 21), der mittels Schnecke auf ein Schneckenrad *R* (Abb. 20) einwirkt, das — unverschiebbar gelagert — eine Schraubenspindel *S* aufnimmt, die mittels Zuglaschen, Hebeln *H*

und einem Gleitringe mit der Turbinenwelle in Verbindung steht.

Mit Rücksicht auf das sehr sandhältige Wasser muß diese Anordnung, bei welcher keine dem Wasser ausgesetzten Teile sich aufeinander zu verschieben haben, als sehr gelungen bezeichnet werden, und hat sich dieselbe auch im Betriebe bewährt.

Ein Gegenstück zu der soeben beschriebenen Durchflußturbine bildet die vom Ingenieur E. Demorsier in Bologna angegebene 400 *PS*-Turbine für die Kraftübertragungsanlage der Herren Gebrüder Piacenza in Pollone (Oberitalien), die im Jahre 1897 eingebaut wurde, und bei welcher zum ersten Male in Europa der Leitapparat einer Tangentialturbine schwingend angeordnet wurde, so daß bei Entlastungen der Wasserstrahl, ohne in seiner Intensität beeinflußt zu werden, von dem Rade abgelenkt und gegen den Leerlauf zu gerichtet wird. Diese schwingende Bewegung der Leitdüse wird vom Geschwindigkeitsregulator besorgt;

Abb. 21.

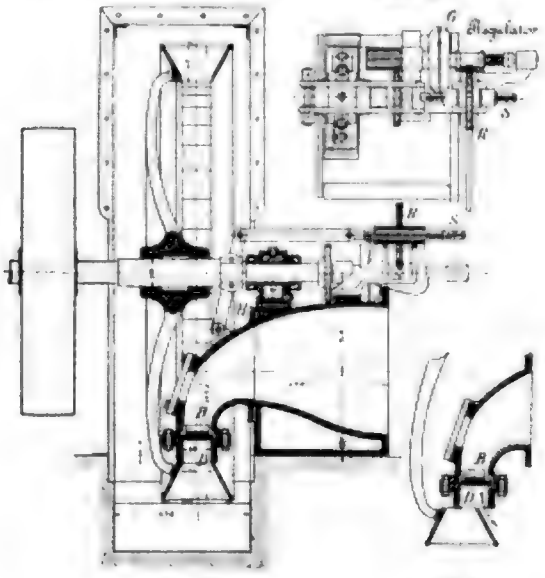


Abb. 20. Abb. 22.

die Einstellung der Düsenöffnung auf die jeweilig vorhandene Wassermenge kann auch während des Betriebes von Hand erfolgen.

Ähnlich schwingende Düsen werden auch von der Abner Doble Comp. in S. Francisco für ihre mit Geschwindigkeitsregulatoren ausgestatteten Peltonräder ausgeführt*) und finden sich bereits in der 1892 erschienenen und in sehr ungerechtfertigter Weise überaus heftig bekrittelten Abhandlung des Herrn Prof. Reuleaux über das Peltonrad angedeutet.**)

Hier zu erwähnen sind noch die von der Firma Ganz & Co. für das Elektrizitätswerk der Stadt Innsbruck am Mühlauerbache gelieferten Schwamkrugturbinen mit ausschwenkbaren Leitapparaten.***)

Alle die zuvor beschriebenen Turbinen, bei deren Anwendung jede übermäßige Beanspruchung der Rohrleitungen und eine ungünstige Einflußnahme rascher Leitapparatverstellungen auf den Gang des Regulators absolut ausgeschlossen sind, können dort nicht angewendet werden, wo das Betriebswasser nicht reichlich vorhanden und ein Aufstau desselben möglich ist, da sie aus schon angeführten Gründen Wasserverschwender sind.

*) „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1904, S. 1904.

**) „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1892, S. 1183.

***) Reichel: „Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900", Seite 22—23.

Freigängige Nebenauslässe. Katarakt-Ablaßapparate.

Die modernen Hochdruckturbinenanlagen mit längeren Rohrleitungen zeigen Anordnungen, bei denen der Synchronschieber bei raschem Abschluß der Turbine auch rasch geöffnet wird, wodurch jede Druckerhöhung in der Leitung vermieden wird, dagegen aber dann langsam abschließt, so daß das Durchströmen des Wassers durch den Leerschuß eine kurze einstellbare Zeit statthat. Von den vielerlei möglichen Konstruktionen zur Lösung dieser Aufgabe seien hier zunächst die zwei in Abb. 23 und 24 dargestellten angeführt.

In der Abb. 23 ist der Hebel *H* mit der Regulierwelle *A* der Turbine so verbunden, daß sich bei Schlußbewegung der Welle das linke Hebelende hebt. Dadurch wird ein Ölkatarakt in die Höhe gezogen, da sich über dem Kolben *K* des Kataraktes Öl befindet, welches nicht rasch genug durch eine kleine im Kolben angebrachte Öffnung *O* nach

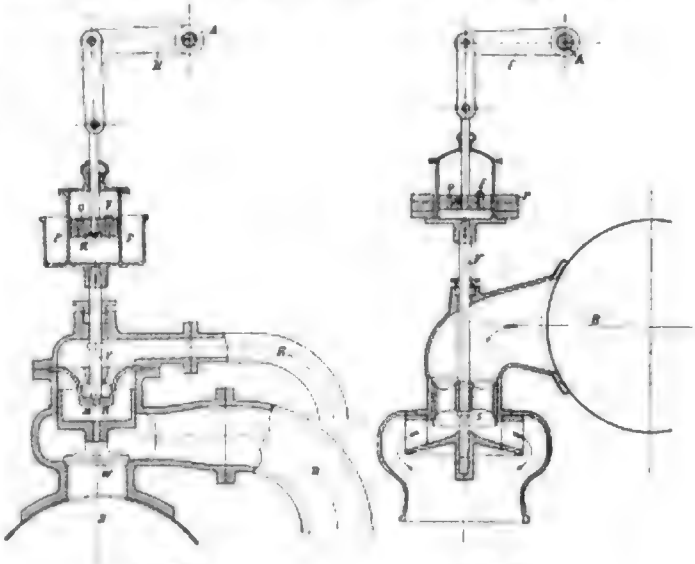


Abb. 23. Abb. 24.

abwärts fließen kann. Im Boden des Kataraktes ist ein Ventilstift *V* eingesetzt, der eine Öffnung *M* im oberen Verschlußdeckel des Abflußgehäuses abschließt, durch welche Wasser aus dem Raume *N* durch das Rohr *R* in den Unterwassergraben abfließt. Wird diese Öffnung durch Hebung des Kataraktes freigegeben, so entsteht Druckabnahme im Raume *N* ober dem Ventilkolben, und dieser macht, dem Drucke des auf das Ventil *B'* wirkenden Wassers nachgebend, eine Bewegung nach aufwärts, wodurch das Ventil *B'* gehoben wird, so daß durch dasselbe Wasser aus der Rohrleitung *B* durch das gekrümmte Rohr *D* in den Unterwassergraben fließt.

Bei Stillstand des Hebels *H* sinkt der Katarakt langsam nach abwärts. Die Geschwindigkeit dieser Abwärtsbewegung wird durch Änderung der Öffnung im Kataraktkolben oder durch Einlegen von Gewichten in den schalenförmigen Anguß *P* des Kataraktes beliebig reguliert — und schließlich sperrt der Ventilstift *V* die Öffnung *M* wieder ab. Durch eine Durchbohrung des Ventilkolbens gelangt Wasser in den Raum *N*, wodurch sich bald der in der Rohrleitung herrschende Druck auch in *N* einstellt und das Ventil *B'* nach abwärts getrieben und endlich geschlossen wird, da der Durchmesser des Kolbens größer ist als der des Ventils. Bei der Abwärtsbewegung des Hebels *H* tritt

das im Kolben des Kataraktes angebrachte Ventilchen F in Wirksamkeit, welches der Kataraktflüssigkeit einen raschen Durchfluß von dem unteren in den oberen Kolbenraum gestattet.

Weniger sinnreich, aber einfacher und daher allerlei möglichen störenden Zufällen weniger ausgesetzt ist die in Abb. 24 dargestellte Vorrichtung. Wie bei Abb. 23 zweigt von der Rohrleitung B ein Stutzen ab, der in ein Rundschiebergehäuse ausläuft. Die Regulierwelle A wirkt mittels des Hebels H auf den Kolben K eines Ölkataraktes, der am anderen Ende der Schieberstange V des Rundschiebers S fest aufgekeilt ist. Der Kolben K hat eine oder mehrere Durchbohrungen O und ein Ventil F, welches einen leichten Niedergang des Kolbens bei ganz geschlossenem Rundschieber gestatten soll. Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist analog der zu Abb. 23 beschriebenen, bedarf daher keiner weiteren Erklärung. Belastungsgewichte P sichern den Niedergang des Schiebers in die Schlußstellung, die umso rascher erfolgt, je mehr Gewichte aufgelegt werden. Der Kolben des Ölkataraktes muß mindestens so viele Quadratzentimeter Querschnitt haben, als der Widerstand gegen seine Aufwärtsbewegung, vermehrt um das belastete Kataraktgehäuse, unter den ungünstigsten Verhältnissen in Kilogrammen beträgt.

Man sollte nunmehr glauben, daß durch die Anordnung derartiger, rasch öffnender und langsam schließender Vorrichtungen das gewünschte Ziel erreicht sei, also: die Rohrleitung vor übermäßiger Beanspruchung geschützt, die möglichste Wirtschaftlichkeit mit dem Betriebswasser gewährleistet und der Gang des Regulators durch Erhaltung eines möglichst konstanten Druckes in der Rohrleitung verbessert sei. Hierüber kann jedoch infolge der Neuheit dieser Vorrichtungen kein endgültiges Urteil abgegeben werden. Namentlich in bezug auf das Zusammenarbeiten dieser Apparate mit hochempfindlichen Geschwindigkeitsregulatoren müssen mehr Erfahrungen gesammelt werden. Die mit der Inbetriebsetzung derartiger Nebenauslässe betrauten Ingenieure werden darauf achten müssen, ob die Dauer der Schwankungen, zu denen jeder Turbinenregulator hinneigt, nicht etwa mit der Zeit der Eigenschwingungen der Rohrleitung nahezu übereinstimmt, da man in letzterem Falle infolge von Resonanzerscheinungen sich auf schwierigere Verhältnisse gefaßt machen muß. Durch bessere Abstützung der Rohrleitung an kritischen Punkten wird sich meistens leicht Besserung schaffen lassen. Auch gegen die Betriebssicherheit und das Verhalten im Betriebe dieser Kataraktablaßapparate hat der Verfasser einige — vielleicht unbegründete — Bedenken, die hier noch angeführt werden sollen.

Bisher ist nur die Druckerhöhung bei raschem Abschlusse einer Rohrleitung in Besprechung gezogen worden. Es tritt aber bei rascher Eröffnung des Leitapparates, wie solche bei plötzlicher Belastung der Turbine nötig ist und durch den Turbinenregulator bewirkt wird, auch eine starke Druckabnahme in der Rohrleitung ein, die auf das Spiel des Regulators ungünstig einwirkt. Die ganze Wassermenge in der Rohrleitung muß nämlich bei Mehrbelastung der Turbine von der Geschwindigkeit v_1 auf eine größere Geschwindigkeit v_2 beschleunigt werden, und das kann nicht momentan erfolgen, sondern benötigt eine gewisse Zeit. Mag also der Turbinenregulator noch so vollkommen sein und bei eintretender Geschwindigkeitsabnahme den Leitapparat momentan öffnen, so fließt doch im ersten Augenblicke keine größere Wassermenge durch die Turbine, und erst allmählich beschleunigt sich das Wasser in der Rohrleitung auf die erforderliche Geschwindigkeit.*) Inzwischen hat aber der Turbinenregulator den Leitapparat viel mehr als erforderlich geöffnet und muß nun wieder schließen, hat also übergearbeitet. Bei dem folgenden Abschlusse des Leitapparates wird aber der Ablaßapparat geöffnet und läßt eine Menge des kostbaren Betriebswassers ganz zwecklos — denn für die Rohrleitung besteht ja keine Gefahr — in den Unterwassergraben fließen. Standrohre, nahe dem Turbinenhause angebracht, können da insoferne günstig wirken, als sie bei Druckabnahme einen reichlicheren Wasserzufluß zur Turbine gestatten. Freigehende Nebenauslässe sowie auch Druckregulierapparate können in diesem Falle keine Hilfe bringen.

In Betrieben, wo die Belastung der Turbine häufig und stark wechselt, kann der sowohl beim Abschlusse als auch bei der Eröffnung eintretende Wasserverlust so groß werden, daß er dem durch die einfachen Synchronschieber verursachten nahezu gleichkommt. Auch beim Abschlusse der Turbine kann der Kataraktablaßapparat zu einem Wasserverschwender werden, wenn er nicht richtig eingestellt ist oder die anfangs richtige Einstellung des Kataraktes sich infolge verschiedener Einflüsse (z. B. Dickwerden des Öls, Einrosten der Gleitflächen, Klemmen von Fremdkörpern zwischen den Gleitflächen) ändert. Es kann dann nicht mehr darauf gerechnet werden, daß bei einer bestimmten Aufwärtsbewegung des Hebels H, welcher ein bestimmter Abschluß des Leitapparates entspricht, der Schieber der Abb. 24 gerade so hoch gezogen wird, daß der dadurch dem Wasser zum Austritte in den Unterwassergraben gebotene Querschnitt der Änderung des Leitradquerschnittes nahezu gleich sei. Druckerhöhungen und Druckverminderungen in der Rohrleitung, welche den Regulator ins Schwanken bringen, sind dann unvermeidlich. Bleibt nun der Apparat in der geöffneten Stellung — was infolge einer Klemmung bei dem Apparate Abb. 24, wenn derselbe nicht genügend belastet ist, schon eintreten kann — dann fließt stets ein beträchtliches Wasserquantum ganz zwecklos ins Unterwasser. Wird hierauf die Turbine voll belastet, so kann es geschehen, daß gar nicht mehr genügend Wasser zum Betriebe der Turbine da ist, daher dieselbe langsamer und langsamer läuft und der Betrieb zwecks Reinigung des Ablaßapparates eingestellt werden muß.

In elektrischen Betrieben, wo die Kraftlieferung oft unter Pönale gewährleistet ist, werden Betriebsstörungen sehr peinlich empfunden. Es empfiehlt sich daher, zur Vermeidung von Betriebsstörungen stets zwischen dem Kataraktablaßapparate und der Rohrleitung eine Drosselklappe einzubauen, um den Apparat ohne Betriebsunterbrechung reinigen zu können. Ist aber eine Drosselklappe da, und zeigt es sich, daß der Betrieb auch ohne die Ablaßapparate leidlich geführt werden kann — so ist es dem Betriebspersonal nicht zu verübeln, wenn es dieselben stets geschlossen hält, weil es sich dadurch vor Betriebsstörungen sicherer fühlt.*)

Wenn auch bei den heutzutage üblichen großen Maschineneinheiten hohe Anforderungen an das mit der Wartung der Maschinen betraute Personal gestellt werden dürfen, so ist doch im Turbinenbau jede unnötige Komplikation möglichst zu vermeiden. Die Anbringung derartiger frei gehender Nebenauslässe sollte daher lediglich auf jene Fälle beschränkt werden, wo eine Druckregulierung unbedingt nötig ist und in anderer einfacherer Weise als durch zwangläufige Nebenauslässe nicht erzielt werden kann.

Von größeren Turbinenanlagen, bei welchen das in Vorstehendem erörterte Konstruktionsprinzip Anwendung

*) Die hier erwähnten Geschwindigkeitsverhältnisse sind eingehend von Ing. Oskar Goeritz in einer Abhandlung „The influence of the inertia of water upon the regulation of turbine-plants“ untersucht worden.

*) Während der Drucklegung dieser Abhandlung ist dem Verfasser eine neuere Ausführungsweise derartiger freigehender Nebenauslässe von Seite der Maschinenbauanstalt Escher, Wyss & Co. in Zürich freundlichst mitgeteilt worden, bei welcher die Verschiebung des Nebenauslaßschiebers durch Kraftflüssigkeit so erfolgt, daß dem Ölkataraktе nur die Aufgabe der Versteuerung zufällt und auch der Abschluß des Nebenauslasses von der Reibung des Schiebers an den Gehäusewänden unabhängig ist, also die vorerwähnten Übelstände nicht eintreten können.

gefunden hat, seien genannt die von Escher, Wyss & Comp. in Zürich gebauten Turbinen von 550 *PS* für Barcelona und für das Kubelwerk*) und die von der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft (vorm. Ruston & Comp.) gebauten 2500 *PS* Turbinen für die Sillwerke der Stadtgemeinde Innsbruck**), die kürzlich in dieser Zeitschrift von Herrn Ober-Ingenieur G. Witz beschrieben worden sind.

Druckregulierapparate.

Anstatt in einem Kraftwerke jede einzelne Maschinengruppe mit Nebenauslässen anzuordnen, hat man es mitunter vorgezogen, die Rohrleitung mit einem einzigen Apparate auszustatten, dessen Aufgabe es ist, den Druck in derselben möglichst konstant zu erhalten.

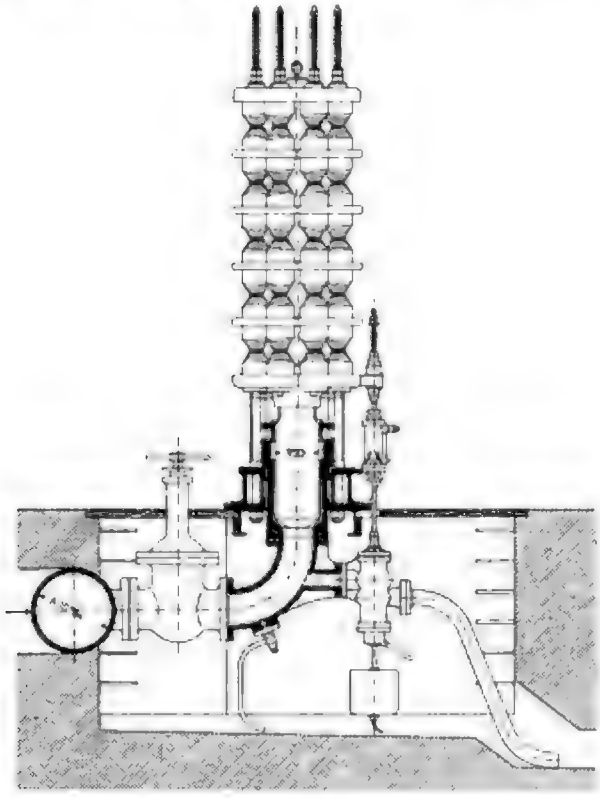


Abb. 25.

Einen älteren derartigen Druckregulierapparat — der auch automatische Wasserablaßvorrichtung genannt werden könnte — stellt Abb. 25***) dar. Derselbe ist am unteren Ende der 3498 *m* langen Rohrleitung des Karbidwerkes Flums angebracht. Die Druckschwankungen werden zunächst durch einen massiven Zylinder von 350 *mm* Durchmesser aufgenommen, der in einem mit Stopfbüchse versehenen Zylinder gleiten kann. Der kräftige Druckzylinder ist mit der Rohrleitung in Verbindung, so daß derselbe von unten mit dem gesamten Wasserdrucke belastet ist, dem von oben eine Anzahl kräftiger Druckfedern entgegenwirkt. Die Spannung der Federn ist dem von unten wirkenden Wasserdrucke (zirka 33 Atmosphären) gleich eingestellt. Bei Druckzunahme in der Rohrleitung überwiegt der Wasserdruck, die Federn werden zusammengedrückt, und der Zylinder hebt sich; bei der Hebung wird eine Vorrichtung betätigt, die wie der in Abb. 24 dargestellte Apparat sich aus einem Ölkataraкt und Wasserschieber zusammensetzt, und die auch analoge Wirkungsweise hat. Je nach dem Grade der Einstellung des Schiebers wird der Leerlauf bei bestimmter Hebung des Kolbens mehr oder weniger geöffnet, läßt eine gewisse Wassermenge ins Unterwasser abfließen und schließt dann allmählich ab. Zwischen dem Apparate und der Rohrleitung ist ein kräftiger Wasserschieber eingebaut, um Nachliderungen und Reinigungen vornehmen zu können, ohne die Hauptleitung entleeren zu müssen.

Das Hohenfurter Elektrizitätswerk*), dessen schon gelegentlich der Besprechung der Sicherheitsventile Erwähnung geschah, besitzt ebenfalls am untersten Ende der Rohrleitung einen Druckregulator, bei welchem das die Druckschwankungen aufnehmende Organ ein zirka 1200 *mm* langes Wellrohr ist. Da aber die Kraft, die das Wellrohr ausüben kann, nur gering ist und keinesfalls zur Bewegung des über 16 dm^2 Ausflußquerschnitt besitzenden Ablaßringschiebers ausreichen würde, so werden die Bewegungen des Wellrohres zunächst auf einen hydraulischen Hilfsmotor übertragen, der aus sehr leicht beweglichem Vorsteuerstifte, schwebendem Steuerkolben und hydraulischem Arbeitszylinder besteht, also im wesentlichen so ausgestaltet ist wie die sogenannten hydraulischen Turbinenregulatoren zur Regulierung der Abschützung der Turbinen. An Stelle des Fliehkraftreglers ist das Wellrohr getreten. Mit dem Kolben des hydraulischen Zylinders ist der Leerlaufschieber verbunden. Als Kraftflüssigkeit findet Drucköl Verwendung, welches auch zum Betriebe der Turbinenregulatoren und der Hauptabschlußschieber der Turbinen in einer eigenen Pumpenanlage erzeugt wird.

Über die Wirkungsweise und das Verhalten des Flumser-Apparates im Betriebe sind keine erschöpfenden Mitteilungen veröffentlicht. Der Hohenfurter Apparat, bei dessen Konstruktion und Inbetriebsetzung der Verfasser persönlich beteiligt war, ist noch zu kurze Zeit im Betriebe, um über dessen Nutzen, namentlich zur Unterstützung der Turbinenregulierung, ein bestimmtes Urteil erwarten zu können.

Schlußfolgerungen, Erfahrungszahlen.

Aus den vorgebrachten Erörterungen geht hervor, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen, wenn nämlich die Maximalgeschwindigkeit des Wassers in der Turbinenrohrleitung 2 *m* nicht viel übersteigt, die Rohrleitung nicht sehr lang ist, die Rohre aus Eisenblech hergestellt sind und das Verhältnis ihrer Wandstärke zu ihrem Durchmesser ein bestimmtes Maß nicht überschreitet, auch bei den raschest möglichen Abschlüssen für dieselben keine Bruchgefahr besteht.

Sollte bei großem Gefälle und dadurch bedingtem ungünstigen Verhältnisse zwischen der Rohrwandstärke und dem Rohrdurchmesser Bruchgefahr da sein — hierüber gibt Formel XI) auf Seite 419 Aufschluß — so ist noch zu überlegen, ob sich durch Verminderung der Wassergeschwindigkeit, eventuell Teilung der Rohrstränge diese Bruchgefahr vermeiden läßt. Dann kann auf jegliche Sicherheitsvorrichtung umso eher Verzicht geleistet werden, als dieselben nicht immer sichere Gewähr gegen Rohrbrüche bieten und nur den Betrieb der Kraftanlage schwieriger gestalten. In jenen Fällen, wo unterhalb der Kraftanlage stets die vorhandene Wasserkraft abgegeben werden muß, können Nebenauslässe in einer Ausführung, welche der in Abb. 13 dargestellten ähnlich sein kann, nicht vermieden werden. Ist aber die Leitung sehr lang und auch bei Ab-

*) Prof. Prášil: „Die Turbinen und deren Regulatoren auf der Weltausstellung in Paris 1900".

**) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1905, Seite 113.

***) „Schweizerische Bauzeitung" 1901.

*) „Technische Blätter", Prag 1904. Dr. J. Puluy: Das Elektrizitätswerk Hohenfurt.

schlüssen innerhalb zwei Sekunden noch Bruchgefahr da, dann sind Gruppen von Sicherheitsventilen mit Federbelastung, am untersten Teile der Rohrleitung angebracht, wohl das einfachste und vielleicht auch beste Sicherungsmittel.

Ob in einzelnen schwierigen Fällen die in dieser Abhandlung besprochenen Vorrichtungen dadurch, daß sie den Druck in der Rohrleitung möglichst konstant erhalten, für ein gutes Arbeiten der Geschwindigkeitsregulatoren unerläßlich sind, wie hie und da behauptet wird, kann heute noch nicht als erwiesen hingestellt werden.

Jeder, der mit der Inbetriebsetzung größerer Turbinenanlagen betraut war, weiß, von wie vielen oft kleinlichsten Umständen die gute Wirkung eines Turbinenregulators abhängig ist, und wie schwer oft die richtigen Ursachen für eintretende Veränderungen im Gange derselben auszuforschen sind, wie leicht man getäuscht, irregeführt wird. Windkessel sind — wie schon allgemein zugegeben wird — für den Regulatorbetrieb geradezu schädlich. Standrohre und die denselben in der Wirkung ähnlichen Sicherheitsventile haben nur das eine Gute, daß sie Schwingungsenergie des Wassers ableiten, im übrigen neigen sie zu Schwingungen wie Windkessel. Über die Wirkungsweise der Katarakt-Ablaßapparate sind eingehende Versuchsreihen noch nicht bekannt gegeben worden, und dies gilt auch für die Druckregulatoren*). Nach den in dieser Arbeit gegebenen Darlegungen darf man aber doch an der guten Einwirkung dieser Vorrichtungen auf den Gang der Regulatoren wenigstens in Anlagen, wo häufig starke Belastungen der Turbinen plötzlich auftreten, einige Zweifel hegen. Ein sicher gutes — oder wenigstens nicht schädliches — Verhalten hat man von den zwangläufigen Nebenauslässen zu erwarten, die aber mit Rücksicht auf Wasserökonomie nur dann angebracht werden sollten, wenn sie unentbehrlich sind. Es drängt sich nun die Frage auf, wo die Grenze liegt, bei der die Rücksicht auf gute Geschwindigkeitsregulierung eine Vorrichtung erheischt, die den Druck in der Rohrleitung möglichst gleichbleibend erhält. — Mit theoretischen Ableitungen wird man diese Frage kaum je befriedigend lösen können, da zu viele unsichere Faktoren, zu viele kleinliche Nebenumstände mitbeachtet werden müßten.

Besser wird es sein, Erfahrungsresultate zu sammeln und möglichst einfache Verhältniszahlen aus den bestehenden und in Betrieb befindlichen Kraftwerken zu erheben und bekanntzugeben. So ist, um einen Anfang zu machen, nach den Erfahrungen des Verfassers ein Betrieb mit rasch arbeitenden Geschwindigkeitsregulatoren auch bei hohen Gefällen und langen Leitungen ohne jegliche Vorrichtung, die den Druck in der Rohrleitung konstant erhält, möglich, so lange das Verhältnis der Energiemenge A des strömenden Wassers in der Leitung zur Maximalleistung der Turbine den Wert

$$B_r = \frac{A}{PS} = 30$$

nicht überschreitet (A in Meterkilogrammen, PS = Pferdestärken) und die Schwungmassen so reichlich sind, daß das Verhältnis der Arbeitsfähigkeit der Schwungmassen $\frac{Jv^2}{2}$ zur Maximalleistung den Wert

$$B_m = \frac{Jv^2}{2\,PS} = 300$$

nicht unterschreitet (J in Masseneinheiten, v in Metern). Dabei ist ein in jeder Hinsicht vollkommener hydromechanischer Regulator vorausgesetzt, dessen Schlußzeit höchstens drei Sekunden betragen darf, bei einem Ungleichförmigkeitsgrade des Reglers von Brutto 6%. So lange demnach das Verhältnis der Schwungenergie zur Energie des in der Leitung strömenden Wassers, also die empirische Zahl

$$B = \frac{B_r}{B_m} = \frac{1}{10}$$

nicht überschritten wird, kann man mit den angeführten Regulatorkonstanten einen von periodischen Schwankungen freien Regulatorbetrieb auch ohne Nebenauslässe erwarten; für andere Regulatorkonstanten werden die Zahlen B_r und B_m andere sein müssen. Das Verhältnis $\frac{B_r}{B_m}$ läßt aber auch erkennen, daß man, wenn B größer als $\frac{1}{10}$ ausfällt, noch nicht gezwungen ist, Nebenauslässe anzuwenden, sondern durch Vergrößerung der Schwungmassen ein Mittel hat, ein gutes Funktionieren des Regulators sicherzustellen.

Bei schwach beaufschlagter Turbine muß mitunter durch Ziehen einer Leerschütze dem Regulator geholfen werden, da, wie erwähnt, die Neigung zu Schwankungen der Leitung (Atmen der Rohrleitung) umso geringer ist, je schneller das Wasser durch dieselbe strömt. Durch zweckmäßige Betriebsvorschriften lassen sich die vorkommenden Belastungen der Turbine allmählich bewirken, wodurch dem Regulator die Aufgabe wesentlich erleichtert und ein gutes Funktionieren der freigehenden Nebenauslässe auch bei starken Belastungen des Motors ermöglicht wird. Man muß sich eben stets vor Augen halten, daß das Problem der Regulierung von Hochdruckturbinen ein Schwingungsproblem und die Übersicht der dabei auftretenden Bewegungserscheinungen überaus schwierig zu erlangen ist. Bei der Aufstellung von Garantiebedingungen für die Geschwindigkeitsregulatoren sollte dies etwas mehr beherzigt werden als bisher üblich. Andererseits möge auch der Abnehmer einer Hochdruckturbinen-Kraftanlage bei eintretenden Betriebsschwierigkeiten erwägen, daß ein zufälliges Zusammentreffen ungünstiger Umstände von keinem noch so erfahrenen und noch so begabten Ingenieur mit Sicherheit vorausgesehen werden kann, und daß in solchen Fällen jenes Sprüchlein aus den Pandekten Anwendung finden könnte, welches lautet: Ultra posse nemo tenetur.

*) Sehr zu empfehlen für einschlägige Untersuchungen an Hochdruckturbinen sind Tachographen mit zwei Schreibapparaten, die gleichzeitig die Druckschwankungen und Geschwindigkeitsschwankungen registrieren. Die Firma Dr. Th. Horn in Großzschocher bei Leipzig baut nach Angabe des Verfassers derartig ausgestattete Tachographen.

Über Ölbesprengung von Straßen.

Von Stadt-Baudirektor F. Drobny in Karlsbad.

Die Verminderung der Staubbildung auf chaussierten Straßen durch Besprengung der Fahrbahnen mit in Wasser gelösten Ölpräparaten fesselt derzeit mit Recht das Interesse der Fachleute. Die Urteile über den Wert dieser Ölbesprengungen im Verhältnisse zu den Kosten derselben sind aber bislang so verschieden, daß es vielleicht erwünscht erscheint, die Erfahrungen bekanntzugeben, welche in dieser Richtung im Frühjahre und Sommer dieses Jahres mit Probebesprengungen im größeren Umfange in Karlsbad gemacht wurden.

Die betreffenden, vom Stadtbauamte Karlsbad (unter der speziellen Leitung des Ober-Ingenieurs F. Bernhard) durchgeführten Probebesprengungen geschahen auf zwei der verkehrsreichsten Straßen der Stadt, und zwar auf der im Frühjahre 1905 neu (mit Basalt) geschotterten und (mit einer 18 t schweren Dampfwalze) gewalzten, in tadellosem Zustande befindlichen Bahnhofstraße auf der Strecke Egerbrücke bis Haus Glaspalast (Länge zirka 400 m) und auf der zuletzt im Frühjahre 1904 neu geschotterten und gewalzten Straßenstrecke Evangelische Kirche bis Café Kaiserpark (sogenannte Post-

hofstraße, Länge zirka 2100 *m*). Zur Beurteilung des Verkehres auf der letzteren Straße möge dienen, daß am 11. Juni, Pfingstsonntag (die Sonntage sind in Karlsbad schwache Verkehrstage), eine Zählung von 6 Uhr früh bis ½8 Uhr abends einen Verkehr von zusammen 1710 Fahrmitteln und 8 Reitern ergab.

Die Bahnhofstraße ist bei unbewölktem Himmel den ganzen Tag den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt; die Posthofstraße dagegen liegt mit Ausnahme kleinerer Strecken fast ständig im Schatten.

Mit Hilfe dieser beiden Versuchsstrecken war es möglich festzustellen,

a) ob die direkte Sonnenbestrahlung einen weitgehenden Einfluß auf die Dauer der Staubbindehaltung ausübt,

b) ob die Wirkung der Ölbesprengung von der Güte der damit besprengten Straßenflächen abhängt, und

c) ob die Aufbringung der Präparate nicht für den Passanten- und Fuhrwerksverkehr nachteilige Begleiterscheinungen zur Folge hat.

Zu den Versuchen in der Bahnhofstraße wurden drei verschiedene Ölpräparate benützt. Es sei bemerkt, daß schon im Vorjahre Versuche mit Teerung einer Straßenstrecke, und zwar mit Gasteer, der mit Bürsten aufgebracht wurde, stattgefunden haben. Die Staubverhinderung war dabei befriedigend, und dauerte die Wirkung verhältnismäßig lange Zeit, nämlich zirka 14 Tage, an; mit Rücksicht auf den unangenehmen Geruch wurde jedoch diese Methode aufgegeben.

Die heuer verwendeten Präparate waren:

1. Westrumit, ein in Wasser sich leicht lösendes, rotbraunes Öl, ein Erzeugnis der Deutschen Ölbesprengungswerke in Berlin (Generalvertretung für Österreich in Wien). Der Preis dieses Präparates stellte sich damals franko Bahnhof Karlsbad einschließlich Zoll auf K 58·13 per 100 *kg*.

2. Simplizit, ein leicht lösliches, braungelbes Öl, wird von der Firma E. Cooper in Wien geliefert und kostete damals loko Karlsbad K 47·69 per 100 *kg*.

3. Zibellit, braun, sirupartig, etwas schwerer löslich als die beiden anderen Präparate, wird mit Wasser milchig weiß. Erzeugende Firma Jean Zibell & Cie. in Triest-Barcola. Preis damals loko Karlsbad K 34·74 per 100 *kg*.

Die Probestrecke wurde in drei Teile eingeteilt und jeder Teil in gleicher Weise mit einem der drei Präparate behandelt. Die Versuche dauerten vom 24. Mai bis 5. Juni. Die dabei gemachten Beobachtungen und die Resultate sind in der Tabelle I verzeichnet.

Tabelle I. Resultate der in der Zeit vom 24. Mai bis 5. Juni ausgeführten Besprengungsversuche mit in Wasser gelösten Ölpräparaten auf der Bahnhofstraße in Karlsbad.

Datum der Versuche	Mittlere Tagestemperatur C°	Himmel	Stärke der aufgebrachten Lösung %	Dauer der Staubbeseitigung infolge der aufgebrachten Lösungen in Stunden: Westrumit	Zibellit	Simplizit	Zustand der Versuchsstrecke: vor der Aufbringung d. Lösungen	nach der Aufbringung der Lösungen
24./5.	8·33	bewölkt	10	8	7	7	ungekehrt	Zibellit- und Simplizitstrecke schwach kotig
26./5.	9·90	„	10	10	8	8	leicht gek.	
27./5.	13·30	„	3	5½ Mittel 4·12	4½ Mittel 2·6	4½ Mittel 3·1	ungekehrt	
28./5.	14·00	unbew.	3	4	2½	3	„	
29./5.	17·00	„	3	3½	2	2½	„	
30./5.	18·00	„	3	3½	1½	2½	„	
31./5.	20·00	„	3	8	6½	7½	gründlich gekehrt	
1./6.	20·00	„	3	8 Mittel 8·25	5½ Mittel 5·66	7 Mittel rd. 7	ungekehrt	
2./6.	18·00	bewölkt	3	8½	5½	7	„	
3./6.	17·00	leicht bew.	3	8	5½	6½	„	
4./6.	20·00	„	3	8	5½	6½	„	
5./6.	20·00	ganz bew.	3	9	5½	7	„	

Die Westrumitwerke geben für chaussierte Straßen in ihrer Broschüre folgenden Verbrauch an:

Zur Grundierung zwei 10%ige Lösungen. Weiters

a) bei sehr schwachem Verkehr alle vier Wochen einmal eine 5%ige Lösung,

b) bei schwachem Verkehr alle 14 Tage einmal eine 5%ige Lösung,

c) bei starkem Verkehr alle acht Tage eine 4%ige Lösung,

d) bei sehr starkem Verkehr alle acht Tage eine 5%ige Lösung.

Die Firma Cooper empfiehlt, offenbar nur für sehr wenig befahrene Straßen, eine einmalige Grundierung mit einer 5%igen Simplizitlösung und weitere Besprengung mit 2%igen Lösungen in Zwischenräumen von 4—5 Tagen; nach den ersten fünf Besprengungen soll dann die Besprengung von 8 zu 8 Tagen mit 2%igen Lösungen genügen.

Es war uns von vorneherein klar, daß bei dem ziemlich starken Verkehre auf unserer Bahnhofstraße namentlich im Anfange mit so sparsamen Besprengungen das Auslangen nicht werde gefunden werden können. Wir ordneten daher bei allen drei Präparaten eine zweimalige 10%ige Grundierung und eine tägliche 3%ige Besprengung an.

Zunächst war zu ersehen, daß die Wirkung des Westrumits die des Simplizits und des Zibellits an Dauer übertrifft. Weiters erweist sich, daß es für die Dauer der Staubbeseitigung von weitgehendem Einflusse ist, ob die Straße vor der Aufbringung der Lösungen gekehrt wird oder nicht. Während am 24. Mai die Dauer der Staubbeseitigung auf der nicht gekehrten Straße bei Westrumit, Simplizit und Zibellit 8, resp. 7 und 7 Stunden betrug, stieg diese Dauer am 26. Mai nach leichter Kehrung auf 10, resp. 8 und 8 Stunden, obwohl am 26. Mai die mittlere Tagestemperatur um 1·6° C. höher war (9·9, 8·3° C.). Noch größer ist der Unterschied in den Perioden vom 27. bis 30. Mai und vom 31. Mai bis 5. Juni. Die mittlere Dauer der Staubbeseitigung betrug in ersterer Periode 4·12, 3·1, 2·6 Stunden, in letzterer 8·25, 7·00, 5·66 Stunden, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß die Reinigung der Straße mit Kehrmaschinen am 26. Mai nur den ganz lose aufgelagerten Straßenschmutz beseitigte, während der festere Straßenschmutz durch den starken Wagenverkehr bald wieder aufgefahren wurde und dadurch die frühzeitige Staubbildung verursachte, wogegen am 31. Mai die Versuchsstrecke so gründlich als möglich gereinigt und aller Straßenschmutz beseitigt worden ist. Weiters war in der Zeit vom 27. bis 30. Mai der Himmel mit Ausnahme eines Tages stets, vom 31. Mai bis 5. Juni aber nur an zwei Tagen unbewölkt. Dagegen war die mittlere Tagestemperatur in der zweiten Periode bedeutend höher, was natürlich noch mehr für den übrigens naheliegenden Wert der gründlichen Kehrung und Reinigung spricht. Selbstverständlich erhöht diese wieder die Kosten. Kotbildungen sind nur am 24. Mai, und zwar nur in der Simplizit- und Zibellitstrecke aufgetreten. Der Straßenkot war bereits um Mittag desselben Tages wieder festgefahren und bildete eine zusammenhängende zähe Decke.

Die Wirkungen der verwendeten drei Präparate verhalten sich in bezug auf die mittlere Dauer in der Zeit vom 31. Mai bis 5. Juni bei Westrumit, Simplizit und Zibellit wie 8·25 : 7 : 5·66 oder wie 1 : 0·85 : 0·68.

Die Kosten verhielten sich nach den damaligen Preisen Westrumit zu Simplizit zu Zibellit wie 58·13 : 47·69 : 34·74 oder wie 1 : 0·82 : 0·60. Die Wirkungsdauer steht sonach nahezu genau im Verhältnis der Anschaffungskosten, und müßten daher die Präparate als ziemlich gleichwertig bezeichnet werden, wenn nicht bei Simplizit und Zibellit öftere Besprengungen notwendig wären und dadurch die Betriebskosten sich bedeutend erhöhen würden. Dieses Ergebnis veranlaßte uns, für die nun zu besprechenden Versuche auf der Posthofstraße nur mehr Westrumit zu verwenden. Die Ergebnisse dieser Versuche vom 2. bis 5. Juni sind in der Tabelle II zu ersehen.

Tabelle II. Resultate der in der Zeit vom 2. bis 5. Juni 1905 ausgeführten Besprengungsversuche mit Westrumit auf der Posthofstraße in Karlsbad.

Datum der Versuche	Mittlere Tagestemperatur C°	Himmel	Stärke der aufgebrachten Lösungen	Dauer der Staubbeseitigung infolge der aufgebrachten Westrumitlösung in Stunden	Zustand der Versuchsstrecke: vor Aufbringung der Westrumitlösung	nach Aufbringung der Westrumitlösung
2./5.	18·00	bewölkt	10%	7	gekehrt	starker Kot
3./5.	17	leicht bew.	3%	7½	„	wenig Kot
4./5.	20	„	3%	8½	nicht gekehrt	Kot
5./5.	20	bewölkt	3%	8½	„	„

Die Dauer der Staubbeseitigung nach einmaliger 10%iger Westrumitbesprengung der gekehrten Straße und danach täglich folgender 3%iger Besprengung betrug im Schatten im Mittel acht Stunden. Hieraus wäre beim Vergleiche mit den Ergebnissen auf der Bahnhofstraße (8·25 Stunden) scheinbar zu schließen, daß der Umstand, daß die Straße der Hauptsache nach im Schatten liegt, keinen Einfluß auf die Wirkungsdauer der Besprengung habe. Dem ist aber nicht so, weil der Verkehr auf der Posthofstraße, der mindestens ebenso stark ist wie der auf der Bahnhofstraße, sich auf eine Fahrbahn von nicht mehr als 5—6 m zusammendrängt, während für den Wagenverkehr der Bahnhofstraße eine dreimal so große Fahrbahnbreite zur Verfügung steht. Die Wirkungsdauer der Ölbesprengung ist also bei schattigen Straßen wesentlich größer als bei besonnten.

Bemerkenswert erscheint, daß sich auf der Posthofstraße nach jeder Besprengung, selbst dann, wenn die Straße vorher gekehrt worden war, Kot bildete. Dies findet einesteils seine Erklärung darin, daß die schattige Posthofstraße die aufgebrachte Flüssigkeit nicht so gierig aufsaugt wie die Decke der sonnigen Bahnhofstraße und demzufolge eine Kotbildung unter dem Einflusse der Feuchtigkeit und des Wagenverkehres unvermeidlich ist, anderenteils aber auch in dem Umstande, daß die Decke der Posthofstraße sich bereits in einem etwas abgenützten Zustande befindet und infolge der dadurch vergrößerten Gefahr der Lockerung der einzelnen Schotterstücke und des Bindematerials auch die Ursache der Kotbildung vergrößert ist. Eine nachteilige Wirkung des Kotes auf den Zustand der Straße konnte nicht beobachtet werden. Da der Kot nicht sehr schlüpfrig ist, so ergibt sich auch für den Passanten- und insbesondere den Automobil- und Wagenverkehr kaum ein Nachteil. Nicht ganz ohne Einfluß scheint dagegen der erzeugte Schmutz auf den Lackanstrich der Verkehrsmittel zu sein. Es hat sich teilweise gezeigt, daß an den von den Westrumitkotaspritzern getroffenen Stellen der Wagenlack einigermaßen seinen Glanz verliert. Die Firma behauptet, daß bei gutem Lack dieser Mangel nicht eintrete. In dieser Richtung sind noch weitere Beobachtungen notwendig.

Die vorerwähnten Versuche erstreckten sich auf eine regenlose Periode.

Am 6., 7. und 8. Juni wurden wegen Regenwetters keine Besprengungen vorgenommen.

Am 9. Juni gelangten in der Bahnhofstraße noch die drei Präparate zur gleichzeitigen Verwendung, und ergaben Westrumit, Simplizit und Zibellit eine 5-, bezw. 3½-, bezw. 2½stündige Staubfreiheit. Vom 10. bis 16. Juni wurde mangels anderen Vorrates auf der Bahnhofstraße nur mit Simplizit besprengt, mit durchschnittlich vierstündiger Staubfreiheit, und dann die Probebesprengung auf dieser Straße nicht weiter fortgesetzt. Die Resultate dieser Periode gibt Tabelle III.

Tabelle III. Fortsetzung der Versuche in der Bahnhofstraße.

Datum der Besprengungsversuche	Mittlere Tagestemperatur (Schatten) i. C.	Himmel	Stärke der aufgebrachten Lösungen in %	Wirkungsdauer der Ölbesprengungen in Stunden: Westrumit	Zibellit	Simplizit	Zustand der Versuchsstrecke: vor Aufbringung der Lösungen	nach Aufbringung der Lösungen
9./6.	15·0	leicht bew.	3	5	2½	3½	ungekehrt	kein Kot
10./6.	14·0	„ „	3			3½	„	„ „
11./6.	15·0	unbew.	3			3½	„	„ „
12./6.	15·0	Vorm. unbew., Nachmittag bew.	3			3½	„	„ „
13./6.	13·0	bewölkt	Wegen Regenwetters am 12./6. nicht besprengt					
14./6.	12·0	„				4	ungekehrt	kein Kot
15./6.	14·0	leicht bew.	3			4	„	„ „
16./6.	20·0	unbew.	3			3½	„	„ „

Das Regenwasser fließt auf den mit Öllösungen behandelten Versuchsstrecken viel schneller ab als auf den anderen Straßen, daher Abhaltung der Feuchtigkeit.

Am 12. Juni nachmittags trat Regen ein.

Auf der Posthofstraße mußten nach der Regenperiode vom 6. bis 8. Juni die Versuche ebenfalls mit Simplizit fortgesetzt werden, und ergab sich vom 9. bis 12. Juni an den sonnigen Stellen eine 3- bis 3½stündige, an den schattigen Stellen eine sechsstündige Staubfreiheit, die sich nach einem Regentage (dem 12. Juni) am 14. und 15. Juni auf 5, bezw. 7½ und 7 Stunden erhöhte. Es wird aber bemerkt, daß vom 10. Juni an nachmittags auf den sonnigen Strecken ein- bis zweimal mit gewöhnlichem Wasser besprengt werden mußte, weil sich das Publikum über Staub beklagte. Eine nachteilige Wirkung für die spätere Staubbindung ist hiedurch nicht entstanden, da das Wasser natürlich bald wieder verdunstete.

Vom 16. Juni ab wurde wieder mit Westrumit besprengt, mit einer Staubfreiheit von 5 bis 6 Stunden an den sonnigen und von 8 Stunden an den schattigen Stellen. Versuchsweise gelangten an zwei Tagen anstatt 3%iger auch 5%ige Lösungen zur Aufbringung, jedoch ohne im Verhältnisse besseren Erfolg. Daß an einem dieser Tage an schattigen Stellen die Wirkung den ganzen Tag andauerte, ist wohl der vorgenommenen Kehrung der Straße zuzuschreiben.

Vom 24. bis 26. Juni wurden des Regenwetters halber keine Besprengungen vorgenommen. Die Resultate der Periode vom 9. bis 23. Juni sind aus Tabelle IV zu entnehmen.

Tabelle IV. Fortsetzung der Besprengungsversuche auf der Posthofstraße.

Datum der Besprengungsversuche	Mittlere Tagestemp. (Schatten) i. C.	Himmel	Stärke der aufgebrachten Lösungen in %	Wirkungsdauer d. aufgebrachten Lösungen i. Std.: Simplizit Sonne	Simplizit Schatt.	Westrumit Sonne	Westrumit Schatt.	Zustand der Straße: vor Aufbringung der Lösungen	nach Aufbringung der Lösungen	Besprengungen mit Wasser auf den sonnigen Strecken
9./6.	15·0	l. bew.	3	3	6			ungekehrt	Kot	sonnige und schattige Str. 1—2, 3—4h
10./6.	14·0	„ „	3	3½	6			„	„	
11./6.	15·0	unbw.	3	3	6			„	„	1—2, 3—4h
12./6.	15·0	Vorm. unbew., Nachm bew.	3	3	6			„	„	1—2, 3—4h
13./6.	13·0	bew.	Wegen des am 12./6. eingetretenen Regens keine Öllösung aufgebracht.							1—2h
14./6.	12·0	„	3	5	7½			ungekehrt	Kot	Regen. 12h
15./6.	14·0	l. bew.	3	5	7			„	„	2h, 1/2h
16./6.	20·0	unbw.	3			5	8	„	„	1h, 1/2h
17./6.	20·0	l. bew.	3			5½ den ganzen Tag kein Staub		gekehrt	„	1—2, 4—5h
18./6.	18·0	Vorm. unbew Nachm bew.	5			5½ unbest.; n. 12 Uhr ging Gew.-Regen nieder		ungekehrt	viel K.	1—2h
19./6.	19·0		Wegen des am 18. niedergegangenen Gewitterregens keine Öllösung aufgebracht.							1—2, 4—5h
20./6.	19·0	Vorm. l. bew., Nachm. bew.	3			5½ bis z. Eintritt des Regens n. 5 Uhr nachm. k. Staub		ungekehrt	viel K.	1—2, 3—4h
21./6.	21·0		Wegen des am 20. niedergegangenen Regens wurde keine Öllösung aufgebracht.							1—2, 4—5h
22./6.	19·0	unbw.	3			6 den ganzen Tag kein Staub		ungekehrt	viel K.	1—2, 4—5h
23./6.	11·0	bew.	3			unbest.; bis zum Eintritt des Regens um 12 U keine Staubbildung		„	„ „	Regen
24./6.	19·0	„	Wegen des am 23. niedergegangenen Regens wurde keine Öllösung aufgebracht.							Kot
25./6.	13·0	„	Wegen Regenwetters wurde keine Öllösung aufgebracht.							Regen
26./6.	17·0	„	Wegen des am 25. niedergegangenen Regens wurde keine Öllösung aufgebracht.							1—2, 4—5h

Die Staubbildung war nach den angegebenen Stundenzahlen gering und noch nicht belästigend, zumal der Staub, der durch die Öltränkung sehr viel schwerer geworden war, sich selten mehr als 1 m über den Boden erhob und dann bald wieder zur Erde fiel.

Sämtliche Ölbesprengungen wurden morgens zwischen 4 und 5 Uhr aufgebracht.

Wenn nun auch die Resultate dieser Periode wegen des teilweisen Regenwetters nicht ganz einwandfrei sind, so kann doch gesagt werden, daß infolge der andauernden Besprengungen immerhin eine kleine Verlängerung der Dauer der Staubfreiheit eingetreten zu sein scheint.

Als Ergebnis der bisherigen Versuche, welche indes noch nicht abgeschlossen sind und auf der Posthofstraße die ganze Saison hindurch fortgesetzt werden sollen, kann vorläufig folgendes zusammengefaßt werden:

1. Mit den ausprobierten Ölpräparaten kann auch auf verkehrsreichen Straßen die Staubbildung hintangehalten werden. Von den gedachten drei Präparaten zeigt das Westrumit die verhältnismäßig am längsten andauernde staubverhindernde Wirkung.

2. Die von den Firmen angegebenen sparsamen Besprengungsmengen genügen im allgemeinen in verkehrsreichen Straßen nicht, um längere Staubniederhaltung zu erzielen. Auf solchen Straßen erscheint nach einer zweimaligen 10%igen Grundierung das mindestens täglich einmalige Aufbringen einer 3%igen Lösung erforderlich. Es ist möglich, daß sich nach Durchtränkung des ganzen Straßenbaues mit dem Öle eine sparsamere Besprengung als ausreichend herausstellen wird.

3. Gründliches Kehren und Reinigen der Straße vor der Grundierung ist notwendig; auch später empfiehlt sich öfteres gründliches Kehren vor der Besprengung.

4. Auf sonnigen Straßen ist die Wirkungsdauer der Westrumitbesprengung eine kürzere als auf schattigen; gut chaussierte Straßen bleiben länger staubfrei als schlecht chaussierte oder stark abgenützte Fahrbahnen.

5. Auf schattigen oder stark abgenutzten Straßen bilden sich mehr oder weniger starke Kotmassen, welche jedoch unter dem Wagenverkehr zu zähen, zusammenhängenden, glatten Massen zusammengefahren werden. Der Kot ist nicht schlüpfrig und für den Passanten-, Automobil- und Wagenverkehr ungefährlich.

6. Unangenehmer Geruch ist nach der Besprengung nicht zu konstatieren. Der leichte Petroleumgeruch verliert sich bald und wird vom Publikum nicht als lästig empfunden.

7. Versuche mit Ölbesprengung in kleinem Maßstabe und für kurze Zeit mit sparsamer Ölverwendung sind zwecklos, da eine einigermaßen intensive und andauernde Wirkung der Ölbesprengung erst dann beginnen kann, wenn der Straßenkörper so ziemlich mit dem Öl getränkt ist. So lange nur die oberste Straßendecke Öl enthält, wird die staubbindende Schichte durch den Wagenverkehr in kurzer Zeit abgefahren, und die Straße staubt wie vorher. Auch bildet sich durch das schnelle Fahren, namentlich bei Automobilen, ein Vakuum, das den Staub auch aus den unteren Teilen der Straßendecke herraussaugt.

8. Am zweckmäßigsten wäre es, schon beim Straßenbau, bezw. der Straßenbeschotterung, mit Ölbesprengungen während des Walzens vorzugehen, weil dadurch der ganze Staub im Straßenkörper selbst gebunden würde. Inwieweit dies wirtschaftlich möglich ist und wie lange die Wirkung andauert, müssen Versuche lehren.

Auf die Zwecklosigkeit kurzfristiger und sparsamer Vorsuche sei hiemit speziell für jene Fälle hingewiesen, wo eine dauernde Wirkung angestrebt wird. Die Meinung ist sehr verbreitet, man brauche nur einmal eine Ölbesprengung durchzuführen, und dann sei die Straße auf Wochen oder Monate hinaus staublos. Derlei Utopien sind nur geeignet, in den Augen der Laien beim Fehlschlagen der Versuche das ganze System zu diskreditieren und so den Kampf gegen die Staubplage noch zu erschweren.

Es erübrigt noch, die Kostenfrage zu betrachten.

1. Westrumitbesprengung.

Nach obigem Preise für das Westrumit und einem Preise von K 0·20 für 1 m³ Wasser ergeben sich, wenn man von den Kosten der zweimaligen 10%igen Grundierung ganz absieht, bei einer täglich einmaligen 3%igen Besprengung an Kosten für 1000 m² Straßenfläche, da auf 1 m² Straßenfläche pro Tag 0·75 l Lösung kommen, K 13·22. Dazu kommt noch an Fuhrlohn, da im Durchschnitte für den Transport der Lösungen an Ort und Stelle und für die Besprengung pro Sprengtag 1½ Stunden auf 1000 m² Straßenfläche gerechnet werden müssen, K 1·25, wobei K 10 als Lohnsatz für eine zweispännige Fuhre mit 12 Arbeitsstunden angenommen wurde.

Der Gesamtkostenaufwand für eine 3%ige Westrumitbesprengung beläuft sich daher per Sprengung und 1000 m² Straßenfläche auf K 14·47.

2. Besprengung mit Wasser.

Stark befahrene Verkehrsstraßen werden in Karlsbad bis zu fünfmal im Tage besprengt. Demzufolge entfallen auf 1000 m² Straßenfläche 3750 l Wasser, welche K 0·75 kosten. Zur Besprengung von 1000 m² Straßenfläche werden pro Tag unter Berücksichtigung der öfters notwendigen Kesselfüllungen höchstens 6 Stunden benötigt, mithin betragen die Fuhrlohnkosten für 1000 m² Straßenfläche K 5 und die Gesamtkosten der Wasserbesprengung pro Tag und 1000 m² Straßenfläche K 5·75.

Rechnet man die Saison zu 130 Sprengtagen, so kostet die Westrumitbesprengung pro Saison und 1000 m² Straßenfläche K 1881·10, die Wasserbesprengung K 747·50. Die Differenz von rund K 1134 per 1000 m² Straßenfläche und Saison ist nun freilich eine ziemlich bedeutende und würde in den meisten Fällen eine weitergehende Anwendung des Systems kaum ermöglichen. In nächster Zeit dürfte allerdings eine Erzeugung des Westrumits im Inlande erfolgen und demzufolge der Zoll entfallen, so daß sich eine Verbilligung des Präparates wesentlich unter den oben angenommenen Preis des Simplizits und Zibellits ergeben wird. Dann würde sich die tägliche Besprengung mit einer 3%igen Lösung auf etwa K 8·30 per 1000 m² Straßenfläche stellen, was indes immerhin noch hoch genug ist und eine allgemeine Anwendung insolange ausschließen dürfte, als sich nicht eine sparsamere Verwendung des Präparates bei gleicher Wirkung ermöglichen läßt und der Preis wesentlich reduziert werden kann.

Wie oben erwähnt, werden die Versuche auf der Posthofstraße fortgesetzt. Dieselben haben insoferne ein befriedigendes Resultat ergeben, als ja die Staubplage trotz des großen Verkehrs dort so ziemlich behoben ist, wenn auch teilweise mit Wasserbesprengungen nachgeholfen werden muß. Das letztere geschieht natürlich nur aus Ersparungsrücksichten. Ob sich im Laufe der Zeit die Dauer der Staubfreiheit wesentlich erhöht, wird die weitere Beobachtung lehren.

Im nächsten Frühjahre kommt voraussichtlich die fragliche Straße zur Nonbeschotterung und Walzung. Wenn es die Umstände gestatten, soll dabei schon während dieser Arbeiten mit Ölbesprengungen vorgegangen werden, um den Effekt der Durchtränkung des Straßenkörpers zu konstatieren. Über die dann zu erzielenden Resultate wird seinerzeit Bericht erstattet werden.

Karlsbad, im Juni 1905.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 14. Jänner 1905.

Es hält der o. ö. Professor für landwirtschaftlich-chemische Technologie an der k. k. Hochschule für Bodenkultur Dr. Adolf Cluss einen Vortrag über: „Die Bedeutung der Bakterienwelt für die Bodenkultur".

Ausgehend von dem Worte Märckers, daß die Bakteriologie im XX. Jahrhunderte für die Weiterentwicklung der Landwirtschaft dieselbe Bedeutung gewinnen werde, die im XIX. Jahrhunderte der Agrikulturchemie beschieden war, bespricht der Vortragende die im Gegensatze zu der schon länger bekannten und wirtschaftlich verwerteten Tätigkeit der Hefen, der Milch- und Käsebakterien erst in neuerer Zeit entsprechend gewürdigte Bedeutung der Bodenbakterien, welch letztere den Gegenstand des Vortrages bilden. Indem dieselben teils, wie die Verwesungs- und Fäulnisbakterien, eine die organische Substanz in einfachere Verbindungen auflösende zersetzende Tätigkeit entwickeln, teils wiederum, wie die Salpeterbildner, die Knöllchenbakterien und die frei lebenden Stickstoffsammler, aufbauend wirken, leiten dieselben Prozesse ein, die für den Kreislauf

der Stoffe und insbesondere für den Kreislauf des Stickstoffs, des wertvollsten Elementes für den gesamten Landwirtschaftsprozeß, von weitestgehender Bedeutung sind.

Nachdem dem Bodenkultur-Ingenieur vielfach die Aufgabe zukommt, durch seine Maßnahmen die Entwicklung dieser Organismen teils zu fördern, teils hintanzuhalten, ergibt sich für ihn auch die Notwendigkeit, sich mit den biologischen und physiologischen Eigenschaften der Bakterienwelt vertraut zu machen.

Der Vortragende bespricht die Umsetzungsprozesse, die sich im Stalldünger und der Jauche bei der Aufbewahrung infolge der Bakterientätigkeit einstellen, und erläutert, wie dieselben in entsprechend ausgestalteten Tiefställen, Düngerstätten und Jauchegruben im Sinne einer zweckmäßigen Düngerkonservierung weitgehend beeinflußt werden können. Ebenso werden die Zerfallsprozesse des animalischen Düngers und der vegetabilischen Rückstände im Boden sowie die Tätigkeit der teils frei, teils in Symbiose mit höheren Pflanzen lebenden Stickstoffsammler und der den gebundenen Stickstoff in Freiheit setzenden Bakteriengruppen geschildert und angegeben, wie deren Tätigkeit durch Herstellung passender Durchlässigkeitsverhältnisse und der Erhaltung eines angemessenen Feuchtigkeitsgrades des Bodens durch mechanische Bearbeitung, Drainage, Bewässerung und Impfung bald mächtig angeregt, bald zurückgehalten werden kann.

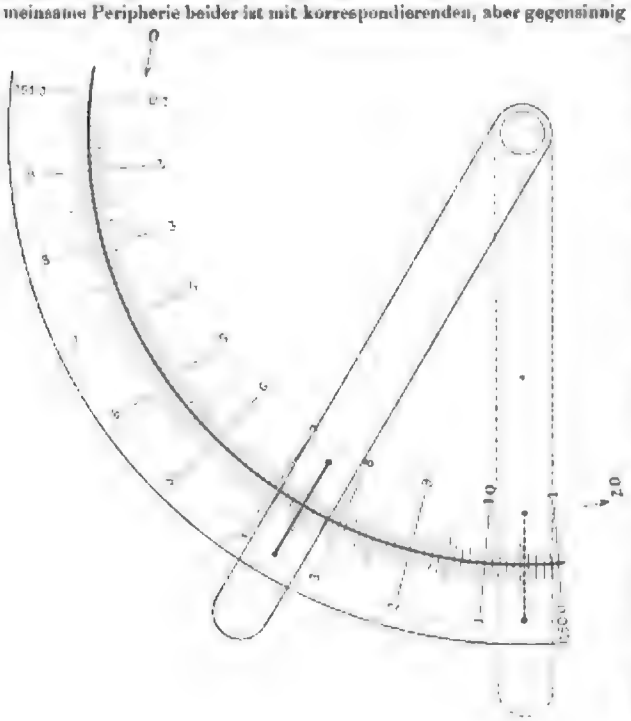
Der Vortrag, der in willkommener Weise einen Überblick über ein weitverzweigtes Gebiet modernster Forschung eröffnete, wurde von den Anwesenden mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgt und durch reichen Beifall gelohnt.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 27. Jänner 1905.

Herr k. k. Ober-Geometer A. Gjuran demonstriert einen nach Angabe der Herren Gjuran und Petritsch von der Firma Fromme angefertigten Apparat, „Höhenkotenrechner" genannt. Derselbe dient zur Erleichterung der Berechnung der Höhenkoten von Nivellementspunkten, hauptsächlich bei Flächennivellements.

Der anbei abgebildete Apparat besteht aus einer in einem Kreisringe um den gemeinsamen Mittelpunkt drehbaren Kreisscheibe, die gemeinsame Peripherie beider ist mit korrespondierenden, aber gegensinnig



bezifferten Dezimalteilungen versehen. Die Scheibe läßt sich in jeder Stellung festklemmen. Über derselben ist eine mit einem Indexstrich versehene, aus durchsichtigem Zelluloid gefertigte Alhydade mit einem eingeritzten Indexstrich drehbar angeordnet.

Ist z. B. die Höhenkote eines Bindepunktes mit 150·354 gegeben und betragen die von dem neuen Standpunkte aus gewonnenen Lattenablesungen „rückwärts" 0·746, „seitlich" 1·054; 0·917; 1·480, so lassen sich die Höhenkoten dieser Punkte an der Ringteilung sofort ablesen. Zu diesem Zwecke wird der Indexstrich auf 0·345 der Ringteilung eingestellt, 0·746 der Scheibenteilung mit dem Indexstrich zur Koinzidenz gebracht und die Scheibe selbst in dieser Stellung geklemmt. Durch Vorschwenkung des Indexstriches auf die Scheibenpunkte 1·054, bezw. 0·917 und 1·480 werden auf der Ringteilung unmittelbar die Werte 0·046, bezw. 0·183 und 9·620, bezw. mit Rücksicht auf den angenommenen Horizont 150·046; 150·183; 149·620 direkt ablesbar. Bei der letzten Ablesung wird bei unveränderter Stellung des Indexstriches der Ringteilung gegenüber die Scheibe auf die neue Rückvisur eingestellt und sodann durch neuerliches Verschwenken der Alhydade am Indexstrich die Höhenkoten der von der neuen Aufstellung aus anvisierten Punkte abgelesen.

Der Apparat wird von der Firma Fromme angefertigt und kostet in weißem Zelluloid ausgeführt zirka K 12.

Nach dieser mit großem Beifalle aufgenommenen Demonstration sprach der Vorstand der Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien Dr. Wilhelm Bersch über: „Die Durchführung von Mooraufnahmen für technische Zwecke".

Der Vortragende betont die Notwendigkeit der Anstellung planmäßiger Vorerhebungen vor Inangriffnahme der Abtorfung, Entwässerung und Kultur der Torflager, bezw. Moore, ein Vorgang, der sich nicht nur auf den weitausgedehnten deutschen und niederländischen Moordistrikten als rationell erwiesen hat, sondern sich auch bei unseren heimischen, meist erheblich kleineren Mooren und Torflagern als unerläßlich erweist. Angesichts der großen Verschiedenartigkeit derartiger Bildungen läßt sich nur auf Grundlage eingehender Vorstudien ein rationeller Abbau-, bezw. Kulturplan aufstellen und die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens einer Kalkulation unterziehen. Der Vortragende bespricht die verschiedenen bei der Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung für die geodätische Aufnahme, die Entnahme von Proben und die Sondierung der Mächtigkeit der vegetabilischen Ablagerungen und ihres mineralischen Untergrundes gebräuchlichen Meßinstrumente, Bohrer und Sonden und weist unter Vorlage von charakteristischen Photographien und Materialproben auf die wechselnden Eigenschaften der heimischen Moor- und Torfablagerungen hin.

Die Entwässerung der Moore für Kulturzwecke anlangend, bespricht der Vortragende in erster Linie die von der örtlichen Niederschlagshöhe abhängige Entwässerungstiefe, die Anlage von offenen Gräben und Drains, erläutert einige in Vorlage gebrachte Projekte, welche die Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung für die Erschließung von Mooren aufgestellt hat, und lädt die Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure zu einer Besichtigung der reichhaltigen Sammlungen des genannten Instituts ein.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für dessen von den Anwesenden mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen sowie für die ergangene Einladung, der die Fachgruppe demnächst folgen werde.

In der Diskussion weist Herr Zivil-Ingenieur Pávek auf die Schwierigkeiten geodätischer Aufnahmen in ausgedehnten Moorgebieten hin; k. k. Ober-Geometer Gjuran empfiehlt die Vermessung der Moore im gefrorenen Zustande.

Unter neuerlichem Danke an den Vortragenden und die Teilnehmer an der Diskussion schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Obmann: *Prof. A. Friedrich.* Der Schriftführer: *R. Fischer.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Inspektor Felix Gamillscheg, Vorstand der Tunnelbauabteilung der k. k. österr. Staatsbahnen in Rosenbachtal, in Anerkennung der verdienstvollen Leistung beim Baue des Karawanken-Tunnels, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, ferner den k. k. Bau-Oberkommissären der Direktion für den Bau der Wasserstraßen Herren Emil Grobmann und Johann Czerwinski den Titel und Charakter eines Baurates verliehen sowie gestattet, daß Herr Ingenieur Moritz Ritter Stummer v. Traunfels, k. k. Bau-Adjunkt der niederösterreichischen Statthalterei in Wien, das Ritterkreuz der französischen Dekoration „Mérite agricole" annehmen und tragen darf.

Die k. k. Zentralkommission für Kunst und historische Denkmale hat Herrn Baurat Ludwig Wächtler anläßlich seiner Resignation auf das Ehrenamt eines Mitgliedes und Konservators zu ihrem Korrespondenten ernannt.

Herr Karl Siegmeth, Ober-Inspektor der k. u. Staatsbahnen in Debreczin, wurde zum Direktor-Stellvertreter ernannt.

Herr beh. aut. Bergbau-Ingenieur und Inspektor der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft Gustav Wunderlich wurde zum Ober-Inspektor und Leiter des Kohlenwerkes in Brandeisl ernannt.

† Ernst Felwel, Ingenieur in Turka (Mitglied seit 1904) ist am 20. d. M. gestorben.

Iron and Steel Institute. Die diesjährige Herbstversammlung des Iron and Steel Institute wird vom 26. bis 29. September in Sheffield stattfinden. Das vorläufige Programm dieser Veranstaltung kann im Vereinssekretariate eingesehen werden.

Offene Stellen.

56. Lehrstelle an dem mit der k. k. Fachschule für Holzbearbeitung in Kimpolung verbundenen offenen Zeichensaale („Zeitschrift" Nr. 29). Von dem bei dieser Ausschreibung angeführten Erfordernisse der Kenntnis der ruthenischen Sprache wurde abgesehen.

57. An der Fachschule für Gewehrindustrie in Ferlach kommt mit Beginn des Schuljahres 1905/1906 eine Lehrstelle in der IX. Rangsklasse für die technischen Fächer zur Besetzung. Bewerber, welche eine technische Hochschule (Maschinenbau) absolviert haben, wollen ihr Gesuch mit den Studienzeugnissen und dem curriculum vitae belegen und bis 15. August l. J. bei der genannten Lehranstalt einbringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Markhofgasse, von der Nottendorfergasse bis zur nächsten Gasse gegen die städtischen Gaswerke, gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Vergebung von Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5317·96 und K 800 Pauschale für die Umpflasterung der Kasernengasse zwischen Königsegg- und Schmalzhofgasse im VI. Bezirke. Anbote sind bis 7. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft in Krakau vergibt im Offertwege die Pflasterung der Weichselstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 9995·40. Anbote sind bis 8. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Weitere Auskünfte erteilt die genannte Bezirkshauptmannschaft.

4. In der Station Feldkirch kommt ein Werkstättengebäude im Ausmaße von 1260 m² verbauter Fläche zur Herstellung. Die Ausführung dieses Gebäudes wird getrennt in folgender Weise vergeben: *a*) Baumeisterarbeiten (inklusive Tischler-, Eisen-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten); *b*) Spengler- und Dachdeckerarbeiten; *c*) Lieferung der eisernen Dachkonstruktion und Hallenfenster. Anbote sind bis 10. August l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können bei der Abteilung III der genannten Direktion und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Feldkirch eingesehen werden.

5. Vergebung des Baues eines Sanatoriums für Lungenkranke in Gyula. Anbote sind bis 10. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Gyula einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Für die im Baue befindlichen Hochbauobjekte der Stationserweiterung in Salzburg, und zwar einer Werkstätte und eines Kaserngebäudes am Rangierbahnhofe, einer Lokomotivremise für 18 Stände und eines Kaserngebäudes am Personenbahnhofe, gelangt die Lieferung von eisernen Fenstern, Gittern und Deckeln sowie die Lieferung und Ausführung der Tischler- und Schlosserarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Pläne, Bedingnisse etc. liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg zur Einsicht auf. Vadium 5%.

7. Die Gemeinde Erzsébetfalva vergibt im Offertwege den Bau von fünf Kinderbewahranstalten im veranschlagten Kostenbetrage von je K 17.803·96. Anbote sind bis 11. August l. J., 3½ Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstehung einzureichen, woselbst auch Pläne und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Nach Beschluß der Reichenberger Bezirksvertretung wird der Bau des Bezirksziechenhauses in Maffersdorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 294.925·38 im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 12. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Bezirksausschusse in Reichenberg einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenberechnungen und Baubedingnisse eingesehen werden können.

9. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die erforderlichen Eisenkonstruktionen für den Wagenmontierungsbau in der Station Knittelfeld. Anbote sind bis 12. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne und Bedingnisse liegen im Bureau der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion zur Einsicht auf.

10. Laut Beschlusses des Gemeinderates von Klagenfurt kommen die Lieferungen für die beiden Zirkulationsstränge der Wasserleitung durch die Priesterhausgasse und durch die Getreidegasse, wie folgt, zur öffentlichen Ausschreibung: *a*) 345 Stück 100 *mm* weite, 10 *mm* starke Gußrohre; *b*) 40 Stück 100 *mm* weite Façonstücke; *c*) Armaturen nach Angabe (Schieber, Hydranten, Verteiler). Anbote sind bis 12. August l. J. beim Gemeindesekretariate einzureichen. Bedingnisse und sonstige Behelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

11. Für die Munizipalstraße Orosháza-Gádoros-Nagyszénás gelangen die erforderlichen Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 138.276·53 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Komitate Gyula einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim dortigen k. u. Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

12. Vergebung des Baues eines Hotelgebäudes in Budapest. Anbote sind bis 15. August l. J., mittags 12 Uhr, beim landwirtschaftlich-technischen Bureau des k. u. Ackerbauministeriums in Budapest einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können.

13. Bei der Stadtgemeinde Klösterle (Böhmen) gelangt der Bau der neuen Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.998 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. August l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, woselbst Pläne, Bedingnisse u. s. w. zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

14. Bei der k. k. Tabakhauptfabrik in Krakau gelangt ein Zubau zum Fabrikationsgebäude zur Ausführung. Die Kosten hiefür sind mit K 100.015·93 veranschlagt. Anbote sind bis 16. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Auskünfte werden bei der Tabakhauptfabrik in Krakau sowie auch im bautechnischen Departement der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien erteilt.

15. Wegen Vergebung der nachstehenden Arbeiten finden bei der Kanalisierungsabteilung des Gemeindeamtes in Belgrad (Jugovitsa ul. Br. 1) am 21. August l. J. Offertverhandlungen statt, und zwar: *a*) für den Bau des Hauptkanales von der Donau bis Bastovanska ulica und des Hauptsammelkanales durch die Bastovanska bis zur Dusanova ulica (Kaution Frc. 40.000); *b*) für den Bau des Kanales durch die Namanjina und Zeljeznicska ulica und des Kanales durch Kraljevitsa Marka und Hercegovacka ulica (Kaution Frc. 45.000). Näheres in der Vereinskanzlei.

16. Vergebung des Baues einer Klinik für Geisteskranke beim Universitäts-Krankenhause in Budapest. Anbote sind bis 4. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe können bei den Architekten Korb und Giergl (Budapest, IV Eskü ut 5) eingesehen werden. Vadium 5%.

17. Die Stadtgemeinde Fehértemplom vergibt im Offertwege den Bau einer elektrischen Zentrale. Anbote sind bis 15. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Anbote können gestellt werden auf Grund einer von der Stadt einzuholenden Konzession oder aber auf Rechnung der Stadt. Vadium K 5000

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 32. Wien, Freitag, den 11. August 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels.

Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 4. März 1905 von Ingenieur **Karl Brabbée**, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion.

Im Zuge der neuen Alpenbahnen liegen vier große Tunnels, zu deren Erschließung bedeutendere maschinelle Anlagen auf beiden Tunnelseiten nötig waren; es sind dies der Bosruck-, Tauern-, Karawanken- und Wocheinertunnel.

Bei einem Tunnelbau sind im allgemeinen folgende Arbeiten maschinell zu leisten: Gesteinsbohrung, Förderung der Ausbruchs- und Baumaterialien, Betrieb der künstlichen Ventilation, der Beleuchtung, der Werkstätte, Säge und Schmiede.

Bei Annahme eines bestimmten Systemes für Bohrung und Förderung ist, durch die bis heute zur Verfügung stehenden Theorien, der Kraftbedarf für diese Installationen, mit Ausnahme desjenigen für die Ventilation, gegeben. Über letzteren gibt es bis heute keine veröffentlichte Theorie, und die wenigen bisher gewonnenen praktischen Erfahrungen sind unzureichend.

Bedenken wir nun, daß die Ventilation bedeutend mehr Kraft verbraucht (rund 200 bis 250 *PS*) als alle übrigen maschinellen Installationen, die den eigentlichen Tunnelbetrieb führen, daß die Durchführung entsprechender Vorversuche aus dem Grunde unmöglich war, weil nur eine im normalen Betrieb stehende Leitung verläßliche Resultate geben konnte, so ersehen wir, wie schwierig die Projektierung dieser Anlagen war, die bei aller Ökonomie doch erweiterungsfähig geschaffen werden mußten.

Bei alledem darf nicht übersehen werden, daß die Lüftungsanlagen die allerwichtigsten maschinellen Betriebe beim Bau eines Tunnels sind, ja daß geradezu der Baufortschritt von ihnen abhängt. Und denken wir ans Äußerste: Mögen alle Maschinen für Bohrung, Förderung, Werkstätte und Beleuchtung stille stehen, so ist immer noch ein Baufortschritt zu erzwingen, der erst dann aufgegeben werden muß, wenn die Ventilation versagt.

Zur Zeit, als die Lüftungsanlagen der im Baue befindlichen Alpentunnels entworfen wurden, standen einzig und allein Versuche zur Verfügung, welche Herr Inspektor Josef Mayr der k. k. Eisenbahnbaudirektion auf der Westseite des Arlbergtunnels durchgeführt hatte. Obwohl die damaligen Versuche in Ermanglung ausreichender Gelegenheit und Mittel nicht hinreichten, eine Theorie der Ventilationsanlagen aufzustellen, so ermöglichen sie dennoch, unter Berücksichtigung der früher erwähnten Umstände, diese Anlagen derart auszugestalten, daß sie den praktischen Bedürfnissen des Baues jederzeit und in jeder Hinsicht gerecht wurden.

Die bestehenden Ventilationsanlagen hielt der Herr Sektionschef und Eisenbahnbaudirektor Karl Wurmb für geeignet, zum Nutzen künftiger Tunnelbauten die noch immer ungeklärten Verhältnisse zu studieren und unter Zugrundelegung ausgedehnter Versuche die Theorie und Praxis derartiger Anlagen festzulegen. Zu meiner größten Freude wurde ich von dem Herrn Sektionschef zunächst mit dem Entwurfe und bald nachher mit der Durchführung und Leitung dieser großen Versuche betraut, und es gelang mir auch, dank der weitestgehenden Unterstützung aller beteiligten Kreise die vielen, oft bedeutenden Schwierigkeiten zu überwinden und brauchbare Resultate zu erhalten.

Bevor ich nun näher auf den Gegenstand eingehen kann, will ich der geehrten Versammlung ein allgemeines Bild über moderne Tunnellüftungsanlagen entwerfen. Noch auf der Ostseite des Arlbergtunnels ventilierte man die Arbeitsstrecke dadurch, daß man durch ungeheure Wassersäulenmaschinen und Gebläse Frischluft durch verhältnismäßig kleine Röhren in den Tunnel preßte. Auf der Westseite verwendete man anstatt der Gebläse zum erstenmal hintereinander gekuppelte Zentrifugalventilatoren und führte im Gegensatz zu früher durch weitere Röhren die Luft der Arbeitsstrecke zu. Seither hat man das alte Prinzip verlassen, und das Programm moderner Lüftungsanlagen lautet: Viel Luft, weite Röhrenleitungen, wenig Druck.

Das schönste Beispiel derartiger Auffassung ist der Simplontunnel, bei dem, wie bekannt, die ganze fertige Tunnelröhre als Lüftungsrohr verwendet wird. Die hiedurch erreichte sichere und überaus einfache Art der Lüftung war, wie mir seinerzeit der unterdessen verstorbene Ingenieur Brandt selbst mitteilte, einer der Hauptgründe für die Wahl zweier eingeleisiger Paralleltunnels gewesen.

Die von der k. k. Staatseisenbahnverwaltung geschaffenen Lüftungsanlagen der großen Alpentunnels bestehen im allgemeinen aus drei Hauptteilen:

1. Den Antriebsmotoren.
2. Den Ventilatoren.
3. Der Lüftungsleitung, das ist einer schmiedeisernen, genieteten, mehrere *km* langen Leitung von 800, 700, 600 und 300 *mm* Durchmesser.

Über die Antriebsmotoren hat Herr Dr. Hruschka, Maschinen-Oberkommissär der k. k. Eisenbahnbaudirektion, am 1. März 1905 im Elektrotechnischen Verein in einem Vortrage, der den Titel führte: „Elektrotechnische Aufgaben im Tunnelbau", gesprochen. Jenen Herren, die sich für den Gegenstand interessieren, wird in der Zeitschrift des genannten Vereines Gelegenheit geboten sein, sich hierüber näher zu informieren.

Was die Ventilatoren selbst anbelangt, so ist zu bemerken, daß das Studium über ihre Konstruktion, und insbesonders über die Feststellung der günstigsten Schaufelform für einen bestimmten Zweck noch keineswegs abgeschlossen ist. Nichtsdestoweniger haben sich die bei unseren Tunnelbauten verwendeten Hochdruckzentrifugalventilatoren der Maschinenfabrik Andritz A.-G. in Wien sehr gut bewährt.

Nunmehr wende ich mich dem dritten Hauptteil, das ist der Lüftungsleitung, zu und frage:

„Welches Volumen V und welcher Druck H ist am Anfang einer gegebenen Leitung nötig, damit am Ende derselben eine verlangte Luftmenge abströme?"

Diese Frage ist es, die den ganzen Komplex der einschlägigen Aufgaben beherrscht, die aber bis heute im Tunnelbau noch nicht studiert worden war. Die Lösung

derselben entwirrt alle übrigen und gibt als wichtigste Resultate: die Bestimmung der Ventilatoren, der Antriebsmotoren und den Kraftverbrauch der ganzen Anlage.

Diese genannte Hauptfrage lautet mit anderen Worten: „Wie groß ist der Druckhöhenverlust in der Lüftungsleitung?"

Ähnlich wie bei elektrischen Leitungen eine bestimmte Spannungsdifferenz durch einen gegebenen Widerstand nur eine bestimmte, berechenbare Strommenge durchdrückt, so ist auch hier die geförderte Luftmenge (Strommenge) bei gegebener Leitung (Widerstand) eine Funktion der aufgewendeten Druckhöhe (Spannungsdifferenz), die wir eben als Druckhöhenverlust bezeichnen. Diese Erkenntnis war ausschlaggebend für das Studium aller Vorgänge in der Lüftungsleitung, und ihr Mangel ist Ursache, daß bis heute die Erforschung der einschlägigen Verhältnisse so verworren erschien.

Schon zu Anfang des vorigen Jahrhundertes ist dem Studium des Druckverlustes in Leitungen die größte Aufmerksamkeit geschenkt worden, und die Literatur dieser einzigen Frage würde einen mehrstündigen Vortrag reichlich ausfüllen. Der Beginn der einschlägigen Versuche läßt sich bis in das Jahr 1820 verfolgen, zu welcher Zeit Professor Schmidt in Gilberts „Annalen der Physik" folgenden Aufsatz veröffentlichte: „Versuche, wonach gasartige Flüssigkeiten durch Röhren ausströmen".

Nun folgen fast Jahr um Jahr neue Studien und Versuche auf diesem Gebiet, und aus der großen Anzahl der Autoren will ich nur die wichtigsten nennen: Schmidt, Cagniard de Latour, Navier, Poncelet, Rittinger, Weißbach, Arson, Stockalper, Grashof, Devillez, Riedler, Gutermuth, Lorenz und Zeuner.*)

Die verschiedenen Veröffentlichungen enthalten Beiträge zu dieser Frage, wir finden sie in fast allen Handbüchern der Ingenieurwissenschaften, in österreichischen, deutschen und französischen Zeitschriften und in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Paris.

Schritthaltend mit der allgemeinen Entwicklung der technischen Wissenschaften hat sich auch hier das Studium der einschlägigen Verhältnisse aus den kleinsten Anfängen so rasch emporgearbeitet, daß zuletzt die einschlägigen Versuche Dimensionen annahmen, die fast die Grenze des Erreichbaren bezeichnen.

*) G. Schmidt: „Gilberts Annalen der Physik und der physikalischen Chemie", Jahrg. 1820, Band 66.

Fr. Koch, H. Buff: „Studien des göttingischen Vereines bergmännischer Freunde", Jahrg. 1824, I. Bd.; 1841, IV. Bd.

Navier: „Mémoires de l'académie royale des sciences de l'institut de france", Tome IX.

Poncelet: „Cours de mécanique appliqué aux machines. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences", Tome XXI.

Weißbach: „Zivil-Ingenieur" 1859.

Weißbach: „Ingenieur-Mechanik", 5. Aufl.

G. Blochmann: „Zivil-Ingenieur" 1861.

P. Rittinger: „Z. d. V. österr. Ingenieure" 1857.

Arson: „Mémoires de la société des ingénieurs civils" 1867.

Grashof: „Theoretische Maschinenlehre", 1875.

„Deutsches Baubuch", 1879.

Stockalper: „Revue universelle des mines, de la métallurgie etc.", Jahrg. 1880.

G. Schmidt: „Dinglers polytechnisches Journal" 1880.

Dr. Rühlmann: „Hydromechanik", 1880.

Dolezalek: „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Hannover".

Devillez: „Traité élémentaire de la chaleur", 1881.

Riedler, Gutermuth: „Z. d. V. d. Ing." 1891, 1892.

Lorenz: „Z. d. V. d. Ing." 1892.

Tomasso Gregori: „Z. d. V. d. Ing." 1892.

Zeuner: „Technische Thermodynamik".

Recknagel: „Z. d. V. d. Ing." 1899.

Advance copy zum Internationalen Ingenieur-Kongreß in St. Louis 1904. Ventilation of tunnels.

Als Luftbehälter dienten anfangs Litergefäße*), als Versuchsröhren Glasröhren von 10 *mm* Durchmesser**) und als Versuchsleitungen eine 164 *m* lange, 16 *mm* weite Leitung aus Flintenläufen zusammengesetzt***). Dem stehen gegenüber: Arsons Luftbehälter von 15.000 m^3 Inhalt †), ferner die gesamte Pariser Druckluftleitung von 16 *km* Länge, die Prof. Riedler zu seinen Versuchen verwendete ††), und der größte Röhrendurchmesser von 800 *mm*, der bei unseren Studien untersucht wurde.

Fragen wir um die Erfolge der bisherigen fast 85jährigen ununterbrochenen Arbeit, und sehen wir nach, ob das angestrebte Ziel erreicht, die allgemeine Lösung der in Rede stehenden Frage gefunden ist.

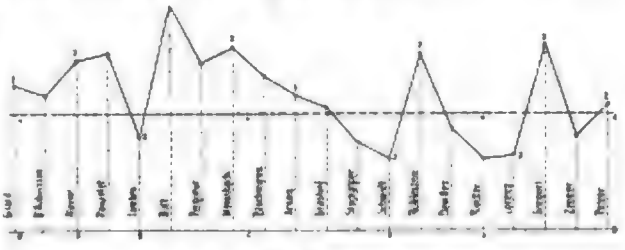


Abb. 1.

In Abb. 1 habe ich einen von mir bei unseren Versuchen beobachteten Druckhöhenverlust strich-punktiert eingetragen. (Ordinaten ..01..01..01). Da mir aber auch alle übrigen, diesem Verlust zugehörigen Daten zur Verfügung standen, war es leicht, aus den sämtlichen bisher bekannten Formeln den Druckhöhenverlust zu rechnen, und diese Rechnungsresultate sind als Ordinaten 02 verzeichnet. Ein Blick auf dieses Graphikon zeigt, daß die gerechneten Werte um 100% von dem beobachteten auf- und abwärts schwanken und überhaupt nur die Formeln von Grashof und Pelzer der Wahrheit nahe kommen. Hiezu ist zu bemerken, daß der ziemlich umständliche Koeffizient der Grashof-Formel †††) aus Versuchen an 2 *m* langen, zirka 10 *mm* weiten Glasröhren bestimmt und sonach unter Umständen festgestellt worden ist, die jenen Verhältnissen, die wir eben betrachten wollen, geradezu entgegengesetzt gegenüberstehen.

Die Formel von Pelzer †*) enthält das spezifische Gewicht in der Potenz 2/3, ferner den Durchmesser der Leitung in der Potenz 1·373 und ist somit für den praktischen Ingenieur fast unbrauchbar.

Aus dieser Zusammenstellung (Abb. 1) erkennen wir weiters, daß von einer allgemeinen Lösung der Frage bis heute nicht gesprochen werden kann, und ich erwähne, daß gerade das wichtige, spezielle Kapitel der Tunnelluftung bisher überhaupt nicht studiert worden war.

Mit eben dieser Aufgabe wurde ich betraut, und ich wendete mich derselben mit der Absicht zu, innerhalb der

*) G. Schmidt: „Gilberts Annalen", Jahrg. 1820, Band 66, 5. Abschnitt, § 18.

**) Weißbach: „Zivil-Ingenieur", Jahrg. 1859, Bd. V, S. 3 u. ff.

***) Dr. Rühlmann: Aerodynamik, II. Abschnitt, S. 679 u. ff.

†) Arson: „Mémoires de la Société des ingénieurs civils" 1867, S. 537 u. ff.

††) Riedler: „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1891/I, S. 185.

†††) Koeffizient der Grashof-Formel:

$$\gamma = 0{\cdot}01355 + \frac{0{\cdot}001235 + 0{\cdot}01\,d}{d\sqrt{v}}.$$

†*) Formel von Pelzer $\Delta H = \frac{748}{10^6} \cdot \frac{l}{d^{1{\cdot}373}} \cdot \gamma^{2/3} \cdot v^2$.

ΔH = Druckhöhenverlust in *mm* WS.
l = Länge der Leitung in *m*.
d = Durchmesser der Leitung in *m*.
γ = spez. Gewicht der Luft in der Leitung in kg/m^3.
v = mittlere Geschwindigkeit in Metern pro Sekunde.

immerhin noch weiten Grenzen den Stoff möglichst allgemein zu behandeln, einfache, praktisch handliche Formeln zu erzielen und Resultate zu erhalten, die sich in unsere alten Begriffe der Reibung von Flüssigkeiten sinngemäß, aber zwanglos einreihen lassen.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, daß mir dies gelungen ist; ein kleiner Schritt „Vorwärts" auf dem Wege der Forschung „Vom Speziellen ins Allgemeine".

Nun, meine Herren, möchte ich Sie bitten, dem Gange der Untersuchung folgen zu wollen. Zu bestimmen war: Geschwindigkeit, Druck und spezifisches Gewicht der Luft

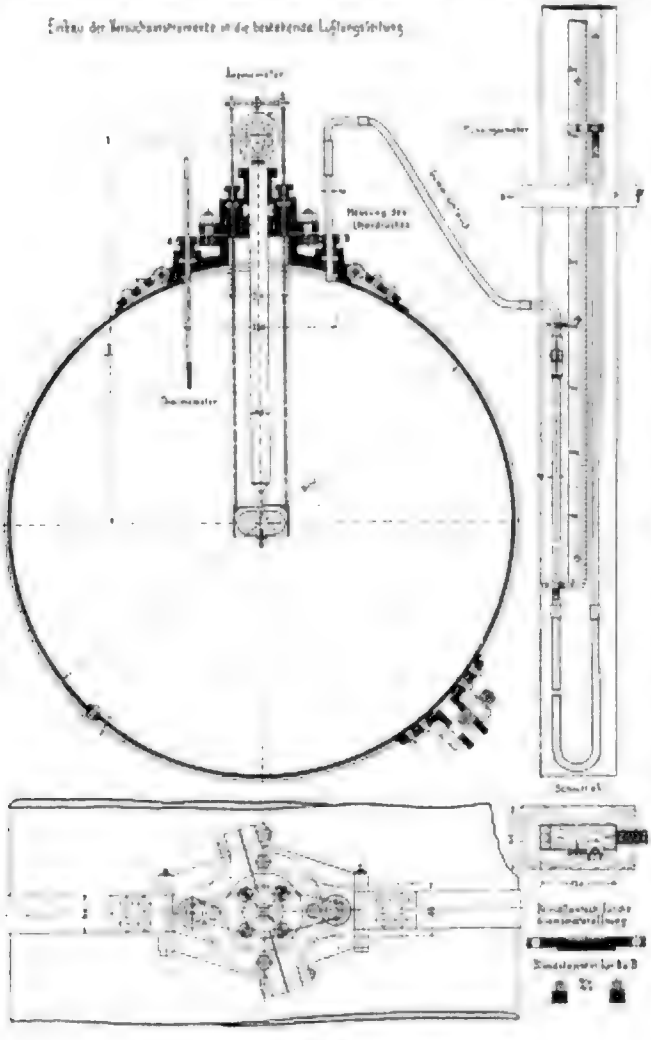


Abb. 2.

in der Leitung; wobei zu bedenken war, daß der gesamte Betrieb durch die Montierung der Apparate nur auf Minuten beeinflußt werden durfte. Was die Ablesungen der Instrumente im Tunnel anbelangt, galt mir als Grundbedingung: Übersichtlichkeit und Einfachheit und die Möglichkeit, sie während des vollen Betriebes durchführen zu können.

Allen diesen Bedingungen suchte ich dadurch gerecht zu werden, daß ich, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, eine gußeiserne Schelle projektierte, welche mittels Dichtung und angezogen durch ein Stahlband eine in das Rohr auszukreuzende, rhombische Öffnung verschließt, in welche Schelle die einzelnen Instrumente eingesetzt wurden. Diese Schellen wurden in den vorher bestimmten Versuchsstrecken in Entfernungen von 100 oder 200 *m* derart angeordnet, daß sie immer am selben Schuß saßen und somit in derselben Leitung stets den gleichen Querschnitt umfaßten, wobei auch darauf Rücksicht genommen wurde, daß die Längs- und Rundnietung auf die Instrumente keinen Einfluß ausüben könne.

Zunächst war also die Geschwindigkeit der Luft in der Leitung zu bestimmen. Abweichend von allen bisher verwendeten Methoden, versuchte ich die Verteilung der Luftgeschwindigkeit über einen Rohrquerschnitt, also die Geschwindigkeit einzelner Luftfäden, festzulegen und erhoffte hieraus doppelten Vorteil:

1. Eine möglichst genaue Bestimmung des durch die Leitung fließenden Luftvolumens,

2. Aufschlüsse über den Luftreibungskoeffizienten.

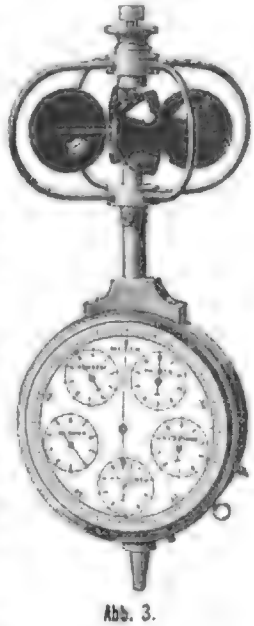


Abb. 3.

Zum Messen der Geschwindigkeit selbst verwendete ich Schalenkreuzanemometer, wie ein solches in Abb. 2 ersichtlich ist. Ich habe diese Anordnung durch Rekonstruktion der bekannten kleinen Anemometer (Abb. 3) erhalten, und sie ermöglicht auf der außen befindlichen Dose, die Geschwindigkeit jedes Luftfadens während des vollen Betriebes ablesen zu können.

Die Flügelwelle ist verlängert (Abb. 2), und weil diese lange, dünne freitragende Welle die hohen Umlaufzahlen, die maximalen Windgeschwindigkeiten bis 40 *m* per Sekunde entsprechen, nicht aushalten könnte, wird sie exzentrisch ins Langsame übersetzt. Auf der hiedurch bedingten, konzentrischen, äußeren dicken Hülle ist eine Teilung aufgetragen, womit die Einstellung des Schalenkreuzzentrums auf jeden beliebigen Luftfaden von außen höchst einfach möglich ist. Die aus den Abb. 2, 12 und 13 ersichtliche, mittels vier Zugstangen bewegliche Abstellhaube schützt das Anemometer vor zweckloser Rotation außerhalb der Beobachtungszeit und verhindert nebstdem die Verölung und Verunreinigung der Flügel. Die Instrumente wurden auf einem Combé'schen Apparat geeicht. Derselbe ist ähnlich jener Vorrichtung gebaut, die anläßlich der Schnellfahrtsversuche auf der Strecke Marienfeld—Zossen zur Bestimmung des Luftwiderstandes verwendet wurde, und bestand aus einem Motor, der das auf einem Arm aufgespannte Anemometer in ruhender Luft in Rotation versetzte. Einwirkung des Zählwerkes und Registrieren der Umlaufzahlen erfolgte elektrisch, und die auf diese Weise aufgenommenen Korrektionskurven (Abb. 4) ermöglichen die Bestimmung der Geschwindigkeit jenes Luftfadens, der durch das Schalenkreuzzentrum geht*).

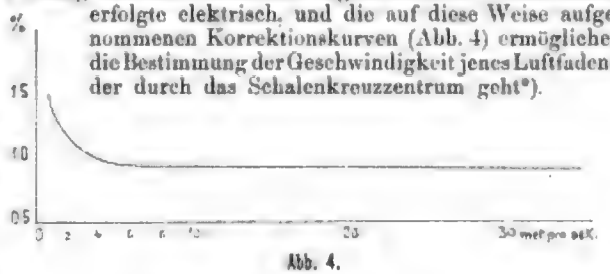


Abb. 4.

Ein solches Anemometer wurde nun in die Lüftungsleitung eingebaut, die Messung in der Rohrachse begonnen und unter allmählichem Verschieben des Anemometers

*) Diese Anemometer wurden von dem chemisch-physikalischen Institut Lenoir & Forster in Wien geliefert.

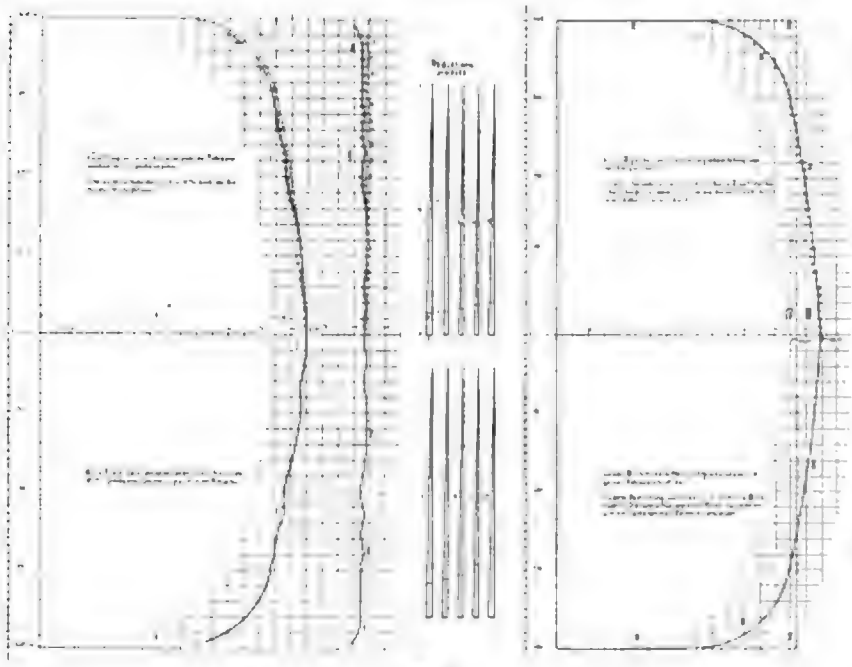


Abb. 5.

gegen den Rand die Kurve I in Abb. 5 aufgenommen. Sie entspricht nur dann der wahren Geschwindigkeitsverteilung, wenn während der Aufnahme der Zustand der Leitung konstant bleiben würde. Dies zu erreichen, war bei den damaligen Betriebsverhältnissen unmöglich, wozu bemerkt werden muß, daß eine solche Aufnahme bis fünf Stunden in Anspruch nehmen konnte. Es mußte daher von allem Anfang an eine Korrektion der so aufgenommenen Kurven gedacht werden, welche ich durch die Einrichtung einer Doppelschelle ermöglichte. In jedem Leitungsteil (sonach je einmal in den 800, 700, 500 und 300 *mm* weiten Rohren) waren nämlich an einer Stelle zwei Schellen in der Entfernung von 2 *m* angebracht. In der einen wurde die eben besprochene Aufnahme (Kurve I) vorgenommen, während das Anemometer, das in die zweite Schelle eingesetzt wurde, konstant in der Rohrachse verblieb und gleichzeitig mit dem ersten Instrument abgelesen wurde (Kurve II). (Gleiche Ordinaten entsprechen gleichen Zeiten.) Dieses zweite Anemometer zeigt daher die während der Aufnahme in der Rohrachse auftretenden Schwankungen, und tatsächlich treten auch die Buckeln beider Kurven gleichzeitig und gleichartig auf. Irgend eine solche Abweichung y, die also in der Achse gemessen wurde, mußte in der ersten Kurve berücksichtigt werden, um die dort aufgenommenen Geschwindigkeiten richtig zu stellen.

Ich nahm nun an, daß diese Korrektion im Verhältnis der bezüglichen Geschwindigkeiten zu erfolgen habe (Abb. 5, $y : y' = a : b$, Reduktionsdreiecke 1, 2, 3, 4 etc.) und erhielt hiedurch die kontinuierliche Kurve III als wahre Geschwindigkeitsverteilung der Luft über den Rohrquerschnitt (Abb. 5).

Für ein zu berechnendes Projekt ist aber diese Aufnahme wertlos, weil in einem solchen Falle nur die zu fördernde Luftmenge gegeben ist und sich hieraus nur die mittlere Geschwindigkeit rechnen läßt. Somit war die von der Kurve III, der Geraden III, Abszissen- und Ordinatenachse eingeschlossene Fläche zu planimetrieren und dieselbe in ein flächengleiches Rechteck derselben Basis zu verwandeln, wodurch die gesuchte mittlere Geschwindigkeit (Gerade IV) erhalten wurde (Abb. 5).

Hiebei ist nicht zu übersehen, daß durch die dicke Anemometerhülse eine Querschnittsverengung von etwa 4 % gerade dort entsteht, wo eben die Geschwindigkeit gemessen wird, und dieser Einfluß war zunächst festzustellen. Hiezu benützte ich ein Anemometer, dessen Hauptwelle einfach, ohne Übersetzung, durchgeht, und bei welchem die Querschnittsverengung nur 1 % beträgt. In der bereits erwähnten Doppelschelle wurde nun dieses sogenannte Normalinstrument gleichzeitig mit einem anderen gewöhnlichen beobachtet. Durch eine Einrichtung im Ventilatorenhaus, auf die ich wegen der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht näher eingehen kann, wurden die Originalaufnahmen berichtigt, und Abb. 6 gibt bereits die beiden richtig gestellten Schlußkurven. Das dicke Instrument (Kurve VI) zeigt tatsächlich mehr als das normale (Kurve V); der Einfluß auf die achsiale Geschwindigkeit beträgt 1·5 %, auf die ausschlaggebende mittlere aber nur 0·7 %. Da ich bei der ganzen Arbeit maximal die Genauigkeit von 1 % angestrebt habe, war dieser Einfluß zu vernachlässigen. Dennoch habe ich ihn dadurch berücksichtigt, daß die Abrundungen der beobachteten und reduzierten Geschwindigkeiten stets nach unten erfolgten.

Genau wie die Kurve III in Abb. 5 entstanden ist, haben wir noch weitere zwölf solcher Geschwindigkeitsverteilungen ermittelt, in verschiedenen Rohren, bei verschiedenen Geschwindigkeiten. In Abb. 7 sind vier solcher Aufnahmen, bezogen auf ein 800 *mm* weites Rohr, dargestellt. Jedesmal wurde die früher erwähnte Fläche planimetriert, die mittlere Geschwindigkeit gerechnet und nun zu ihrer zugehörigen achsialen aufgetragen. (Abb. 7, Punkte 1, 2, 3, 4). Anstatt der erwarteten Verbindungskurve erschien mit geradezu überraschender Genauigkeit eine durch den Ursprung gehende Gerade als Verbindungslinie (Gerade I).

Ebenso tritt dies auch bei den 700, 500 und 300 *mm* weiten Rohren ein (Abb. 8). Wieder ist überall die gerechnete mittlere Geschwindigkeit als Ordinate zu der zugehörigen achsialen aufgetragen, und die Verbindung der so erhaltenen Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 ist wieder eine Gerade, und zwar eine einzige Gerade für alle drei Rohrgattungen (Gerade II). Nur die aus Abb. 7 nach Abb. 8 übertragene Linie der 800 *mm* Rohre (Gerade I) weicht von dieser Hauptlinie (Gerade II) beträchtlich ab.

Ich muß nun erwähnen, daß die Ventilatoren aus ihren Lagern Öl saugen und somit geölte Luft in die Leitung entsenden. Nun steigt die 800 *mm* Leitung auf dem Wege vom Ventilatorenhaus zum Tunnelportal einen Hügel an und dreht sich um 90° in den Voreinschnitt; diese Anordnung bewirkt eine reichliche Ölabscheidung. Daß dem tatsächlich so ist, konnte ich dadurch nachweisen, daß bei abgestelltem Betrieb das Öl den Berg abwärts floß und am Fuß des Hügels eine Ölschichte von 3 *cm* gemessen werden konnte. Kurz gesagt, die Gerade I der 800 *mm* Leitung bezieht sich auf geölte, die Gerade II der 700, 500 und 300 *mm* Leitung auf ölfreie Luft. Ich behaupte, daß hierin der Grund für die Abweichung der Geraden I liegt, und daß dieselbe für normale Fälle mit der Hauptlinie II zusammenfallen müsse. Hieraus folgt der Satz:

Das Verhältnis zwischen mittlerer und achsialer Geschwindigkeit oder tg ω oder der Winkel ω selbst ist kon-

stant für alle Geschwindigkeiten und Rohre innerhalb der untersuchten Grenzen.

Erwähnen möchte ich, daß die Punkte von der Hauptlinie (Gerade II) maximal $\pm$ 0·5 % abweichen, und daß wir durch die Verdrehung der Geraden I vom Winkel ω_1 nach ω ungünstig rechnen, denn wir teilen einer gegebenen achsialen eine kleinere mittlere Geschwindigkeit zu und schätzen hiedurch den Einfluß der Reibung größer, als er wäre, wenn wir dieses Zusammenfallen nicht annehmen würden. Beide genannten Umstände sprechen für die Annahme meiner Behauptung.

Ich werde nochmals für einen Augenblick auf diese Abb. 8 zurückkommen müssen und wende mich nunmehr der Bestimmung des Druckhöhenverlustes zu. Hiezu wurden gewöhnliche Wassermanometer (Abb. 2) verwendet. Fixe Latte, fixer Maßstab, fixer kürzerer und beweglicher längerer Schenkel, die Wassersäule durch zwei

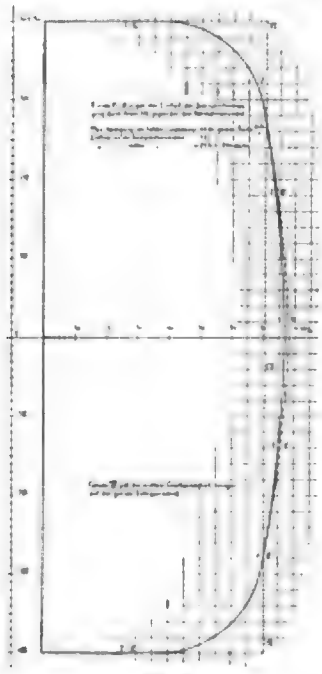


Abb. 6.

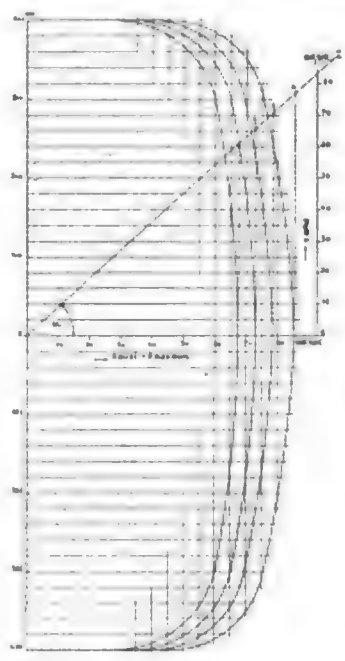


Abb. 7.

Messinghähne gesichert, die Ablesung durch einen Messingschieber erleichtert.

Bevor diese Wassermanometer mit Sicherheit angewendet werden durften, waren zwei Fragen zu erledigen:

1. In welchem Punkt eines Querschnittes ist der mittlere Druck zu messen? und

2. beeinflußt die Schlauchlänge das Meßresultat?

Bezüglich der ersten Frage ist festzustellen, daß Arson, Chefingenieur der Pariser Leuchtgasgesellschaft, anläßlich seiner Versuche zur Bestimmung des Druckverlustes auch diese Frage eingehend studierte und den Satz von Bolanger nachwies:

Flüssigkeitsfaden, die sich geradlinig, parallel und gleichförmig bewegen, stehen unter demselben Druck, gleichgültig welche Geschwindigkeit sie auch aufweisen mögen*).

Somit kann der Druck in jedem Punkte des Querschnittes gemessen werden.

Was die Wirkung der Schlauchlänge betrifft, so beeinflußt dieselbe im ersten Moment das Messungsresultat, sobald sich aber die Wasserfläche im Manometer konstant einstellt, wird die Luftgeschwindigkeit im Schlauch gleich Null und die Schlauchlänge einflußlos auf die Beobachtung.

Zur Messung wurde ein Röhrchen, das mittels Stopfbüchse durch die Gußeisenschelle in das Rohr eingesenkt wurde, durch einen Schlauch mit dem kurzen, fixen Schenkel des Wassermanometers verbunden (Abb. 2).

Und nun komme ich zum schwierigsten Punkt der Beobachtungen, das ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Luft. Dieses ist wieder abhängig von dem eben bestimmten Druck, ferner von der Temperatur und der Gay-Lussac-Mariottschen Konstanten R der Luft in der Leitung.*). Die Temperatur haben wir durch sehr starke, äußerst empfindliche Glasthermometer gemessen, die durch die Gußeisenschelle mittels Stopfbüchsen in die Leitung eingesenkt wurden (Abb. 2). Die unmittelbaren Ablesungen geben aber nicht die richtige Leitungstemperatur an, denn Reibung und Stoß der Luftfäden beeinflussen die Instrumentenanzeige. Ich versuchte diesen Einfluß dadurch zu bestimmen, daß ich knapp nach einer Geschwindigkeitsmessung die Ventilatoren abstellen ließ. Tatsächlich sanken die Hg-Säulen auch herab, erreichten einen tiefsten Stand, um sich bald darauf unter dem Einfluß der Außentemperatur wieder zu heben. Der tiefste Stand wurde notiert und aus der bereits früher erwähnten Geschwindigkeitsverteilung die Geschwindigkeit jenes Luftfadens ermittelt, der die Thermometerkugel in der Mitte trifft.

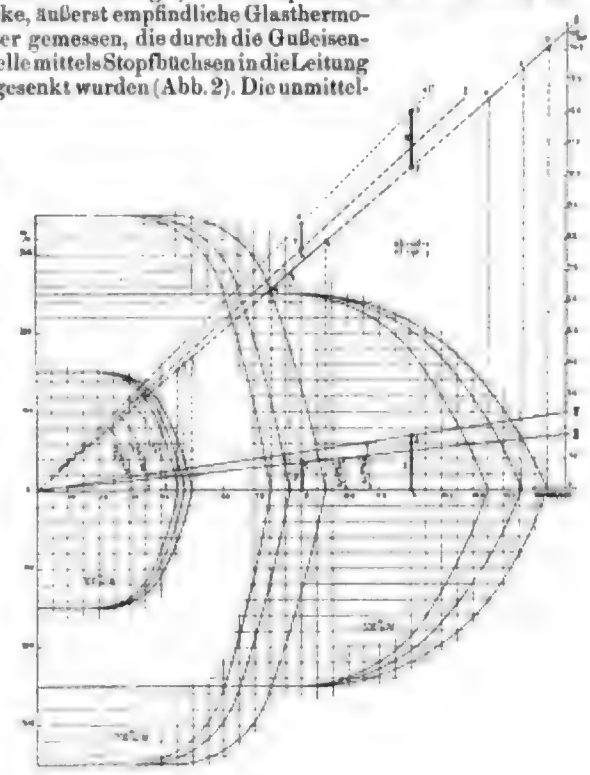


Abb. 8.

In Abb. 9 ist diese Geschwindigkeit als Abszisse, als Ordinate aber die auf obige Weise gefundene Thermometerkorrektion aufgetragen, und zwar in Prozenten der abgelesenen Temperatur. Die Kurve ist stetig und gibt für jede Geschwindigkeit die wahre Leitungstemperatur.

*) Mémoires de la société des ingénieurs civils 1867. Arson: Expériences sur l'écoulement des gaz en longues conduites.

*) $p\,v = R\,T = \frac{p}{\gamma}$.

p absoluter Druck in kg/m^2 (mm WS).
γ spezifisches Gewicht der Luft in kg/m^3.
v spezifisches Volumen in m^3/kg.
R Gay-Lussac-Mariottsche Konstante.
T absolute Temperatur in Celsius-Graden.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig.

Ich suchte zunächst den Nachweis zu liefern, daß die Ventilatoren die Gay-Lussac-Mariottsche Konstante nicht ändern. Zu diesem Behufe mußten die oben erwähnten drei Größen für zwei Luftzustände, einmal vor und einmal hinter den Ventilatoren, beobachtet werden. Ich bestimmte also zunächst den Barometerstand, die Temperatur und den Taupunkt der Ansaugeluft.

Um nun den Zustand der Luft hinter den Ventilatoren prüfen zu können, wurde jene Versuchsanordnung getroffen, welche in Abb. 11 dargestellt ist. Aus der Luftleitung wird mittels Schlauch direkt Leitungsluft entnommen, diese streicht bei geschlossenem Hahn 5 durch die Hähne 8, 6, 2 und 3, erfüllt sowohl die Glaskugel wie auch die Glasflasche und entweicht bei Hahn 1 und 4. Sobald diese Luftbewegung solange gedauert hat, um mit Sicherheit annehmen zu können, daß die beiden Glasgefäße nur mehr von Leitungsluft erfüllt sind, werden die Hähne 1, 4 und 8 geschlossen und die ganze Anordnung ruhig stehen gelassen, bis beide Thermometer T und T_1 Außentemperatur zeigen, wozu bemerkt werden muß, daß natürlich beide Gefäße gegen Außenluft dicht abgeschlossen waren. Nunmehr wird Hahn 5 umgeschaltet, hiedurch das ganze System mit einem Wassermanometer in Verbindung gebracht und Hahn 1 solange geöffnet, bis das Wassermanometer auf 0 zeigt. Jetzt stehen beide Gefäße nicht nur unter der Außentemperatur, sondern auch unter Außendruck. Zur Bestimmung der dritten notwendigen Größe, des Taupunktes, ist der früher besprochene Taupunktspiegel in die Glasflasche eingebaut. Der Kautschukballon wird zusammengedrückt, um der ganzen Anordnung möglichst wenig Außenluft zuzulassen, a mit 4, b mit 7 verbunden und nun so lange der Glaskugel Luft entnommen und dem Äther im Taupunktspiegel zugepreßt, bis sich der Spiegel beschlägt. Das Thermometer T gibt in diesem Moment den Taupunkt. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Glasflasche fast ausschließlich von Leitungsluft erfüllt ist, daß der Druck in der Kombination beider Gefäße nicht steigt, und daß schließlich die Glaskugel die geringe Zunahme des Druckes (infolge der Ätherdämpfe) ausgleicht.

Durch mehrere Versuche wurde festgestellt, daß auch der Taupunkt derselbe ist wie jener der Ansaugeluft, und somit war der Nachweis erbracht, daß tatsächlich die Ventilatoren die Gay-Lussac-Mariottsche Konstante R nicht ändern, diese somach konstant ist für die Ansaugeluft und die ganze Leitung. Nur in einem einzigen Falle trifft diese letzte Bemerkung nicht zu. Sinkt nämlich die Temperatur im Tunnel unter den Taupunkt, so wird die Luft Kondensationswasser abscheiden, und sie ändert dadurch die Konstante R. Dieselbe ist aber in diesem Falle für jeden Punkt leicht zu rechnen, weil wir es dann mit gesättigter Luft zu tun haben.

Aus dieser Konstanten R, ferner aus absolutem Druck und Temperatur der Leitungsluft läßt sich das spezifische Gewicht der Luft in jedem Punkt der Leitung rechnen, und es sind nunmehr die drei gesuchten Größen, d. i. Geschwindigkeit, Druck und spezifisches Gewicht, bestimmt.

Abb. 12 zeigt die photographische Darstellung des Einbaues der Instrumente und Abb. 13 eine tatsächliche Beobachtungsstelle an der Lüftungsleitung.

(Schluß folgt.)

Die städtischen Strombäder im Donaukanale.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 22. März 1905 von Ingenieur **Franz Wejmola**, Bau-Inspektor des Wiener Stadtbauamtes.

In der Betätigung der Obsorge für die Bevölkerung steht die Gemeinde Wien bekanntlich gegen andere Großgemeinden nicht nur nicht zurück, sondern sie hat diesbezüglich vielfach eine führende Rolle übernommen. So hat sie auch namentlich auf dem Gebiete des Badewesens schon viel Ersprießliches geleistet.

Fast alljährlich wird ein neues Volksbad fertiggestellt, deren Zahl bis nun bereits 16 beträgt, so daß es nur mehr wenige Bezirke gibt, welche noch keines besitzen, und alljährlich werden auch in dem großen städtischen Bad an der Donau nicht unbedeutende Summen verausgabt, um einerseits Verbesserungen vorzunehmen, andererseits aber das Bad in einem Zustande zu erhalten, der berechtigte Klagen seitens des Publikums nicht aufkommen läßt. Gleichwohl mangelte es in Wien an einer entsprechenden Anzahl von offenen Bädern, welche während des Sommers imstande wären, den Bedürfnissen der Bevölkerung einer Millionenstadt Rechnung zu tragen. Wohl sind außer dem sehr geräumigen städtischen Bad an der Donau, welches von der Bevölkerung leider viel zu wenig benützt wird, dann dem gegenüberliegenden städtischen Freibade und dem benachbarten, im Privatbesitz befindlichen Holzerschen Strombade noch einzelne offene Bäder, zumeist an der Peripherie des Gemeindegebietes gelegen, vorhanden, sie sind aber für die Bewohner der sogenannten alten Bezirke viel zu entlegen.

Schon vor Jahren wurde daher in verschiedenen Kreisen der Wunsch laut, zunächst längs des Wienflusses innerhalb des verbauten Gemeindegebietes, sodann aber auch im Donaukanal Fluß-, bezw. Strombäder zu errichten, wobei darauf hingewiesen wurde, daß bereits früher im Donaukanale das sogenannte Kaiserbad bestanden habe. Die Anlage solcher Bäder längs des regulierten Wienflusses erwies sich aus verschiedenen Gründen als nicht durchführbar, wohl aber wurde zunächst die Errichtung eines nach Art des Floßbades im Kahlenbergerdorf zu erbauenden schwimmenden Bades in der Nähe von Nußdorf ins Auge gefaßt. Schon im Jahre 1897 wurde eine solche Anstalt projektiert, welche drei Bassins, für Herren, Damen und Kinder, enthalten sollte. Die tragenden Schwimmkörper waren aus Eisen, die Badekörbe aus Holz gedacht. Die Länge des Bades sollte 53 *m*, die Breite 16 *m* betragen. Mehrere Jahre später, 1902, erlitt das Projekt eine Umwandlung, indem bloß zwei Bassins, für Männer und für Frauen, gedacht waren, die Schwimmkörper die Form von Rohren erhielten und die Größe des Bades nur mit 42 *m* Länge und 11 *m* Breite projektiert wurde. Diese Type war grundlegend für das im Jahre 1903 ausgearbeitete Projekt, in welchem die hölzernen Badekörbe bereits durch eiserne ersetzt sind, und dessen Ausführung vom Gemeinderate der Stadt Wien im Juli 1903 mit einem Fertigstellungstermin bis April 1904 genehmigt wurde.

Da nun mittlerweile durch den Ausbau der Sammelkanäle die Verunreinigung des Wassers im Donaukanale durch Kanalunrat aufgehört hatte, begnügte man sich aber nicht mit der Herstellung eines solchen Bades, sondern es wurde der Plan gefaßt, eine Reihe solcher Strombäder, längs des Donaukanales verteilt, aufzustellen. Die Wahl der Aufstellungspunkte ergab nicht unwesentliche Schwierigkeiten, einerseits mit Rücksicht auf eine entsprechende Entfernung der Badeanstalten von den über den Kanal führenden Straßenbrücken, andererseits mit Rücksicht auf die Landungsplätze der Dampfschiffahrt und der sonstigen Fahrzeuge. Es wurden diesbezüglich noch im Laufe des Jahres 1903 vier Aufstellungsplätze fixiert, so daß einschließlich des bereits genehmigten Bades bei Nußdorf insgesamt fünf schwimmende Bäder im Donaukanale zur Aufstellung gelangen sollten. Teils aus budgetären Gründen, teils um Erfahrungen in konstruktiver wie auch in betriebstechnischer Hinsicht sammeln zu können, wurde außer

dem Bad bei Nußdorf zunächst nur noch ein zweites Bad für die Ausführung im Jahre 1904 in Aussicht genommen, und wurde unter den vier Aufstellungspunkten jener bei der Sophienbrücke im III. Bezirk gewählt, wodurch den dringendsten Bedürfnissen zuerst abgeholfen werden sollte. Die Wahl dieses Ortes zeigte sich, wie später noch erörtert werden wird, als eine glückliche, da der Besuch daselbst eine ungeahnte Stärke aufwies.

Was zunächst die Konstruktion dieser schwimmenden Bäder anbelangt, so wurde bereits hervorgehoben, daß die Projekte für dieselben im Laufe der Jahre eine wesentliche Umwandlung erfahren haben. Auch das im Jahre 1903 bereits genehmigte Projekt erlitt noch wesentliche Änderungen, um für die Bäder im Donaukanale eine gleichartige Konstruktion und einen größeren Fassungsraum zu schaffen.

Die im Vorjahre zur Ausführung gelangten zwei Bäder (nächst Nußdorf und bei der Sophienbrücke) haben im eigentlichen Schiffskörper, also ohne die Abweisvorrichtung, eine Länge von rund 50 *m* und eine Breite von rund 10 *m*. Getragen wird das Bad durch zwei eiserne Tragrohre aus 4 *mm* starkem Eisenblech mit einem Durchmesser von 1·50 *m*, welche im Innern in entsprechenden Abständen durch Winkeleisen versteift sind. An mehreren Stellen, und zwar in Entfernungen von 5 bis 6 *m*, sind in diese Tragrohre dichte Querwände eingebaut, und sind die derart durch Unterteilung gebildeten Hohlräume mittels je eines Mannloches zugänglich. Der Länge nach besteht jedes dieser Tragrohre aus zwei ungleich langen, miteinander verschraubten Teilen, entsprechend den ungleichen Längen des Männer- und des Frauenbades, für welche sie bestimmt sind. Die vorderen Enden der Tragrohre sind abgeschrägt, um der Strömung des Wassers möglichst wenig Widerstand zu bieten.

Diese Tragrohre sind voneinander im Lichten 6·30 *m* entfernt und lassen zwischen sich den Raum für die beiden Badebassins (für Männer und für Frauen) frei. Auf den Tragrohren sind schmiedeeiserne Sättel aufgebaut, über welche an geeigneten Stellen quer über das ganze Bad reichende Sattelhölzer, die den Aufbau zu tragen haben, aufgelegt sind. Die Sattelhölzer sind an der Unterseite durch eine Eisenarmierung verspannt und mittels derselben durch hölzerne Unterzüge gestützt.

Der Aufbau ist durchwegs aus Holz, und sind die Dächer mit sogenannten Dachpfannen aus verzinktem Eisenblech eingedeckt. Die geringe Strombreite brachte es mit sich, daß eine größere als die ausgeführte Breite des Bades durch die Strompolizeibehörden nicht gestattet wurde. Es konnten demnach an den Längswänden im Innern des Bades nur Kleiderkästchen, ähnlich wie sie in den städtischen Volksbädern angewendet sind, für die zweite Badeklasse aufgestellt werden, während für die Kabinen der I. Klasse nur an den Querwänden an den beiden Enden des Bades und im Mittelbau desselben Raum vorhanden war. Diese Kabinen und Kleiderkästchen umgeben die zu beiden Seiten des Mittelbaues gelegenen, getrennten Bassins für Frauen und Männer.

Die Einteilung der Baderäume ist derart getroffen, daß man über eine steinerne, in die Uferböschung eingebettete Stiege und einen kurzen, wegen der Schwankungen des Wasserstandes beweglichen hölzernen Steg in einen gedeckten Vorraum gelangt, in welchem sich gegenüber dem Eingange das Schalterfenster des Kassenraumes und an den beiden Seiten die Eingänge in das Frauen-, bezw. Herrenbad befinden. Die Herrenabteilung weist an den Querseiten zusammen zwölf Kabinen (Bad I. Klasse), ein Pissoir mit Ölsiphon und einen Abort mit Wasserspülung sowie einen Raum für die Diener auf, welcher zugleich Rettungsrequisiten enthält; an den Längsseiten zusammen 80 Kleiderkästchen (Bad II. Klasse). Die längs der Kabinen und Kleiderkästchen führenden Gänge lassen in der Mitte eine Wasserfläche frei, in welche der aus Eisen konstruierte, mit einem hölzernen Bodenbelag versehene Badekorb eingehängt ist. Für denselben wurde behördlicherseits eine Maximaltiefe von 1·50 *m* gestattet, mit Ausnahme einer Abteilung desselben für Kinder, deren Tiefe nicht über 80 *cm* betragen darf. Der Wasserspiegel innerhalb des Badekorbes hat eine Länge von 16·6 *m* und eine Breite von 5·7 *m*. Der Korb hängt mittels Eisenstangen und Ketten an einer Aufzugvorrichtung, welche den Zweck hat, den Korb behufs Reinigung oder anläßlich der Überwinterung des Bades leicht aus dem Wasser zu bringen. Entsprechende hölzerne Abgangsstiegen und Schutzgeländer sowie Anhaltstangen im Bassin selbst sind vorhanden. An dem Ende des Bassins sind sehr sinnreich konstruierte, nach den Angaben des städtischen Maschinisten im Donaubade W. Jäckel ausgeführte Duschen vorhanden, welche ebenso wie die Trinkwasserausläufe und die Abortspülvorrichtungen durch Hochquellenwasser gespeist werden. Die Verbindung der in der Uferböschung eingebetteten Wasserleitung mit den Leitungen im Bade ist wegen der schwankenden Wasserstände nur mittels Spiralschlauches möglich gewesen.

Das Frauenbad ist genau so eingerichtet wie das Herrenbad, und ist anstatt des hier entfallenden Pissoirs eine Ankleidekabine eingebaut. Die Zahl der Kabinen (Bad I. Klasse) beträgt hier somit 13. Hingegen beträgt die Anzahl der Kleiderkästchen bloß 60 (um 20 weniger als im Männerbad), und ist auch der freie Wasserspiegel bei gleicher Breite wie im Männerbad kürzer als dort, nämlich 12·4 *m*.

Eine Schwierigkeit bildete die Anordnung des Abortes. Da eine Ableitung der Unratsstoffe in den Strom unbedingt vermieden werden mußte, wurden seitens der Staatsbehörde Torfmull-Streuklosetts angeordnet, um möglichste Geruchlosigkeit herbeizuführen. Unter dem Holzboden des Badekörpers sollte ein Behälter angebracht werden, welcher nachts ausgehängt und behufs Entleerung verführt werden sollte. Abgesehen von der Schwierigkeit dieser Manipulation bot auch die Anwendung des Torfmulls bei der vorauszusehenden starken Frequenz keine Gewähr für die jederzeit richtige Handhabung und somit für entsprechende Geruchlosigkeit. Es wurde daher eine Anordnung ersonnen, welche dem beabsichtigten Zweck bedeutend besser entspricht und seither seitens der Sanitätsbehörde auch anerkannt wurde. An das Tragrohr wurde unterhalb der Aborte je ein Behälter aus Stahlblech mit gut schließendem Deckel anmontiert, so zwar, daß letzterer leicht von oben zugänglich ist. In diesem Behälter ist ein Ablaufrohr dicht eingebaut, welches mittels Siphon mit dem Klosett verbunden ist. Zur Spülung wurde, wie schon erwähnt, Hochquellenwasser eingeleitet. Die Entleerung dieser Behälter erfolgt durch Auspumpen vom Lande aus, und sind die Behälter groß genug angelegt, um die Entleerung nicht täglich vornehmen zu müssen.

Um den Badekörper gegen herabschwimmende Gegenstände zu schützen, ist an seinem oberen Ende eine Abweisvorrichtung aus kräftigen Rundhölzern und unmittelbar am Schiffsrande eine Fangvorrichtung aus engmaschigem Drahtgeflecht angebracht. Das Bad wird mit sechs starken Drahtseilen verheftet und besitzt für den Fall der Gefahr einen zirka 400 *kg* schweren Anker; auch Rettungszillen, Schwimmringe etc. sind vorhanden.

Zu bemerken ist noch, daß die obere Endigung des Bades keinerlei Zieraten erhalten durfte, sondern eben sein muß, um den Schiffszug zu ermöglichen.

Die Kosten eines Bades betragen rund K 48.000, wozu noch rund K 6000 für die Wäsche kommen. Die Herstellung beider Bäder (Nußdorf und Sophienbrücke) hatte die Firma A. Kroi in Wien übernommen, welche

mit Zustimmung der Gemeinde Wien den Zimmermeister Johann Sulzbacher für die Holzkonstruktionen und den Eisenkonstrukteur Albin Ogris für die Herstellung der eisernen Badekörbe als Subkontrahenten bestellte.

Was nun die Aufstellung der Bäder betrifft, so war für jenes bei der Sophienbrücke infolge der Unebenheiten der Kanalsohle und der mehr oder weniger starken Anlandungen die Ausführung von Baggerungsarbeiten erforderlich, welche in anerkennenswerter und zuvorkommender Weise durch die k. k. Donauregulierungs-Kommission auf Kosten der Gemeinde besorgt wurden. Diese Kosten betrugen rund K 4200. Außerdem war ursprünglich für beide Bäder die Herstellung eines Ufereinbaues vorgeschrieben gewesen, welchem beim Strombad Nußdorf nur durch die Herstellung eines Wechselstandplatzes, beim Strombad Sophienbrücke aber gar nur durch Einrichtung eines Signal-, bezw. Avisodienstes aus dem Wege gegangen werden konnte. Beim ersteren mußte die Anordnung vorgekehrt werden, daß das Bad abwechselnd im Strom und im Schiffahrtskanal aufgestellt werde, je nachdem die den Kanal passierenden Schiffe in letzterem oder in ersterem verkehren. Bei der Sophienbrücke muß jedes aufwärtsfahrende Schiff dann avisiert werden, wenn sich ein talabwärtsfahrendes nähert, so daß das erstere imstande ist, noch vor dem Bade auszuweichen, damit eine Begegnung der Schiffe in dem durch das Bad verengten Stromquerschnitt vermieden werde. Diese Verfügung wurde dadurch hervorgerufen, daß das Bad infolge der vielen Krümmungen des Kanales in dieser Strecke den Schiffen die direkte Aussicht verstellte.

Eine weitere Schwierigkeit bot die Ausfindigmachung eines geeigneten Montierungsplatzes, da die Montierung des Strombades Sophienbrücke am definitiven Aufstellungsorte Platzmangels wegen nicht erfolgen konnte. Es wurde daher beabsichtigt, beide Bäder in der Nähe der Schleusenanlage in Nußdorf zu montieren und dann das eine bis zur Sophienbrücke stromabwärts zu schaffen. Diese Aufgabe war nun aber wegen der Notwendigkeit des Passierens der Ferdinandsbrücke bei deren geringer Profilhöhe zwar nicht unmöglich, aber doch höchst gefährlich. Es mußte somit ein anderer Montierungsplatz ausfindig gemacht werden, und eignete sich am besten hiezu die breite Lände bei der Wienflußeinmündung zunächst der Aspernbrücke.

In Nußdorf wurden sodann nur jene Montierungsarbeiten vorgenommen, welche notwendig waren, um die Tragrohre ins Wasser lassen und, provisorisch verbunden, bis zur Aspernbrücke hinunterrinnen lassen zu können. Auf letzterem Orte wurde das Bad nach manchen, durch plötzliches Sinken des Wasserspiegels verursachten Fährlichkeiten baulich fertiggestellt und sodann mittels Remorqueurs an seinen Aufstellungsplatz nächst der Sophienbrücke befördert. Leichter war die Montierung und Aufstellung des Bades bei Nußdorf, da dieselbe an Ort und Stelle erfolgen konnte.

Die Fertigstellung der beiden Bäder, welche im Monat Juni des Vorjahres erfolgen sollte, verzögerte sich durch verschiedene, in der Werkstätte der ausführenden Firma aufgetretene Hindernisse ungemein, und konnte das Strombad Sophienbrücke erst am 18. Juli 1904, das Strombad Nußdorf gar erst am 31. August 1904 eröffnet werden.

Für jedes der beiden Bäder ist ein des Schwimmens kundiger, zugleich die Kassageschäfte versehender Bademeister nebst dem erforderlichen männlichen und weiblichen Dienerpersonale systemisiert, welche sämtlich uniformiert sind.

Die technische Betriebsleitung ist in den Händen eines Beamten des Stadtbauamtes, während die Oberleitung des Betriebes durch den Magistrat ausgeübt wird.

Trotz des späten Eröffnungstermines badeten im Strombad Sophienbrücke 40.461 Personen in einem Zeitraume von kaum zwei Monaten. Der stärkst besuchte Tag war der 7. August mit 1912 Personen, was als eine ganz bedeutende Leistung des Bades bezeichnet werden muß, wenn man bedenkt, daß die vorhandenen Kleiderkästchen und Kabinen nur für den gleichzeitigen Aufenthalt von 165 Personen Platz bieten. Die Besuchsziffer des Strombades Nußdorf beträgt nur wenige Hunderte, da dieses Bad nur wenige Tage geöffnet war, und kommt daher nicht in Betracht.

Die Einrichtung dieser Bäder hat sich im großen und ganzen bewährt, jedoch ließ der überaus starke Besuch des Bades Sophienbrücke es wünschenswert erscheinen, die Anstalt nach Tunlichkeit zu vergrößern, und da dies bei den schon fertigen Bädern nicht möglich war, wurde für das Jahr 1905 die Herstellung eines größeren Bades für den Standort Sophienbrücke und die Aufstellung des bisherigen Bades auf einem anderen Standort, und zwar bei der Kaiser Josefsbrücke im III. Bezirke, in Antrag gebracht und auch genehmigt. Außerdem wurde noch die Aufstellung eines neuen Strombades größerer Type nächst der Augartenbrücke vom Stadtrate genehmigt, so daß im Jahre 1905 abermals zwei neue Strombäder zur Ausführung gelangen. Der Aufstellungsplatz des Bades Augartenbrücke, ursprünglich am linken Ufer gedacht, befindet sich ebenso wie jener der Bäder Kaiser Josefsbrücke und Sophienbrücke am rechten Ufer des Donaukanales, und zwar oberhalb der Brücke, schräg gegenüber dem Bahnhofe der Dampftramway.

Die beiden neuen im Jahre 1905 zur Erbauung gelangenden Strombäder werden um zirka 13 *m* länger sein, wodurch das Bassin im Männerbade um 9 *m*, jenes im Frauenbade um 4 *m* länger wird als bisher; neue Längen 24 *m* und 16 *m*; die Breite ändert sich nicht. Außer der durch die Verlängerung möglichen Vermehrung der Kleiderkästchen wurde eine neue Anordnung getroffen, so daß über den bisherigen Kästchen noch eine Reihe von Kleiderkästchen angebracht wird, welche allerdings nur an sehr stark besuchten Tagen zur Verwendung gelangen soll. Hiedurch erhöht sich der Fassungsraum des Männerbades um 120, jener des Frauenbades um 80 Personen, somit zusammen um 200 Personen. Gegenüber dem bisherigen Fassungsraum von 165 beträgt somit jener der neuen Bäder 365 Personen.

Die größere Länge der neuen Bäder machte verschiedene Änderungen in den Konstruktionsdetails notwendig. So mußten die eisernen Tragrohre einen größeren Durchmesser erhalten (1·60 *m* anstatt 1·50 *m*) und die Querschwellenverbindungen durch Vermehrung derselben verstärkt werden. Die allgemeine Anordnung blieb die gleiche. Wegen der größeren Länge wurde die Aufstellung dieser schwimmenden Bäder nicht in derselben Weise wie im Vorjahre gestattet, sondern es wurde seitens der Behörden ein je nach der Lage verschiedener Ufereinbau von 1·5 *m* (bei der Sophienbrücke) und von 3 bis 4 *m* (bei der Augartenbrücke) vorgeschrieben.

Die Ausführung dieser Ufereinbauten, verbunden mit Pilotierung, ist derzeit sowohl bei der Augartenbrücke wie auch bei der Sophienbrücke im vollen Gange. Diese Arbeiten werden von der Firma H. Rella & Co. ausgeführt und dürften per Bad K 30.000 bis K 40.000 an Kosten verursachen. Gleichzeitig ist die Konstruktion der neuen Badekörper, deren Kosten samt Einrichtung, jedoch ohne Wäsche, per Bad mit K 65.000 veranschlagt sind, in Ausführung begriffen, und zwar hat der Stadtrat mit der Lieferung der Eisenkonstruktion (also Tragrohre und Badekörbe) die Allgemeine österr. Baugesellschaft betraut, welche diese Arbeiten auf ihrer Werft in Linz ausführt, während die Herstellung der Holzkonstruktion, also des Aufbaues, an zwei Wiener Zimmermeister, Johann Sulzbacher und Johann Tröster, übertragen worden ist. Die Vergebung der Arbeiten erfolgte derart, daß, wenn nicht ganz besondere

unvorherzusehende Zwischenfälle eintreten, die Fertigstellung und Eröffnung der beiden neuen Bäder diesmal mit Beginn der Badesaison zu erwarten ist.

Das bereits für das Jahr 1903 genehmigte Projekt eines schwimmenden Bades rührte vom Vereinskollegen Herrn Stadtbauamts-Oberingenieur Johann Hanika her, während die jetzt ausgeführte Konstruktion vom Vereinskollegen Herrn Stadtbauamts-Ingenieur Johann Bischanka entworfen wurde, welcher die Ausführung der beiden Strombäder im Vorjahre überwachte, und welchem auch im laufenden Jahre die Überwachung der konstruktiven Arbeiten für die zwei neuen Strombäder obliegt. Die Ausarbeitung der Projekte erfolgte durch das Stadtbauamt in der Abteilung des Herrn Baurat Karl Hauhfleisch. Die Überwachung der Ufereinbauarbeiten besorgt Herr Ing. Rudolf Pauly, Bauadjunkt des Stadtbauamtes.

Mit den im laufenden Jahre fertigzustellenden Strombädern werden nunmehr vier Strombäder im Donaukanale bestehen, mit welchen jedenfalls für die nächste Zeit das Auslangen gefunden werden wird. Mit Sicherheit ist jedoch anzunehmen, daß in Bälde auch an anderen Stellen des Donaukanales solche Bäder verlangt und auch ausgeführt werden, was im Interesse der Gesundheitspflege gewiß als wünschenswert bezeichnet werden kann.

Gewinnung von Wasserkräften bei Fluß-Kanalisierungen.

Die Kanalisierung der Moldau von Prag bis Melnik wird nach Fertigstellung des ungefähr 10 *km* langen Schiffahrtskanales von Vranan nach Hořin beendigt sein und der Übergang der Schiffe von der Moldau in die Elbe durch zwei Kammerschleusen erfolgen, welche das bedeutende Gefälle von zirka 9 *m* besitzen. Das Vorhandensein eines so großen Schleusengefälles legte den Gedanken nahe, die Energie des bei der Schleusung abfließenden Wassers durch Turbinen aufzunehmen und mittels Dynamomaschinen in Elektrizität umzusetzen, welche für die Industrie, die Landwirtschaft und den Schleppschiffahrtsbetrieb Verwendung finden könnte.

Alle zu diesem Zwecke bisher ersonnenen Anordnungen hatten jedoch den Nachteil, daß sie nur eine kleine oder aber eine unterbrochene Leistung zu liefern imstande wären. Dem Gefertigten, welcher im Jänner 1903 Aufnahmen an Ort und Stelle machte, um die Anlage einer elektrischen Zentrale zum Zwecke des elektrischen Schiffszuges zu ermitteln, ist es nun gelungen, eine wirklich brauchbare und ökonomische Lösung der Aufgabe zu finden.

Nachdem durch die Anlage der Schleusen in der unmittelbaren Umgebung derselben ohnehin ein hochwasserfreies Terrain geschaffen werden mußte und der benachbarte Raum der kleineren Schleuse am rechten Ufer des Kanales genügend groß zur Aufstellung des Turbinenhauses ist, wurde dieser Platz zur Aufstellung der Kraftzentrale gewählt. Genaue langjährige Beobachtungen der Wasserstände der Moldau haben ergeben, daß es möglich ist, selbst bei niedrigstem Wasserstande derselben bei Vranan zirka 11 m^3 Wasser zu entnehmen, ohne die Floßschiffahrt hiedurch zu behindern. Der Schiffahrtskanal soll jährlich mindestens während 160 Tagen benützt werden können. Es würden demnach diese disponiblen 11 m^3 Wasser durch den Kanal in der gleichen Zeit kontinuierlich abfließen können. Um die Wasserkraft zu gewinnen, müßte daher am Eingange der kleineren Schleusenkammer eine kurze Rohrleitung abgezweigt werden, welche pro Sekunde zirka 11 m^3 den Turbinen zuführt. Das Unterwasser der Turbinen fließt durch einen mit Beton ausgemauerten Kanal in die untere Haltung, vereinigt sich daselbst mit dem Schleusenwasser und ergießt sich sodann in die Elbe. Unter normalen Verhältnissen, wenn kein Rückstau durch höhere Wasserstände der Elbe erfolgt, beträgt das nutzbare Gefälle an dem Turbinen-Aufstellungsorte 8·9 *m* und im ungünstigsten Falle, bei größtem Rückstaue, während dessen der Kanalbetrieb noch aufrecht erhalten wird, 7·4 *m*. Im ersteren Falle ist also der Energiegewinn zirka 960 *PS*, im letzteren Falle zirka 810 *PS*. Durchschnittlich können 900 *PS* durch die Ausnützung der Wasserkräfte gewonnen werden. Eine Kostenberechnung hat ergeben, daß diese Anlage selbst bei einer minimalen jährlichen Betriebsdauer von 160 Tagen noch rentabel wäre. Die Kosten einer Pferdekraftstunde stellen sich mit Berücksichtigung der Verzinsung und Abtilgung des Anlagekapitales, der Instandhaltung der Maschinen und Gebäude, des Verbrauches an Öl und Putzmaterial, an Abnützungsgegenständen und Löhnen etc. auf blos 2 Heller. Bei einer gleich großen Kraftzentrale mit Dampfmaschinen- oder Generatorgasmotorenbetrieb würden sich die Kosten einer Pferdekraftstunde auf 35 Heller belaufen. Durch den Ausbau dieser Wasserkraft erwächst nicht nur der umliegenden Industrie, sondern auch dem Kanalbetriebe selbst ein bedeutender Vorteil, da die Beförderung der Schleppkähne mit elektrischen Lokomotiven erfolgen könnte, welche ihren Strom von den Generatoren des Kraftwerkes erhalten. Diese Schlepplokomotiven entnehmen Strom von niedriger Spannung aus den längs des Treidelweges gespannten Fahrdrähten. Längs des Kanales würden vier Transformatoren in Abständen von zirka 2·5 *km* zur Aufstellung gelangen, welche sowohl die Fahrleitung als auch die Speisepunkte der Leitungsnetze längs des Kanales mit elektrischem Strom versorgen könnten. Die Schleppkosten sind zufolge der billigen Strompreise und bei Anwendung des Köttgenschen Einschienenbahnsystems sehr gering. Dieselben betragen per Tonne und Kilometer

a) bei einem Verkehre von 1,800.000 *t* . . . 0·255 h,
b) „ „ „ „ 3,600.000 „ . . . 0·175 „,
c) „ „ „ „ 5,400.000 „ . . . 0·148 „.

Die Beförderungskosten eines Schleppbootes, welches mit 470 *t* beladen ist, durch den ganzen Kanal würden sich beispielsweise im Falle *c*) auf K 7 belaufen. Der Schiffswiderstand wird zwar für jene Boote, welche von Hořin nach Vranan fahren, zufolge der Gegenströmung des Kanalwassers, welches eine Geschwindigkeit von ungefähr 0·17 *m* besitzt, größer sein als für jene Boote, welche mit der Strömung fahren; im Arbeitsaufwande wird sich jedoch keine Differenz zeigen, da die elektrischen Lokomotiven durch ein umschaltbares Rädervorgelege mit verschiedener Geschwindigkeit fahren können, so daß die Fahrt von Hořin nach Vranan sich entsprechend langsamer bewerkstelligen ließe als umgekehrt. Ferner sei noch erwähnt, daß nicht nur der Schleppschiffahrt der Vorteil einer billigen Betriebskraft zugute käme, sondern auch die anderen maschinellen Einrichtungen, welche mit dem Kanalbetriebe im Zusammenhange stehen, wie Verladekräne, Schleusentore, Spills, die Entwässerungspumpen, in rationeller Weise elektrisch betrieben würden und die elektrische Beleuchtung des ganzen Kanales und der umliegenden Ortschaften durchgeführt werden könnte.

Es ist auch vom Gefertigten untersucht worden, ob die Ausnützung des Wehrgefälles bei Vranan vor der Abzweigung des Kanales rentabel wäre. Nachdem dort das Gefälle bedeutend geringer als bei Hořin ist, könnte nur im günstigsten Falle eine Wasserkraft von 425, im ungünstigsten Falle von 310 effektiven Pferdekräften durch eine Turbine gewonnen werden. Das dortige Terrain ist in seiner jetzigen Beschaffenheit zur Aufstellung einer Kraftzentrale nicht gut geeignet, und müßten erst bedeutende Aufschüttungen gemacht werden, um dasselbe hochwasserfrei zu bekommen, wodurch hohe Baukosten bedingt sind. Die

Zustand des Wehres	Anzahl der Tage	Wasserstand im Flusse nach dem Pegel in Karolinenthal in *cm*	Anzahl der Tage, jährlich	Schiffahrt	Wassermenge in m^3 bei Tag	Wassermenge in m^3 bei Nacht	Gewonnene Wasserkraft in PS bei Tag	Gewonnene Wasserkraft in PS bei Nacht
Wehr aufgerichtet	285	von + 120 bis + 12	157	wird betrieben	10	15·6	740	1100
		von + 12 bis − 50	73		7·2	10·6	640	940
		unter − 50	5		0	3·4	0	320
Wehr niedergelegt	130	im Sommer von + 120 aufwärts	38		9·63	9·63	660	660
		im Winter durchschnittlich − 50	92	eingestellt	4·27	4·27	300	300

Rentabilität dieser Wasserkraftanlage ist einerseits hinsichtlich der verhältnismäßig geringen gewonnenen Kraft, andererseits wegen der hohen Baukosten nicht vorhanden, und würden die Gesamtkosten pro effektive Pferdekraft und Stunde bei einer Generatorgasmotorenanlage von gleicher Größe ebenfalls nicht höher zu stehen kommen, welch letztere aber ein weit kleineres Anlagekapital erfordert.

Noch günstiger würden sich nach den Berechnungen der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen die Verhältnisse für die Anlage einer Zentrale bei der Schleuse in Hořin gestalten, wenn es gelingen würde, der dort projektierten Turbinenanlage die Wasserabnahme auch bei unternormalen Wasserständen und bei niedergelegtem Wehre zu sichern. Dann könnte durch Herstellung eines an die Trennungsmauer des Schiffahrtskanales anschließenden Leitwerkes die Wassereinleitung in den Lateralkanal derart flußaufwärts verlegt werden, daß der Wasserstand in dem Lateralkanale auch bei niedergelegtem Wehre, namentlich im Winter, noch immer zirka 85 *cm* betragen würde.

Auf Grund von 30jährigen Pegelbeobachtungen wurde die durchschnittliche Anzahl jener Tage im Jahre ermittelt, an denen das Wehr aufgerichtet oder niedergelegt sein wird, sowie jene Wassermenge in Kubikmetern bestimmt, welche den Turbinen je nach dem Wasserstande im Flusse zugeführt werden könnte, woraus nach dem jeweilig vorhandenen Gefälle die zu gewinnende Wasserkraft in Pferdekräften berechnet wurde. Die Resultate dieser Berechnungen sind aus der Tabelle auf S. 462 zu entnehmen.

Josef Rothmüller,
beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Herren Karl v. Webern, Ministerialrat im Ackerbauministerium, den Titel und Charakter eines Sektionschefs, Karl Ballak, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen, den Orden der Eisernen Krone III. Klasse, Moritz Steiner, Ober-Inspektor derselben General-Inspektion, den Titel und Charakter eines Regierungsrates und Anton Stohl, Baurat im Eisenbahnministerium, anläßlich der von ihm erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den Beschluß des Professoren-Kollegiums der böhmischen technischen Hochschule in Prag auf Zulassung des Herrn Dr. Anton Klir, Ober-Ingenieur des Staatsbaudienstes in Böhmen, als Privatdozenten für den Bau der Wasserstraßen an der genannten Hochschule bestätigt und die Herren Friedrich Knoll, Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei in Wien, Dpl. Arch. Karl Mayreder, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, und Johann Ungethüm, Bau-Adjunkt im Eisenbahnministerium, zu korrespondierenden Mitgliedern des k. k. österr. archäologischen Institutes im Inlande ernannt.

† Adolf Gstöttner, Ministerialrat im Ackerbauministerium (Mitglied seit 1884), ist am 31. Juli l. J. nach langem Leiden gestorben.

Verein der Techniker in Oberösterreich. Die Vereinsleitung für das Vereinsjahr 1905/06 besteht aus den Herren: Obmann: Franz Baumgartner, Inspektor der k. k. österreichischen Staatsbahnen; Obmannstellvertreter: Max Jesovits, k. k. Baurat der oberösterreichischen Statthalterei; Schriftführer: Ignaz Eisler, Bau-Adjunkt der k. k. österreichischen Staatsbahnen; Kassier: Emil Freiherr v. Testa, oberösterreichischer Landes-Ingenieur-Adjunkt; Bibliothekar: Emil Fürth, technischer Honorarbeamter der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Wahlen in den Vorstand und das Schiedsgericht der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Im laufenden Jahre gelangen zur Wahl in den Vorstand und das Schiedsgericht die Vertreter folgender Wahlkategorien: I. Landwirtschaftliche Betriebe, Mühlen, Nahrungs- und Genußmittel, Feuerwehren, Baggereien, Badeanstalten, Reinigung von Gebrauchsgegenständen, dann von Straßen, Gebäuden, Rauchfängen, Kanälen und Senkgruben. III. Chemische Industrie, Heiz- und Leuchtstoffe, Öle, Beheizung und Beleuchtung, Papier, Leder und Gummi, polygraphische Gewerbe. IV. Steine und Erden, Bauten und Bauausführungen, u. zw. sowohl die aus diesen Wahlkategorien gewählten Betriebsunternehmer als auch die Vertreter der Arbeiter und Betriebsbeamten. Gleichzeitig mit diesen Wahlen erfolgt die Wahl der von den Unternehmern versicherter Betriebe und den Versicherten zu wählenden Beisitzerstellvertreter des Schiedsgerichtes. Als Wahltag wurde Sonntag der 8. Oktober 1905, als Wahlort das Bureau der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien, I/1 Schottenbastei 10, festgesetzt.

Das Technolexikon des Vereins Deutscher Ingenieure. An diesem 1891 begonnenen allgemeinen technischen Wörterbuche für Übersetzungszwecke (in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch) arbeiten jetzt rund 2000 in- und ausländische Firmen und Einzelpersonen mit. Bis Juni 1905 waren 2,700.000 Wortzettel gesammelt worden. Dazu kommen noch weitere Hunderttausende von Wortzetteln, die sich aus denjenigen Originalbeiträgen der Mitarbeiter ergeben, die bis jetzt noch nicht bearbeitet sind. Die Beiträge wurden seit Ostern 1904 eingefordert und sind größtenteils schon eingelaufen (bis Juni 1905 im ganzen 1480 Merkhefte). Die Vorarbeiten werden Mitte 1906 abgeschlossen; die etwa drei Jahre erfordernde Drucklegung soll Ende 1906 beginnen.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Auf Grund der von dem kgl. württembergischen Landesgewerbemuseum kürzlich getroffenen Bestimmung, nach welcher historisch wertvolle Maschinen an das Museum von Meisterwerken abgegeben werden sollen, sind die ersten dieser Maschinen nunmehr überwiesen worden. Zunächst die seinerzeit so berühmte Heißluftmaschine von Ericsson, die, vielfach mit ersten Preisen ausgezeichnet, lange Zeit als die Maschine der Zukunft galt, zumal deren Grundidee, Luft als Betriebsmittel zu verwenden, große Vorteile gegenüber der Dampfmaschine zu gewährleisten schien. Wissenschaft und Technik haben bekanntlich anders entschieden und einer kurz darauf auftauchenden Maschinentype, der Gasmaschine, zum Siege verholfen. Auch für diese Maschinenart hat das Museum nunmehr durch das Stuttgarter Institut die erste technisch brauchbare Stufe, nämlich die Lenoir-Maschine vom Jahre 1861, erhalten.

Magistrat und Gemeindekollegium der Stadt München haben den einstimmigen Beschluß gefaßt, den dem Museum bereits früher zur Verfügung gestellten Bauplatz auf der Kohleninsel von zirka 30.000 m^2 auf rund 40.000 m^2 zu vergrößern, nachdem die dem Museum schon jetzt aus allen Teilen des Reiches zufließenden Sammlungsobjekte, Bücher und Pläne erkennen lassen, daß mit der bisherigen Größe des Bauplatzes das Auslangen für spätere Zeiten nicht gefunden werden könnte.

Wettbewerb.

Wettbewerb für die Ausschmückung einer Kapelle im St. Veit-Dome zu Prag. Der Prager Dombauverein schreibt einen Wettbewerb zur Vorlage von Farbenskizzen für die malerische, figurale und ornamentale Ausschmückung der Kapelle des St. Johannes Bapt. im Dome zu St. Veit in Prag aus. Die Wettbewerbungsarbeiten sind bis 31. Dezember 1905, 12 Uhr mittags, einzureichen. Erster Preis K 1000, zweiter Preis K 600. Die ausführlichen Wettbewerbsbedingungen sind in der Domkanzlei, Prag IV, dritter Burghof Nr. 2, erhältlich.

Offene Stelle.

58. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt der Posten einer maschinentechnischen Hilfskraft auf die voraussichtliche Dauer von 15 Monaten zu besetzen. Monatliches Honorar

K 230, eventuell K 7·50 Taggeld. Bewerber aus dem Stande der absolvierten Maschinentechniker mit beiden Staatsprüfungen wollen ihre mit den Studien- und Verwendungszeugnissen belegten Gesuche bis 20. August l. J. bei der genannten Direktion einreichen. Maschinentechniker mit Praxis im Werkstätten- und elektrotechnischen Dienste werden bevorzugt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Regulierung der Postgasse und des Auwinkels im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2075·10 und K 800 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 16. August l. J., vormittags 10½ Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung der eisernen Fenster für die ringförmige Lokomotivremise in der Station Attnang—Puchheim im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 8000. Anbote sind bis 16. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Projektspläne, Bedingnisse u. s. w. können bei der genannten Direktion eingesehen werden.

3. Für die Gartenanlage auf der Elisabethpromenade im IX. Bezirke in der Strecke von der Mosergasse bis zur Brigittabrücke gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.848; *b*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 17.372; *c*) Gitterlieferung im Kostenbetrage von K 10.167 und *d*) Steinzeugrohrlieferung im Kostenbetrage von K 3680. Anbote sind bis 17. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Herstellung der Eisenbetonplatten auf der Dachkonstruktion für die Wagenmontierung der in St. Pölten zur Errichtung gelangenden Werkstättenanlage im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 60.000. Anbote sind bis 18. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Bedingnisse u. s. w. zur Einsicht aufliegen.

5. Für den Neubau des k. k. Amtsgebäudes in Karlsbad gelangen die erforderlichen Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Das genehmigte Gesamterfordernis für sämtliche Bauarbeiten beträgt K 660.000. Anbote sind bis 19. August l. J., mittags 12 Uhr, beim k. k. Oberlandesgerichte in Prag einzureichen, bei welchem auch Projektspläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung der Wasserleitung zur Station Aschbach (Linie Wien—Salzburg) im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.000. Anbote sind bis 19. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Pläne, Baubeschreibung und Kostenanschläge eingesehen werden können.

7. Bei dem k. k. Tabakeinlösungsamte in Vergoraz (Dalmatien) gelangt der Bau eines Tabakblättermagazines zur Ausführung. Wegen Sicherstellung dieses Baues ist eine Offertverhandlung für den 19. August l. J., mittags 12 Uhr, ausgeschrieben. Nähere Auskünfte werden im bautechnischen Departement der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien erteilt.

8. Die Gemeinde Telfs (Tirol) vergibt im Offertwege den Bau einer neuen elektrischen Anlage. Anbote mit Kostenanschlag sind bis 20. August l. J. bei der Gemeindekanzlei einzubringen, bei welcher auch die bezüglichen Pläne zur Einsicht aufliegen. Für Kostenanschläge wird keine Vergütung geleistet, und behält sich die Gemeinde das uneingeschränkte Vergebungsrecht vor.

9. Betreffend den Bau einer neuen Kirche in Budakalász findet am 21. August l. J. beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht eine öffentliche Offertverhandlung statt. Pläne, Voranschläge und sonstige Behelfe erliegen in der Kanzlei der projektierenden Architekten Herczeg und Baumgarten in Budapest, VIII. Köztemető uteza 4.

10. Vergebung der Herstellung des 108 *m* langen Güterschuppens mit provisorischem Kanzleibau (Frachtenaufgabemagazin) und offener Verladerampe mit Stirnverladung des 8 *m* breiten Eilgutmagazines mit Kanzleianbau und offener Verladerampe sowie des 8 *m* breiten Güterschuppens für die Lokalbahn Triest—Parenzo mit Kanzleianbau und offener Verladerampe mit Stirnverladung, sämtliche in der Station Triest—St. Andrae der Teilstrecke Prvačina—Triest—St. Andrae der Staatsbahnlinie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest. Anbote sind bis 21. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzureichen. Bedingnisse und sonstige Behelfe können bei der genannten Direktion (k. k. Bauführung) eingesehen werden.

11. Bei der k. k. Tabakhauptfabrik Winniki (Galizien) gelangt ein Zubau zum Fabrikationsgebäude zur Bauausführung. Wegen Sicherstellung der bei diesem Baue zunächst in Betracht kommenden Arbeitskategorien im veranschlagten Kostenbetrage von K 348.208·03 ist eine Offertverhandlung für den 24. August l. J., mittags 12 Uhr, ausgeschrieben. Näheres bei der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung der Unterbauherstellungen in der Teilstrecke Km. 40·400—43·986 der Kremstalbahn im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 100.000. Anbote sind bis 26. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Bedingnisse, Baubeschreibung und Pläne eingesehen werden können.

13. Wegen Vergebung der Lieferung der Eisenkonstruktion der Brücke über den Beljanica-Fluß auf der Straße Belgrad—Lazarevac findet am 29. August l. J. beim Rechnungsdepartement des k. serbischen Bautenministeriums in Belgrad eine Offertverhandlung statt. Der Kostenanschlag liegt beim genannten Departement zur Einsicht auf. Vadium 15% der Anbotsumme.

14. Im Zuge der Budapest—Wiener Staatsstraße gelangt eine kleinere Leithabrücke zur Ausführung. Die auf K 14.936·38 veranschlagten Kosten des Unterbaues und der damit verbundenen sonstigen Arbeiten werden durch das k. u. Staatsbauamt in Magyaróvár vergeben, und sind Offerte bis 2. September l. J. bei demselben einzureichen.

15. Im Gebiete des Heveser Komitates gelangt die Petérvár—Siroksárer Vizinalstraße in einer Länge von 5·891 *km* zum Ausbaue. Die auf K 34.000 veranschlagten Bauarbeiten werden am 7. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Eger im Wege einer Offertverhandlung vergeben. Baupläne und sonstige Behelfe erliegen beim k. u. Staatsbauamte in Eger (Erlau).

16. Die Bandirektion der k. k. Südbahngesellschaft vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes von 100.000 bis 150.000 Stück Schwellen aus Rotbuchenholz. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Registratur der Baudirektion einzureichen. Es werden auch Schlüsse auf mehrjährige Lieferungen in Betracht gezogen. Offertformulare und Bedingnisse können bei der genannten Direktion behoben oder gegen Einsendung des entfallenden Portos bezogen werden.

17. Die Stadt Fehértemplom (Ungarn) beabsichtigt eine elektrische Zentralanlage für öffentliche und Privatbeleuchtung zu errichten und ladet Unternehmungen ein, Anbote auf Grundlage einer von der Stadt zu erlangenden Konzession oder für Leitung des Betriebes, resp. Pachtung, bei Errichtung des Elektrizitätswerkes auf Kosten der Stadt, bis 15. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen. Pläne, Bedingnisse etc. können beim Stadtmagistrate eingesehen werden. Vadium K 5000.

Eingelangte Bücher.

10.147 **Dampf und Dampfmaschine.** Von R. Vater. 8°. 138 S. m. 44 Abb. Leipzig 1905, Teubner (M 1·25).

10.148 **Sichtbare und unsichtbare Strahlen.** Von R. Börnstein & W. Marckwald. 8°. 142 S. m. 82 Abb. Leipzig 1905, Teubner (M 1·25).

10.149 **Technische Wärmelehre.** Von K. Walther und M. Röttinger. 8°. 144 S. m. 54 Abb. Leipzig 1905, Göschen (M —.80).

10.150 **Die Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels.** Von Dr. G. Rauter. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1905, Göschen (M —.80).

10.151 **Physikalische Aufgabensammlung.** Von G. Mahler. 8°. 117 S. Leipzig 1905, Göschen (M —.80).

10.152 **Il Palazzo Ducale d'Urbino.** Di C. Budinich. 8°. 158 S. Abb. Trieste 1904, Sambo.

10.153 **Volksschulhäuser in Belgien.** Von K. Hinträger. 4°. 10 S. m. 7 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

10.154 **Wie mache ich eine österreichische Patentanmeldung?** Von Dr. G. Dimmer u. W. Ritter v. Molo. 8°. 58 S. Wien 1905, Manz (K 1·20).

10.155 **Germanische Frühkunst.** Von K. Mohrmann u. Dr. F. Eichwede. Folio. Lfg. 1. Leipzig 1905, Tauchnitz (M 6).

10.156 **Zeitschrift für Eisenbahnhygiene.** 8°. Monatl. Wien. Ab 1905.

10.157 **Hohe Warte.** Illustrierte Halbmonatsschrift für die künstlerischen, geistigen und wirtschaftlichen Interessen der städtischen Kultur. 4°. Wien. Ab 1905.

10.158 **Ville de Paris. Chemins de fer urbains à traction électrique.** 8°. Paris 1896. Spende des Herrn Ingenieur E. A. Ziffer.

10.159 **Technische Untersuchung von Dampfpflügen.** Von J. Rezek. 8°. 18 S. m. 9 Abb. u. 1 Taf. Wien 1885, Selbstverlag.

10.160 **Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid.** Von A. Weber. 8°. 15 S. Wien 1905, Selbstverlag.

10.161 **Publications of the International Engineering Congress St. Louis 1904.** 8°. 3 Bände. New-York 1905.

10.162 **Proceedings of the Municipal Engineers of the City of New York,** and Constitution, By-Laws, List of Members, and Annual Report, 1903. New York 1904, Published by the Society.

10.163 **Das österreichische Recht.** Von Dr. E. Friedmann. A. Sandig und Dr. J. Wach. 8°. 1. Band. Wien 1905, Bong & Comp.

Eigentum und Verlag des Vereines — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 33. Wien, Freitag, den 18. August 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.

Von Ingenieur **H. Goldemund**, Stadtbau-Inspektor.

(Hiezu Taf. XXII.)

In der Sitzung des Wiener Gemeinderates vom 24. Mai d. J. wurde einstimmig die von dem Bürgermeister Dr. Karl Lueger angeregte Schaffung eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße auf Grundlage des vom Stadtbauamte hiefür ausgearbeiteten Generalprojektes beschlossen. Bestimmend für die Projektsaufstellung waren in erster Linie gesundheitliche und schönheitliche Motive.

Die Stadt Wien wird im Jahre 1950 ungefähr vier Millionen Einwohner haben. Bis dahin wird der größte Teil der heutigen Wiesen- und Ackerflächen im Stadtgebiete zur Verbauung gelangt sein. Mit der steigenden Bevölkerungsdichte steigert sich auch das Bedürfnis an bepflanzten, allgemein zugänglichen Flächen.

Sollen in der Zukunft nicht ungesunde Verhältnisse eintreten, dann müssen ausgedehnte Gebiete rechtzeitig von der Verbauung ausgeschlossen und mindestens zum Teile als öffentliche Erholungsplätze bestimmt werden.

Mit kleinen Mitteln, mit öffentlichen Gärten gewöhnlicher Art, wenn sie auch noch so dicht gesät wären, läßt sich das Ziel, der stetig anwachsenden Großstadt für immerwährende Zeiten eine ausreichende Zone der Lufterneuerung und Verbesserung zu sichern, nicht erreichen. An deren Stelle müssen außerordentliche Maßnahmen, großzügige Vorkehrungen, die über das herkömmliche Maß weit hinausgehen, treten.

Was die öffentliche Gesundheitspflege für das leibliche Wohl, das bedeutet die Förderung und Erhaltung des Schönen für die kulturelle Entwicklung der Stadtbevölkerung. Die Schönheit einer Stadt ist aber nicht allein in ihren Bau- und Kunstdenkmälern begründet, sondern ebensosehr auch in ihren landschaftlichen Reizen.

An landschaftlichen Reizen überragt Wien wohl die meisten Weltstädte. Um diese der Stadt auch fernerhin zu bewahren, ist vor allem nötig, daß jener Bautätigkeit, die, unbekümmert um das Wohl des Ganzen, stets nur das Interesse des einzelnen im Auge hat, Schranken gesetzt werden, damit nicht dereinst mit den landschaftlichen Reichtümern vielleicht ebenso aufgeräumt wird, wie es in verflossenen Zeiten mit unseren Baudenkmälern geschehen ist. Eine solche Schranke soll nun vor allem durch die Anlage des Wald- und Wiesengürtels geschaffen werden.

Anregungen für ähnliche Maßnahmen wurden im Laufe des letzten Jahrzehntes mehrfach geboten. Die Notwendigkeit, den Wald zu erhalten, hat man schon bei der im Jahre 1890 erfolgten Einverleibung der Vororte erkannt.

In dem vom Bauamte der Stadt Wien im Jahre 1892 ausgearbeiteten Bauzonenplane ist bereits beantragt, die ganzen in das Stadtgebiet hineinreichenden Bestände des Wienerwaldes und nebstdem auch noch andere Flächen, wie z. B. die Friedhöfe, die Schmelz, den Schloßpark von Schönbrunn, den Prater, von der Verbauung auszuschließen

Der Gedanke, daß der stetig fortschreitenden Verbauung durch die Widmung großer Flächen für öffentliche Gartenanlagen ein Gegengewicht geboten werden müsse, kommt auch in fast allen Projekten zur Geltung, die im Jahre 1894 anläßlich der Preisausschreibung für einen Generalregulierungsplan der Stadt Wien eingereicht wurden. Am weitesten ging in dieser Beziehung der Architekt Eugen Faßbender*). Er beantragte, wie bekannt, den sogenannten „Volksring", d. i. eine beiläufig 600 *m* breite Zone grünen Angers, die, in einer durchschnittlichen Entfernung von etwa 5 *km* vom Stadtmittel ringförmig um die Stadt ziehend, gedacht war. Dieser Vorschlag trug sehr zur Popularisierung der Erkenntnis bei, daß es unbedingt nötig sei, im erweiterten Stadtgebiete grüne Flächen im großen Ausmaße zu erhalten, bezw. herzustellen. Aus allen diesen Anregungen reifte der Gedanke für die Schaffung eines Wald- und Wiesengürtels, an dessen Ausführung nunmehr geschritten werden soll.

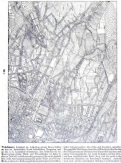
Das vom Stadtbauamte verfaßte Projekt des Wald- und Wiesengürtels knüpft im Sinne des vom Bürgermeister Dr. Karl Lueger gegebenen Auftrages hauptsächlich an die Idee des Waldschutzes an und unterscheidet sich hiedurch wesentlich vom Projekte des sogenannten „Volksringes", welches das bestehende Waldgebiet nicht berührte und auf die besondere Eignung einzelner Grundflächen für die Anpflanzung infolge ihrer heutigen Verwendung oder ihrer Terraingestaltung keine Rücksicht nahm.

Die Gesamtanordnung des Wald- und Wiesengürtels ist aus dem Plane auf Taf. XXII zu entnehmen. Der Wald- und Wiesen-, bezw. Gartengürtel zerfällt in drei Teile. Der erste Teil reicht vom Fuße des Kahlenberges an der Donau bis zum Wienfluß; der zweite Teil vom Wienfluß bis zur Eisenbahn „Wien—Pottendorf" und der dritte Teil von der Eisenbahn „Wien—Pottendorf" bis zum Prater und der Lobau.

In dem ersten Teil ist der bestehende Wald fast vollständig einbezogen. Längs der unregelmäßigen Begrenzung der gegen die Stadt zungenartig auslaufenden Waldbestände liegt ein Wiesenstreifen von ungleicher Breite. Die Breite dieses Streifens wurde unter der Annahme ausgemittelt, daß von jeder Stelle des oberen Randes die freie Übersicht auf die Stadt gewahrt sein soll. Im allgemeinen wird dieser Voraussetzung entsprochen, wenn vom obersten bis zum untersten Wiesenpunkte ein Höhenunterschied von mindestens 20 *m* vorhanden ist. Wegen der Ungleichheit im Quergefälle des Terrains erhält der Wiesenstreifen sodann eine wechselnde Breite zwischen 60 *m* und 270 *m*. Insgesamt sollen für den geschlossenen Teil des Wald- und Wiesengürtels in diesem ersten Teile zirka 1734 *ha* Flächen gewidmet werden; 1174 *ha* sind hievon Wald-, die übrigen 560 *ha* Wiesenflächen.

Der zweite Teil liegt in einem Stadtgebiete, welches fast ausschließlich für die offene Bauweise mit villenartigen

*) Vergl. „Zeitschrift" v. 1894, S. 411 u. ff., v. 1898, S. 276, und v. 1906, S. 131. Die Red.



Tav. 16 Bologna, Archivio di Stato, Mappario, Tavola 16. Pianta della città di Bologna, con indicazione delle mura, delle porte, delle strade principali e dei fiumi. Disegno a penna e acquerello, 1575 circa. Misure: 1,20 × 1,20 m. Segnatura: Mappario, Tavola 16.

Pl. 16 Bologna, Archivio di Stato, Mappario, Tavola 16. Plan de la ville de Bologne, avec indication des murs, des portes, des rues principales et des fleuves. Dessin à la plume et aquarelle, 1575 environ. Mesures: 1,20 × 1,20 m. Cote: Mappario, Tavola 16.

Università di Trento

Altmannsdorf einzelne größere Gartenflächen gedacht, welche gewissermaßen die losen Verbindungsglieder zum dritten Teil der Gesamtanlage bilden. Die im zweiten Teile in Aussicht genommenen Flächen haben ein Ausmaß von zirka 120 *ha*. Von dieser Gesamtfläche ist nur ein kleiner Teil, zirka 9·3 *ha*, Wald, alle anderen Grundflächen sind Wiesen und Aecker.

Der dritte Teil durchzieht ein Stadtgebiet, welches zum größeren Teile von armer Bevölkerung dicht bewohnt ist. In diesem Gebiete ist die dreistockhohe Bauweise zulässig und vorherrschend. An der Stadtgrenze bestehen hier nicht wie im ganzen Westen der Stadt große Waldbestände und Wiesenflächen. Es ist vielmehr zu befürchten, daß durch die Weiterentwicklung der im Tal der Liesing gelegenen Ortschaften: Inzersdorf, Rotneusiedl, Ober- und Unter-Laa, Kledering u. a. seinerzeit ein dicht verbauter Ring an der südlichen Grenze der Stadt entsteht, welcher die sanitären Verhältnisse an dieser Stadtseite wesentlich beeinträchtigen wird. Es muß weiters berücksichtigt werden, daß die Bewohner dieser Stadtteile bedeutende Strecken zurückzulegen haben, um in eine größere öffentliche Anlage oder in den Wald zu gelangen.

In diesen Stadtteilen ist daher die Vorsorge für Wald- und Wiesenflächen, die der dortigen Bevölkerung ähnliche Vorteile bringen, wie sie durch die bestehenden Waldgebiete den Bewohnern des Westens der Stadt geboten werden, besonders nötig. Für die Anlage eines solchen Gürtels sind vor allem die großen Flächen, welche derzeit durch die Ziegelöfen an der Triester- und an der Laaerstraße in Anspruch genommen werden und als Baugründe nur schwer verwendbar sind, ins Auge zu fassen. Besonders eignet sich hiezu auch das an das sog. Laaerwaldl angrenzende Gebiet.

Von diesen Erwägungen ausgehend, wurde für den zwischen der Wien—Pottendorferbahn und der Staatseisenbahn gelegenen Stadtteil die Schaffung drei großer Wald- und Wiesenflächen geplant, welche miteinander durch mindestens 100 *m* breite Gartenstreifen verbunden sind. Die erste Fläche liegt auf den Gründen der Wienerberger Ziegelwerke zu beiden Seiten der Triesterstraße und hat ein Ausmaß von zirka 73·2 *ha*; die zweite liegt an der Laxenburgerstraße und hat ein Ausmaß von 51·7 *ha*; die dritte, welche das Laaerwaldl umgibt und mit demselben zu einer dem Prater ähnlichen Anlage ausgestaltet werden soll, reicht von der Laaerstraße bis zur Staatseisenbahn; sie enthält auch das alte Fortifikationswerk am Laaerberge und mißt zirka 137 *ha*. Die Gesamtfläche der vorgeschlagenen Anlagen in diesem Teile der Stadt beträgt zirka 262 *ha*. Insgesamt würden diese drei Komplexe des dritten Teiles fast $^2/_5$ der Größe des gesamten Praters betragen, welcher 698 *ha* Fläche besitzt.

Außer den erwähnten großen Grundflächen, welche für den Wald- und Wiesengürtel reserviert werden sollen, ist noch auf dem gegen Süden gerichteten Ausläufer des Laaerberges am sogenannten Goldberge eine große Anlage gedacht, welche mit der Anlage am Laaerberge und dem Zentralfriedhofe durch eine breite Gartenstraße verbunden werden soll. Der Zentralfriedhof kann in die Gesamtanlage einbezogen werden, denn durch seine Bepflanzung und seine Größe bildet er gewiß ein wertvolles Luftreservoir für die angrenzenden Stadtteile. Auch wird seine Eröffnung für den Durchgang von Personen in der Richtung seiner Hauptachse nur mehr eine Frage der Zeit sein, denn nach Vollendung der großen Bauten wird dieser Friedhof eine ähnliche Sehenswürdigkeit sein wie der Père Lachaise in Paris.

Gegen den Donaukanal zu sind noch — außer mehreren kleinen Flächen von zusammen 30·1 *ha* — große Flächen von zirka 37·6 *ha* auf der Simmeringer Heide für die in Rede stehenden Zwecke ins Auge gefaßt. Von dieser letzteren Anlage ist wiederum eine Gartenstraße bis in den unteren Prater geplant, so daß es möglich wäre, von der Pottendorferbahn durch große Gartenanlagen und breite Gartenstraßen ununterbrochen im Grünen bis in den Prater zu gelangen.

Außer den beschriebenen ausgedehnten zusammenhängenden Flächen soll noch eine Anzahl großer Gartenkomplexe tief herein bis zur Vorortelinie der Stadtbahn, bezw. in Favoriten bis zur Spinnerin am Kreuz reichend, als Teile des Wald- und Wiesengürtels allmählich zur Errichtung gelangen.

Hier seien die bedeutenderen hervorgehoben:

Eine Anlage am Steilrande zwischen der Hohen Warte und der Heiligenstädterstraße, eine Anlage am Hungerberge, eine bedeutende Erweiterung des Türkenschanzparkes

Abb. 2. Längenprofil der Höhenstraße.

auf den ausgedehnten Sandgruben neben demselben; große Parkflächen an Stelle der noch im Betrieb stehenden Ziegelwerke an der Rötzerstraße und viele andere.

Am linken Ufer des Donaustromes wurde auch die Lobau, welche ohne Hochwasserbett der Donau 1904 *ha* mißt, in den Wald- und Wiesengürtel mit einbezogen. Um die Lobau, so weit als es überhaupt möglich ist, mit dem Prater zusammen zu fassen, wird vorgeschlagen, von der neuen Straßenbrücke an, welche nächst der Staatseisenbahnbrücke über den Donaustrom führen soll, das ganze zwischen dem Hochwasserdamme der Donau und der Lobau befindliche Auland (zirka 217 *ha* messend) als Teil des Wald- und Wiesengürtels auszugestalten. So entstünde an dieser Seite des Stromes ein neuer dem Prater ähnlicher Waldpark, der ein Ausmaß von 2121 *ha* besäße, also mehr als dreimal so groß wäre wie der Prater.

Alle Flächen, welche in ihrer Gesamtheit den Wald- und Wiesengürtel ausmachen, haben zusammen ein Ausmaß von beiläufig 4400 *ha*. Würde man sie ungefähr neben der Vorortelinie der Stadtbahn in einen Ring, dessen mittlerer Halbmesser 4·5 *km* betragen würde, anordnen, so ergäbe sich dessen mittlere Breite ohne Einrechnung der Lobau mit 820 *m*, bei Einrechnung der Lobau mit zirka 1580 *m*.

Von der Gesamtfläche der alten 20 Bezirke der Stadt per 17.812 *ha* ist im vorliegenden Projekt fast $^1/_8$ in den Wald- und Wiesengürtel einbezogen.

Zum Vergleich sei noch erwähnt, daß die heute in Wien bestehenden öffentlichen Gartenflächen beiläufig ein Ausmaß von 971 *ha* haben.

Auf den außerhalb der Stadt gelegenen Wienerwald wurde das Projekt nicht ausgedehnt, einerseits weil zu er-

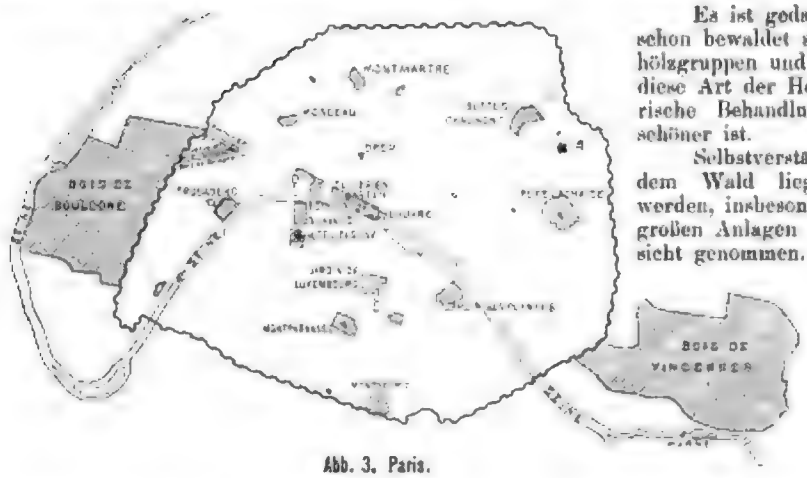


Abb. 3. Paris.

warten ist, daß durch die Schaffung des Wald- und Wiesengürtels an der Stadtgrenze eine solche Trennung des hinter demselben liegenden Landes von der Stadt eintritt, daß eine nennenswerte Verbauung desselben infolge der vollständigen Isolierung kaum eintreten wird, andererseits weil das Terrain außerhalb Wiens immer bewegter und die Hänge immer steiler werden, also die Eignung für die Verbauung im großen Umfange überhaupt nicht mehr besitzen. Auch wird es leichter sein, diesen außerhalb der Stadt liegenden Wald durch ein Gesetz zu schützen als den im Stadtgebiet befindlichen.

Die Detailausgestaltung einzelner Teile des Wald- und Wiesengürtels ist in der Abb. 1 dargestellt.

Es ist gedacht, die großen Flächen, so weit sie nicht schon bewaldet sind, als Waldpark mit ausgedehnten Gehölzgruppen und weiten Wiesenflächen auszugestalten, weil diese Art der Herstellung billiger kommt wie die gärtnerische Behandlung und auch zweckentsprechender und schöner ist.

Selbstverständlich sollen auch einzelne Teile der vor dem Wald liegenden Flächen gärtnerisch geschmückt werden, insbesonders ist dies für die Verbindung der drei großen Anlagen am Südabhange des Laerberges in Aussicht genommen.

Ein wesentlicher Bestandteil dieses Projektes ist die zirka 29 *km* lange Höhenstraße. Sie hat den Zweck, die im Westen zwischen dem Kahlenberg und dem Wienfluß gelegenen Teile des Wald- und Wiesengürtels leichter zugänglich zu machen und untereinander zu verbinden. Sie soll aber vornehmlich auch eine großzügig angelegte Aussichtsstraße werden.

Die Idee der Höhenstraße ist schon in dem anläßlich der Preisausschreibung für einen General-Regulierungsplan von Wien im Jahre 1894 mit einem ersten Preise ausgezeichneten Projekte des Geh. Baurates Stübben enthalten. Er plante sie jedoch nicht am Rande der Waldbestände, sondern viel weiter einwärts gegen den Stadtkern zu. Nachdem aber das Terrain in diesem Teile oft schon sehr flach ist, würde diese Straße keine Aussichtsstraße im vollen Sinne des Wortes, sondern bloß eine über Berg und Tal führende gärtnerisch geschmückte Hügelstraße sein, mit welcher nur wenige Aussichtspunkte erreicht werden könnten. Verläuft die Höhenstraße aber im allgemeinen in der Nähe des Waldrandes, so wird der Überblick über ganz Wien und über den Wienerwald von zahlreichen Punkten derselben möglich sein. Vielfach soll dieser Straßenzug auch mitten durch die Waldbestände führen, wodurch dem Auge Gelegenheit gegeben ist, sich auszuruhen, und es vermieden wird, daß eine längere Wanderung auf demselben ermüdend wirkt.

In einzelnen Strecken muß die Höhenstraße weite Ausfahrungen der Täler vornehmen, um auf die andere

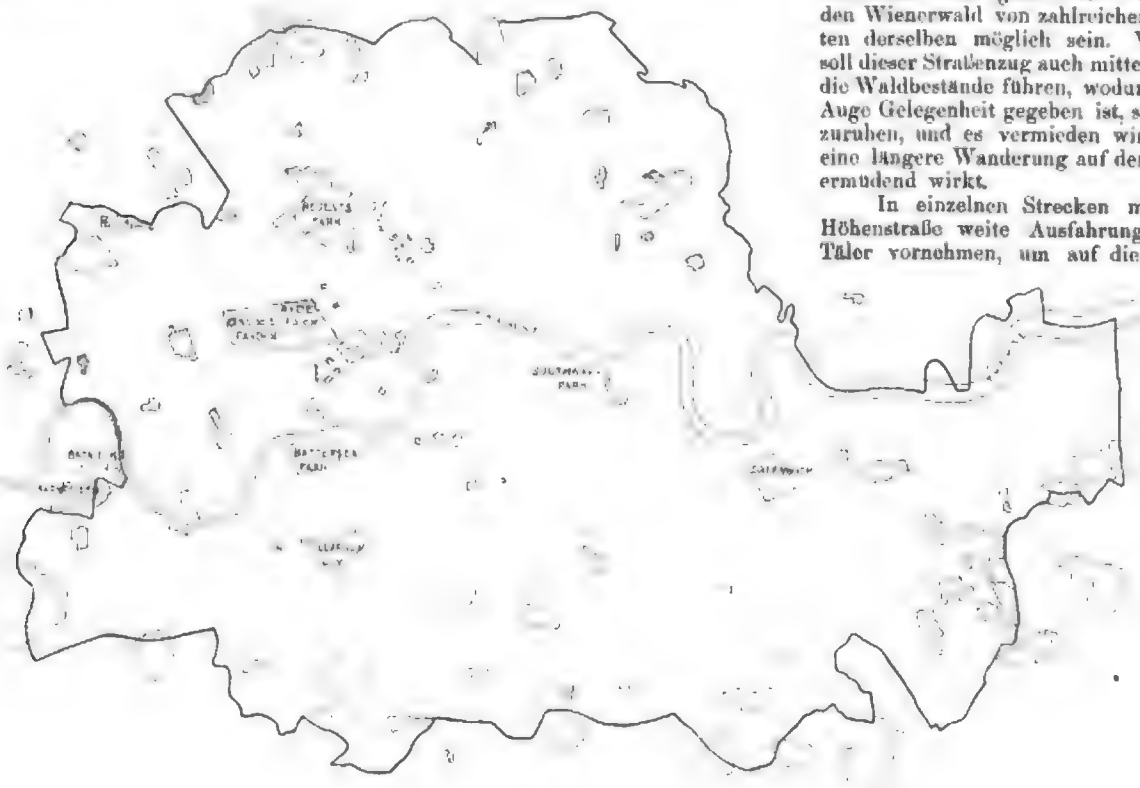


Abb. 4. London.

Talseite zu gelangen. Eine der größten Entwicklungen ergibt sich bei der Kreuzung mit dem Alsbachtale, wo die vom Schafberg kommende Höhenstraße am Rücken der Alseggen bis gegen den Wasserbehälter beim Gersthofer-Friedhof und dann mittels einer Schleife in entgegengesetzter Richtung gegen die 120 *m* tiefer liegende Alszeile geführt wird. Nach der Übersetzung der Alszeile steigt die Straße wieder mit mehrfachen Windungen der Terraingestalt folgend bis zur Höhe des Wilhelminenberges an.

Bei der Kreuzung des Tales, in welchem Sievering liegt, ist eine Ausfahrung mit einem entsprechenden Straßengefälle zufolge der Steilheit der dieses Tal begrenzenden Höhen fast unmöglich. Es wird daher geplant, die Höhenstraße über dieses Tal, und zwar oberhalb des Gspöttgrabens auf einem hohen und weitgespannten Viadukt zu führen.

An einzelnen Stellen teilt sich die Höhenstraße; so z. B. in Salmannsdorf, wo der eine Teil als Aussichtsstraße am östlichen Rande des Michaelerwaldes führt, während der andere Teil der bestehenden Waldstraße bis zur Artariastraße in Neuwaldegg folgt. Zwischen Neuwaldegg und Hütteldorf ist außer der aussichtsreichen, längs des Waldes hinziehenden Strecke auch noch die bestehende 5 *km* lange Franz Karlstraße, welche durch schönen Wald führt, in die Anlage mit einbezogen.

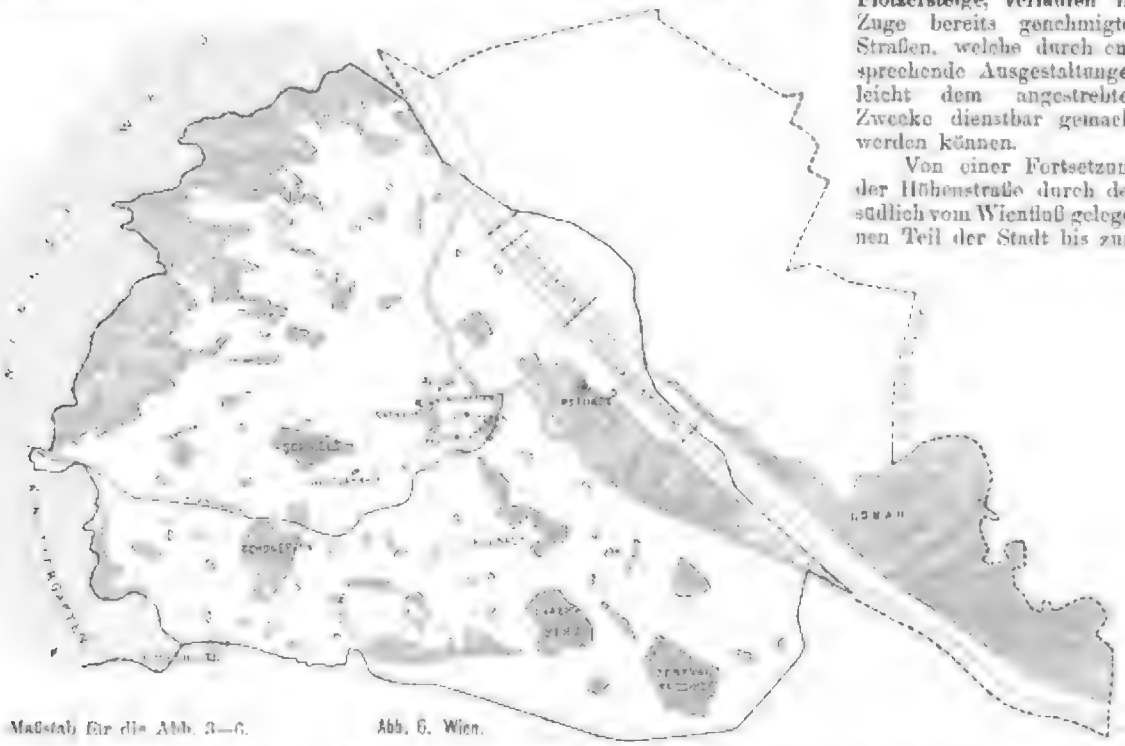
Die Höhenstraße wird Gelegenheit geben, in Zukunft einzelne Punkte durch Architekturen besonders zu betonen. Leicht werden sich einige geeignete Punkte finden lassen für die Aufstellung großer Erinnerungsdenkmäler an historisch besonders hervorragende Personen oder bedeutende Epochen der Stadtentwicklung.

Abb. 5. Berlin.

Ein sehr geeigneter Platz für einen Turm oder ein ähnliches Bauwerk ist der Dreimarkstein in Salmannsdorf. Auf der Höhe desselben soll ein Aussichtsturm von etwa 30 *m* Höhe errichtet werden, welcher auch als Wasserturm für die höchstgelegenen Teile der Stadt benützt werden wird.

Große Strecken, insgesamt zirka 5 *km* der projektierten Höhenstraße, wie z. B. im Gebiete des Kobenzl, dann im Zuge der Savoyenstraße, sind bereits vorhanden und bedürfen nur einer geringfügigen Ergänzung. Andere Strecken, wie z. B. der Teil vom Schafberg bis zum Flötzersteige, verlaufen im Zuge bereits genehmigter Straßen, welche durch entsprechende Ausgestaltungen leicht dem angestrebten Zwecke dienstbar gemacht werden können.

Von einer Fortsetzung der Höhenstraße durch den südlich vom Wienfluß gelegenen Teil der Stadt bis zum



Maßstab für die Abb. 3—6.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km

Abb. 6. Wien.

Gärten, Wiesen und Waldflächen, Friedhöfe und andere unverbaut bleibende Gebiete in den Abb. 3—6.

Donaukanal wurde abgesehen, weil das Terrain für den Zweck infolge mehrerer Zwischentäler und vorgelagerter Höhen, wie z. B. des Kuniglberges, hiezu ungeeignet ist. An Stelle dieser Höhenstraße treten hier mehrere aneinander anschließende Promenaden und Hauptstraßenzüge, welche die neuen großen Anlagen miteinander verbinden. So z. B. eine Gartenpromenade längs des Versorgungsheims, welche durch mit Alleen und Mittelspiegeln geschmückte Straßen ihre Fortsetzung bis zu den großen Wald- und Wiesenplätzen am Laaerberge findet.

Die Höhenstraße ist als Fahrstraße, deren Neigungen 60‰ nicht überschreiten sollen, geplant, ihr generelles Längenprofil, aus welchem ihre hohe Lage gegenüber dem Stadtmittelpunkte erkennbar ist, ist auf Abb. 2 dargestellt. Die Breite der Fahrbahn ist mit 8 *m* angenommen; stellenweise sollen zu beiden Seiten der Straße Alleen angelegt werden. Der Gehweg soll in selbständiger Ausbildung durch die angrenzenden Wald- und Wiesenflächen, die an hiezu geeigneten Punkten auch gärtnerisch behandelt werden können, geführt werden.

Die Verbindung der Höhenstraße mit der Stadt würde teilweise durch die bereits bestehenden Hauptstraßenzüge — Hasenauerstraße, Pötzleinsdorfer-Allee, Hernalser Hauptstraße, Alszeile, Ottakringerstraße, Steinhofstraße, Hütteldorfer-, bezw. Linzer- und Mariahilferstraße — teilweise durch neu angelegte Straßenzüge und Verbesserungen bestehender Fahrwege — diese insbesonders in der Richtung gegen den Kahlenberg zu — hergestellt werden.

Die Durchführung des Wald- und Wiesengürtels soll derart erfolgen, daß die in den Gürtel fallenden Flächen von der Gemeinde erworben werden, damit eine dauernde uneingeschränkte Benützbarkeit der Flächen für die Stadtbewohner sichergestellt ist. Vorerst sollen die Einlösungsverhandlungen für den Teil des Projektes zwischen dem Kahlenberg und dem Wienfluß und für die Höhenstraße begonnen werden. Sollten dieselben wider Erwarten zu keinem günstigen Ergebnisse führen, dann beabsichtigt die Stadtverwaltung, ein eigenes Enteignungsgesetz für das Projekt zu erwirken. Die Kosten des Gesamtprojektes sind vom Stadtbauamte mit beiläufig 50 Millionen Kronen ermittelt worden, deren Bedeckung im Wege einer Anleihe stattfinden soll.

Zum Schlusse sei noch auf die in Paris, London und Berlin hinsichtlich der großen öffentlichen Anlagen getroffene Fürsorge hingewiesen und dieselben mit dem für Wien beschlossenen Projekte verglichen.

Paris besitzt am West- und am Ostende, zirka 9 *km* voneinander entfernt, in den ausgedehnten „Bois de Boulogne“ und „Bois de Vincennes“ öffentliche Anlagen größten Stiles. Erstere hat eine Fläche von 847 *ha*, letztere eine Fläche von 921 *ha*. Der Wiener Prater, welcher ungefähr 698 *ha* umfaßt, also kleiner ist als jeder der beiden Pariser „Bois“, bildet das östliche Luftreservoir für Wien; im Westen soll ein solches durch Festlegung des Wald- und Wiesengürtels dauernd gesichert werden.

London hat seine Luftreservoire inmitten der Stadt. Der Hydepark, einschließlich des Kensingtongartens, besitzt ein Ausmaß von 215 *ha* und reicht mit dem Greenpark, Jamespark und dem Palace Gardens, welche zusammen zirka 70 *ha* Fläche einnehmen, bis fast zum Stadtmittelpunkte bei Charing Cross. Die Gesamtlängenentwicklung beträgt fast 4 *km* bei einer mittleren Breite von beiläufig 1 *km*. 1·3 *km* nördlich von Hydepark liegt der 190 *ha* große Regentspark, zirka 2 *km* südlich von ersterem der 75 *ha* große Batterseapark, so daß in einer Entfernung vom Stadtmittelpunkte, welche in Wien der Entfernung vom Stefansturm bis zum Gürtel entspricht, in London Gartenflächen im Ausmaße von zirka 550 *ha* vorhanden sind.

Die großen Luftreservoire Berlins sind der Tiergarten, welcher eine Fläche von 225 *ha* einnimmt und kaum 1 *km* vom Stadtmittelpunkt entfernt ist, ferner weiter draußen der Grunewald, der Tegeler-Forst, die Jungfernheide und die Hasenheide.

Zum Vergleiche des Ausmaßes der großen Luftreservoire und Parkanlagen der Städte Paris, London, Berlin und Wien und deren Verteilung im Stadtgebiete mögen die Abb. 3—6 dienen. Sie zeigen das unverkennbare Bestreben, die Stadt Wien zu einer der gartenreichsten Großstädte zu machen, und erwecken die Zuversicht, daß auch bei zunehmender Ausdehnung der Stadt den strengsten hygienischen Anforderungen in bezug auf öffentliche Gärten voll entsprochen ist.

Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels.

Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 4. März 1905 von Ingenieur **Karl Brabbée**, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion.

(Fortsetzung statt Schluß zu Nr. 32.)

Und nun, geehrte Versammlung, bitte ich Sie, mir bei der ein klein wenig verwickelten Verarbeitung einer Versuchsreihe folgen zu wollen, ohne welche die weiteren Schlüsse unverständlich wären (Abb. 14).

Wir sehen hier vor allem, daß die Untersuchung in zwei parallelen Reihen vor sich ging, und zwar

1. im Ventilatorenhaus,
2. in der Versuchsstrecke selbst.

Die ersten Beobachtungen hatten den Zweck, den Gleichgewichtszustand der Leitung genau zu kontrollieren, während die letzteren die eigentlichen Versuchsdaten ergaben. Im Ventilatorenhaus wurden die Tourenzahlen der Ventilatoren gemessen, ferner der Anfangsdruck in der Leitung mit einem der früher beschriebenen Wassermanometer abgelesen. Nebst dem Anfangsdruck bestimmt nun das „angesaugte Volumen“ den Leistungszustand.

Für die Messung dieser Größe gab es bis zur Zeit der Versuche keinen Apparat. Angeregt durch den sogenannten Brunt'schen Apparat, den Arson bei seinen Versuchen verwendete, um außerordentliche kleine Druckhöhen zu messen, erdachte ich unter Verwendung des Auftriebprinzipes eine Vorrichtung, die die Messung des angesaugten Volumens bis auf $^1/_2$‰ gestattet (Abb. 15). In Ermanglung eines ebenso kurzen und bezeichnenden deutschen Wortes gab ich ihr den Namen „Volumeter“. Dasselbe besteht dem Wesen nach aus einem äußeren, mittleren und inneren Blechzylinder von genau kreisförmiger Form. Der äußere Zylinder ist fest, dient gleichzeitig als Mantel für das Ganze und kann mittels dreier Fußschrauben horizontal eingestellt werden, zu welchem Behufe auch noch eine Kreislibelle vorgesehen ist. Der mittlere und innere Zylinder bilden das bewegliche System der ganzen Anordnung, und sie wirken durch eine Zahnstange Z auf das oben befindliche Getriebe. Dieses bewegliche System ist unten durch drei auf Führungen laufende Rollen, oben durch die von Führungsrollen umschlossene Zahnstange Z in seiner freien vertikalen Bewegung gesichert. Durch einen Füllhahn H_1 wird der Apparat bis in die Höhe der Kontrollschraube S_1 mit Wasser gefüllt, was bewirkt, daß der innere, vollkommen abgeschlossene Zylinder nunmehr als Schwimmkörper des beweglichen Systems in Tätigkeit tritt und das Eigengewicht desselben ausbalanciert.

Durch die drei Zylinder und die Wasserfüllung sind in dem Apparat zwei voneinander vollständig getrennte

Räume R_1 und R_2 geschaffen, welche vermittels einer Rohranordnung einerseits mit den Schlauchdüsen D_1 und D_2, andererseits mit den beiden Schenkeln des Kontrollmanometers in Verbindung stehen. Wenn nun diese zwei Schlauchdüsen an zwei beliebige Räume angeschlossen werden, zwischen welchen ein Druckunterschied von x *mm W'S* besteht, so tritt diese Druckdifferenz von x *mm* auch bezüglich der Wasserspiegel in R_1 und R_2 ein. Das Gleichgewicht wird hiedurch gestört, und das bewegliche System hebt sich um eine Größe y. Durch entsprechende Berechnung der Durchmesser dieser drei Zylinder ist es möglich, y in eine ganz bestimmte Abhängigkeit von x zu bringen, und zwar habe ich für den vorliegenden Apparat $y = 3\,x$ gesetzt. Es wird hiedurch jede Druckdifferenz ganz genau mit 3 multipliziert und durch eine einfach gewählte Räderübersetzung auf das Zählwerk entsprechend übertragen. Für die Verwendung als Volumeter wird R_1 mit dem Depressionsraum des Saugrohres und R_2 mit der freien Luft in Verbindung gebracht. Dadurch dreht sich der Zeiger im Uhrzeigersinn und zeigt auf dem empirisch geeichten Zifferblatt für absolute Messungen sofort die angesaugte Luftmenge in Kubikmetern pro Minute. Für unsere nur relativen Beobachtungen genügte die Teilung des Zifferblattes in Millimeter vollständig. Die Empfindlichkeit des Apparates ist so groß, daß er bereits eine Veränderung des angesaugten Volumens um $^1/_2$ Prozent zeigt. Sind alle Betriebe, welche die Gleichmäßigkeit der Luftförderung stören, abgeschaltet, dann stellt sich der Zeiger unter leichtem Vibrieren konstant auf eine bestimmte Marke ein, ein Zeichen, daß nunmehr das angesaugte Luftquantum konstant ist. Für den Transport wird das bewegliche System durch zwei Arretierstifte mit Schraubenköpfen S_2 und S_3 fixiert.

Die Idee, nach welcher dieser Apparat entstand, ist in der elektrotechnischen Meßkunde unter dem Titel „Indirekte Strommessung durch Spannungsmessung" längst

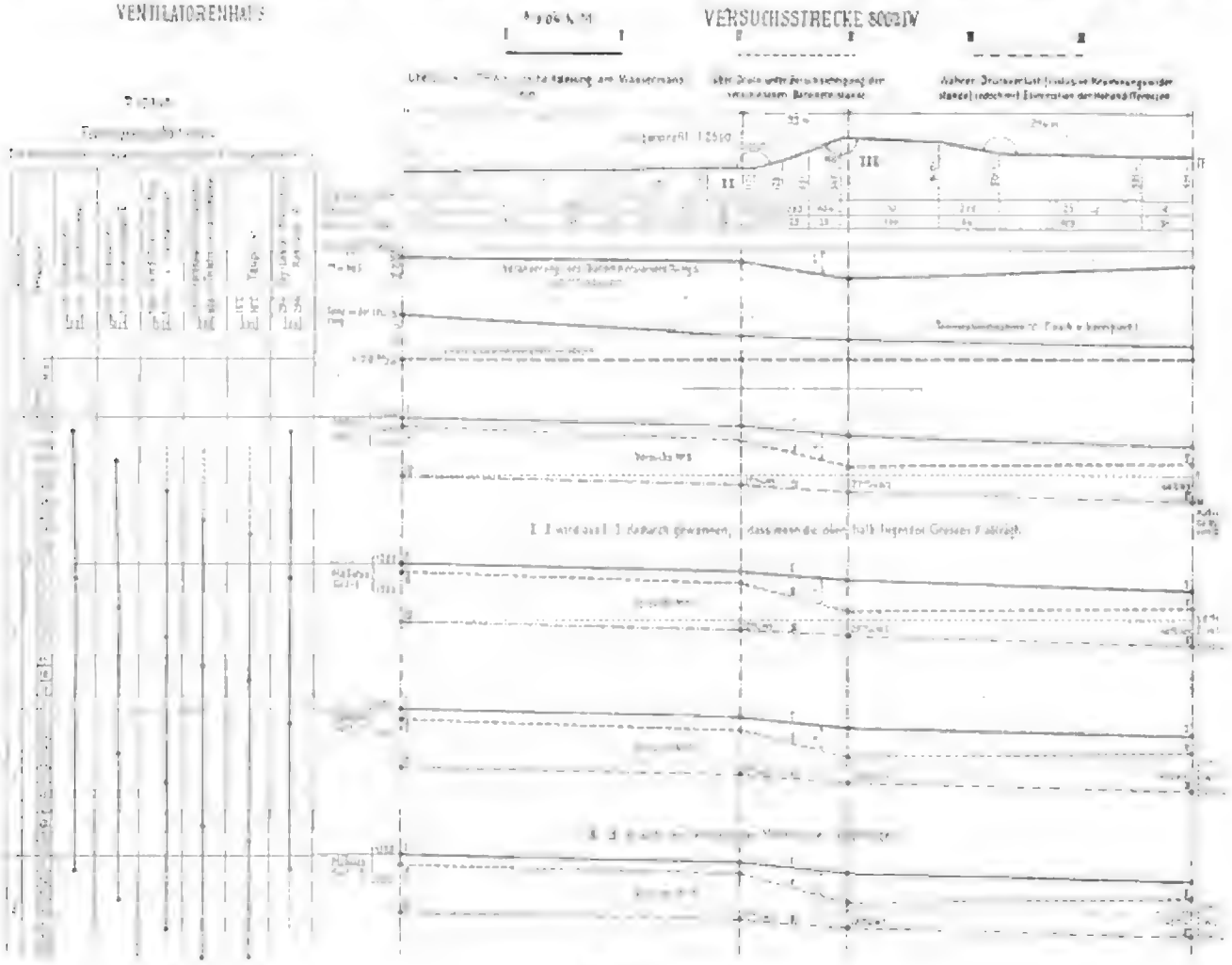


Abb. 14.

verwertet (Abb. 16). So wie das Voltmeter durch die Spannungsdifferenz e an den Klemmen K_1 und K_2 des Widerstandes w den Strom i berechnen läßt, so mißt das Volumeter durch die Spannungsdifferenz x *mm W'S* zwischen den Räumen R_1 und R_2 das angesaugte Luftvolumen V.

Ich erwähne, daß die Firma S. Elster in Wien die Detailkonstruktion durchführte und mir bei der Ausführung des Volumeters in jeder Hinsicht zuvorkommend entgegenkam.

Weiters gibt die Tabelle (Abb. 14) den bereits erwähnten Taupunkt und die früher besprochene Gay-Lussac-Mariottsche Konstante R.

Zeigt eine dieser Größen eine starke Schwankung,

so muß die gleichzeitige, horizontal herüben liegende Versuchsreihe aus den weiteren Betrachtungen ausgeschaltet werden.

Rechts, meine Herren, sehen wir zunächst das Längenprofil der Leitung mit den eingetragenen Beobachtungsposten I, II, III, IV. Weiters den Barometerstand von Punkt zu Punkt. Wir bestimmten denselben mit Hilfe eines Aneroides, das knapp vor den Versuchen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien zur Eichung übergeben worden war. Ferner die Temperatur in der Leitung, korrigiert nach der früher besprochenen Kurve (Abb. 9). Schließlich die mittlere Geschwindigkeit, die aus der beobachteten achsialen nach der Hauptlinie II reduziert wurde (Abb. 8).

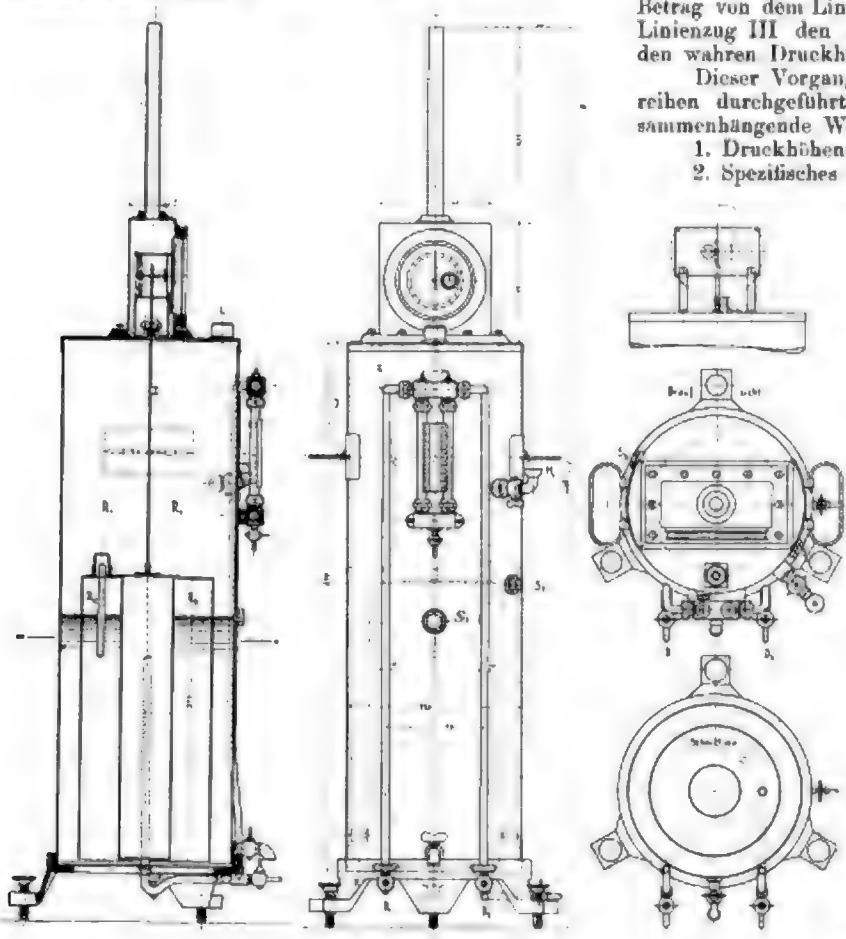


Abb. 15.

Und nun ist in Abb. 14 der Druck in jedem Punkte aufgetragen, nämlich einfach jener Überdruck, der an den vier Wassermanometern abgelesen wurde (Linienzug I). Der Unterschied der Ablesungen gibt sonach schon den Druckverlust von Schelle zu Schelle. Diese Überlegung wäre falsch, denn auf dem freien Schenkel lastet die Atmosphäre, ausgedrückt durch den Barometerstand. Dieser ist aber keineswegs konstant, sondern ändert sich mit dem Längenprofil. Es liegt somit z. B. auf dem Wassermanometer in III ein anderer Luftdruck wie auf jenem in I.

Will ich die Druckhöhen berichtigen, so sind von demselben die Differenzen des Barometerstandes, ausgedrückt in *mm* Wassersäule, zu subtrahieren, wodurch wir in dem Linienzug II den korrigierten Überdruck und in der Differenz desselben den neuen Druckhöhenverlust in *mm WS* erhalten. Doch noch ist das Ziel nicht erreicht. Die Leitung steigt an, und die Luft in der Leitung muß aufwärts gehoben werden. Dies bedeutet eine Arbeitsleistung, die wohl auf der andern Seite wieder teilweise rückgewonnen wird, die aber mit dem eigentlichen Druckverlust gar nicht zusammenhängt. Devillez hat nun bewiesen*), daß für das reibungslose Heben einer Luftsäule ein Druck aufzuwenden ist — gleich dem Gewichte der Luftsäule.

Links habe ich das früher erwähnte *B.* rechts vertikal übereinander Barometerstand. Überdruck und Temperatur, und sofort läßt sich das spezifische Gewicht rechnen und jener Einfluß feststellen, der zur Überwindung des Niveauunterschieles nötig ist. Ziehe ich diesen rechnungsmäßig festgelegten Betrag von dem Linienzug II ab, so erhalte ich endlich im Linienzug III den richtigen Druck und in der Differenz den wahren Druckhöhenverlust von Schelle zu Schelle.

Dieser Vorgang wurde nun bei allen 170 Versuchsreihen durchgeführt und gibt als Resultat folgende zusammenhängende Werte:

1. Druckhöhenverlust ΔH (*mm W S*).
2. Spezifisches Gewicht γ (*kg* pro m^3).
3. Länge der untersuchten Strecke L (*m*).
4. Durchmesser der untersuchten Strecke D (*m*).
5. Die mittlere Geschwindigkeit v (*m*/Sek.),

und die weitere Aufgabe lautet: „Es ist die Abhängigkeit dieser fünf Größen untereinander zu bestimmen".

Zum Studium dieser Frage bin ich auf rein theoretischem Wege vorgegangen und wählte als Ausgangspunkt der diesbezüglichen Untersuchungen die Differentialgleichungen

der lebendigen Kraft,
der Wärme
und des Arbeitsvermögens, weiters
das Kontinuitätsprinzip und
das Gay-Lussac-Mariottsche Gesetz.

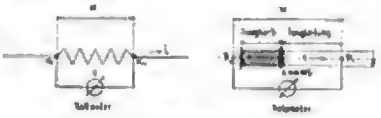


Abb. 16.

Die weiteren, rein rechnerischen Betrachtungen will ich beiseite lassen und beschränke mich darauf, der geehrten Versammlung das Resultat derselben mitzuteilen. Es ist dies die Formel für den Druckhöhenverlust, und sie lautet:

$$\Delta H = \xi \cdot \gamma \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad \text{. . . Formel I).}$$

In dieser Gleichung sind sechs Größen, und ich erinnere daran, daß wir durch die hier früher besprochene Verarbeitung der Versuche fünf dieser Größen gefunden haben, nämlich ΔH, γ, L, D und v, daß demnach in dieser Formel einzig und allein das ξ unbekannt ist.

Bevor ich nun hierauf näher eingehen will, muß ich erwähnen, daß die Formel unter der Voraussetzung erhalten wurde, daß in der untersuchten Strecke die Geschwindig-

*) „Traité élémentaire de la chaleur", Mons 1881. Des résistances au mouvement de l'air dans de longues conduites.

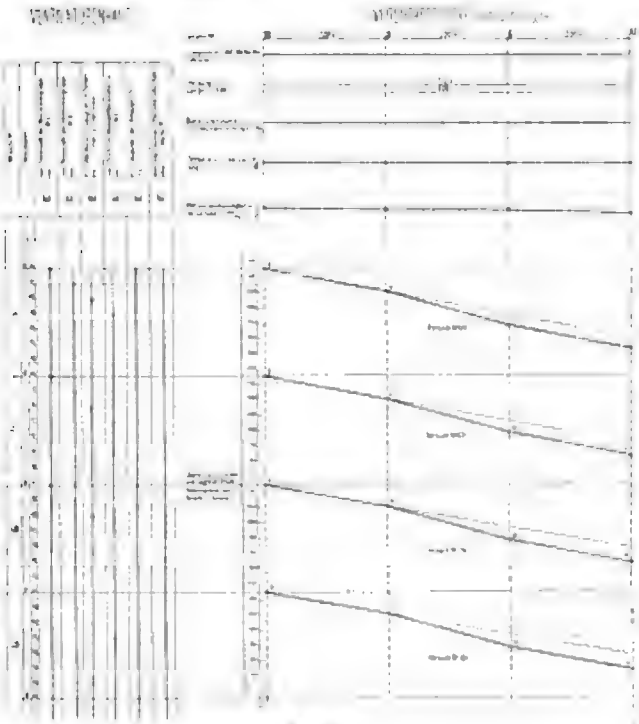


Abb. 17.

keitsänderungen sehr klein sind und das spezifische Gewicht der Leitungsluft als konstant angenommen werden kann. Darin liegt der Grund, warum ich die zu untersuchende Leitung in einzelne Strecken (I II ... II III ...) unterteilt habe, denn innerhalb derselben treffen diese Annahmen vollkommen zu.

Weiters bringt aber diese Teilung noch folgende Vorteile mit sich:

1. erhalte ich im allgemeinen aus vier Beobachtungen durch Permutation sechs Einzelresultate, was hier allerdings wegfällt, weil die mittlere Strecke wegen der Krümmungen für die weiteren Rechnungen unbrauchbar war,

2. kontrollieren bei dieser Anordnung je drei Instrumente immer das vierte, was außerordentlich wichtig war, denn trotz aller Vorsicht wurde doch hie und da ein Anemometer beschädigt, dasselbe konnte aber sofort ermittelt, repariert, neu geeicht und bald wieder verwendet werden,

3. ermöglicht sie es, Unregelmäßigkeiten in der Leitung sicher zu erkennen und die betreffenden, unbrauchbaren Versuchswerte auszuschließen (Abb. 17). Die Versuchsreihen 126, 127, 128 und 129 sind genau so entwickelt wie die Versuchsreihen 5, 6, 7 und 8 in Abb. 14, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Versuchsstrecke horizontal ist und sich die Untersuchung hiedurch wesentlich vereinfacht, so daß der Linienzug 8, 9, 10 und 11 (Abb. 17) schon den wahren Druckabfall vorstellt.

Während sich nun dieser Druckverlust in der Strecke 8—9 und 10—11 normal entwickelt, 8—9 parallel zu 10—11 ist und der daraus berechnete Koeffizient ζ dem richtigen, allgemein gültigen Mittelwert entspricht, weicht 9—10 von der Richtung 8—9 und 10—11 bedeutend ab und läßt erkennen, daß sich innerhalb dieser Strecke 9—10 irgend ein großer Widerstand in der Leitung befindet (Holzstück, Zementsack ...), der den Reibungsverlust bedeutend erhöht. 8—9 muß als Einzelversuch entfallen, und hiemit wird auch 8—10, 9—11 und 8—11 wertlos, so daß aus einer Versuchsreihe, z. B. 126, anstatt sechs Einzelresultate nur deren zwei erhalten werden.

Ich will noch erwähnen, daß sich die ganze Instrumentenanordnung als zweckmäßig erwies, was vielleicht am besten daraus erhellt, daß wir bereits nach einem einzigen Vorversuch von einstündiger Dauer brauchbare Resultate erhalten haben. Die Intervalle zwischen den einzelnen Beobachtungen waren anfangs wohl ein wenig reichlich gehalten, bald aber gewöhnten sich die Beobachtungsposten so sehr an das Meßverfahren, daß diese Intervalle planmäßig gekürzt werden konnten und schon nach einigen Versuchsreihen jede Minute ausgenützt wurde. Selbstverständlich fanden alle gleichartigen Beobachtungen, sowohl im Ventilatorenhaus wie in der Versuchsstrecke genau gleichzeitig statt, zu welchem Behufe jeder Beobachter Handtabellen bekam, in welchen die Beobachtungszeiten bereits eingetragen und nur mehr die Ableswerte selbst einzusetzen waren*).

(Schluß folgt.)

Über Versuche mit Zinkblech.

Ausgeführt im mechanisch-technischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Aus dem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung vom 15. April 1905 von Ing. Dr. **Oswald Meyer**, Konstrukteur.

Die zu besprechenden Versuche beziehen sich auf die Untersuchung der Festigkeits-, Elastizitäts-, Dehnungs- und Brüchigkeitsverhältnisse von Zinkblech, den Einfluß der Erhitzung und Oberflächenätzung auf dieselben und den Zusammenhang aller dieser Eigenschaften und Einflüsse mit der Legur.

Den Anlaß zur Ausführung der Versuche gab eine Arbeit des Prof. Dr. Franz Nowak, wirklichen Lehrers an der k. k. graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, in welcher die chemisch-physikalischen Eigenschaften verschiedener Zinkblechsorten ergründet wurden. Prof. Nowak sowie auch Herr Ing. Viktor Luftschitz, Assistent der k. k. Staatsbahnen, haben bei unseren Versuchen fallweise mitgewirkt.

Das zur Untersuchung gelangte Material war Zinkblech, welches in den staatlichen Zinkhütten Cillis in Untersteiermark gewalzt wurde. Die chemische Zusammensetzung der einzelnen Blechsorten ist der Hauptsache nach in der folgenden Tabelle angegeben. Man findet dort den Gehalt an Kadmium und Blei. Hiezu kommen noch sehr kleine Beimischungen von Eisen, Kupfer, Antimon und Arsen. Der Rest ergibt den Gehalt an reinem Zink.

Auf die Ausführung der Versuche soll in diesem auszugsweisen Berichte nicht näher eingegangen werden. Zu erwähnen ist nur, daß unter Normalzustand des Materiales das Material im Anlieferungszustande, unter Normalätzung eine Ätzung mit 5%iger Salpetersäure durch 10 Minuten, unter Normalerhitzung eine Erhitzung auf 275° C durch eine Stunde zu verstehen ist. Es wurden auch Ätzungen bei kürzerer und längerer Dauer der Säureeinwirkung und Erhitzungen bei niederer Temperatur und kürzerer Erhitzungszeit vorgenommen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Daten, welche aus den Versuchen gewonnen wurden, und werden wir, von derselben ausgehend, die Versuchsresultate in kürzester Form wiedergeben.

Die spezifischen Beanspruchungen bei Elastizitätsgrenze, Proportionalitätsgrenze, Fließlast und Bruchbelastung liegen in der Querrichtung höher als in der Längsrichtung des Materiales. Dehnungen nach Bruch und Einschnürung sind in der Querrichtung bedeutend geringer als normal hiezu; ebenso leidet auch der Qualitätskoeffizient

*) Es ist an dieser Stelle nicht möglich, die hieraus entstandenen 228 Versuchshaupttabellen sowie die 49 Graphika zu veröffentlichen.
Der Verfasser.

Bezeichnung des Materials			ohne Bezeichn.	0	2	4	4_1	6	8	88	R
Chemische Zusammensetzung in % nach Prof. Franz Nowak		Cd	0·050	0·047	0·244	0·402	0·402	0·590	0·912	0·732	0·080
		Pb	1·04	0·024	0·100	0·021	0·021	0·025	0·025	0·81	0·81
Mittlere Dicke des Bleches		mm	1·63	2·01	1·73	3·03	2·02	3·01	3·01	2·02	2·03
Härteziffer nach Prof. Nowak				31·4	23·0	26·5	—	—	—	—	29·9
Transformations-Temperatur in C°			155	155	165	145	145	145	143	145	145
Mittelwerte aus Längs- und Querproben — Nach Normalzustand	Elastizitätsgrenze	kg/mm²	2·1	1·1	1·8	1·5	1·7	1·7	1·1	1·7	1·2
	Proportionalitätsgrenze	"	—	0·5	0·8	0·9	—	2·0	1·3	—	0·5
	Fließgrenze	"	10·0	9·0	10·0	9·0	9·5	9·5	8·0	7·0	7·5
	Bruchbelastung	"	25·7	23·8	20·5	25·3	24·7	23·5	22·6	23·6	22·7
	Dehnung nach Bruch	%	17·2	16·2	38·3	18·0	16·0	24·6	12·0	3·6	20·2
	Einschnürung	%	27	30	56	35	23	37	29	6	25
	Qualitätskoeffizient nach Tetmajer		4·46	5·71	7·29	4·13	3·68	5·28	2·60	0·87	4·60
	Elastizitätsmodul	kg/mm²	9590	12.000	9510	8860	9270	9020	8720	9780	9630
	Biegungszahl		6	12	17	6	9	7	6	2	9
	Bruchgefüge		homogen seideglänzend						teils seideglänzend, teils feinst. Korn	homogen seideglänzend	
Nach Normalerhitzung	Elastizitätsgrenze	kg/mm²	—	3·0	—	1·5	—	—	1·4	2·0	2·3
	Proportionalitätsgrenze	"	—	1·1	—	1·7	—	—	1·2	1·0	0·9
	Fließgrenze	"	—	11·0	—	10·0	—	—	9·0	8·0	9·0
	Bruchbelastung	"	—	24·1	—	26·1	—	—	25·4	25·8	23·7
	Dehnung nach Bruch	%	—	19·6	—	19·9	—	—	13·1	3·8	32·9
	Einschnürung	%	—	21	—	23	—	—	17	5	33
	Qualitätskoeffizient nach Tetmajer		—	4·55	—	4·48	—	—	2·95	0·97	7·57
	Elastizitätsmodul	kg/mm²	—	10.300	—	9200	—	—	9920	10.100	9560
	Biegungszahl		—	12	—	7	—	—	5	3	17
	Bruchgefüge		—	homogen seide-glänzend	—	homogen seide-glänzend	—	—	teils seideglänzend, teils feinstes Korn		homogen seide-glänzend
Nach Normalerhitzung	Elastizitätsgrenze	kg/mm²	—	1·8	1·7	2·3	—	2·3	2·4	1·8	1·8
	Proportionalitätsgrenze	"	—	0·7	1·2	1·8	—	1·8	1·2	0·9	1·1
	Fließgrenze	"	—	6·5	6·8	8·8	—	9·0	9·5	8·8	6·4
	Bruchbelastung	"	—	9·9	14·8	12·2	—	13·8	14·7	10·7	10·7
	Dehnung nach Bruch	%	—	5·7	9·0	3·5	—	3·5	2·4	1·5	6·8
	Einschnürung	%	—	6	9	5	—	4	2	2	9
	Qualitätskoeffizient nach Tetmajer		Nach 15 Min. Erhitzung auf 175° C. ergibt die Flexionsprobe	0·57	1·25	0·43	—	0·49	0·37	0·16	0·71
	Elastizitätsmodul	kg/mm²	—	11.500	10.800	11.500	—	10.600	11.200	11.000	11.500
	Biegungszahl		2	2	4	2	—	1	1	2	3
	Bruchgefüge		—	homogen grobkristallinisch	homogen feinkristallinisch	homogen kristallinisch	—	homogen kristallinisch			

und die Biegezahl*) in der Querrichtung. Der Elastizitätsmodul wieder ist bei den Querproben höher als bei Längsproben entsprechend dem umgekehrten Verhältnisse der Dehnungen. Das ergibt, daß Zinkblech normal zur Walzrichtung höhere Beanspruchungsziffern, jedoch geringere Dehnbarkeit und große Brüchigkeit gegenüber dem in der Walzrichtung beanspruchten aufweist.

Die Bruchflächen sind in beiden Fällen seideglänzend, nur einige wenige Querproben bilden Ausnahmen mit feinstem Korn im Gefüge.

Die Elastizitäts- und die Proportionalitätsgrenze liegen bei Zinkblech außerordentlich nieder, die zweite ist zuweilen überhaupt nicht mehr zu konstatieren, d. h. die Dehnungen nehmen nicht nach dem Hookeschen Gesetz proportional den Belastungen, sondern von Anfang an schneller als diese zu. Dementsprechend nehmen die Elastizitätsmodule von Anfang an ab, daher die hier angegebenen Elastizitätskoeffizienten nur Mittelwerte innerhalb der Elastizitätsgrenze vorstellen können.

Die Kurven der veränderlichen Elastizitätsmodule — wenn die den Gesamtdehnungen bei den einzelnen Belastungsstufen entsprechenden Module so genannt werden — weisen eine allmählich stattfindende Abnahme des Moduls auf, welche immer kräftiger wird, so daß innerhalb des Meßbereiches des Spiegelapparates Abnahmen bis auf 2000 kg/mm² und darunter gefunden worden.

Die Fließgrenze ist keine ausgesprochene, sondern es findet nach und nach ein Übergang ins Fließen statt, und kann dieselbe daher nach individueller Anschauung höher oder tiefer verlegt werden, jedenfalls kann aber eine genaue Bestimmung jeder derselben nur mit Hilfe eines Präzisionsmeßinstrumentes, nicht aber an der Zerreißmaschine allein bestimmt werden. Es ist ferner möglich, auch über die Fließlast, also über eine Belastung hinaus, bei welcher ein fixer Dehnungswert bei gleichbleibender Beanspruchung innerhalb der durch den Versuch gegebenen Grenzen nicht mehr zu erreichen ist, Dehnungsmessungen mit dem Spiegelapparate vorzunehmen, weil das Fließen sehr langsam vor sich geht.

Die Dehnungsdiagramme und die Kurven des Elastizitätsmodule lassen einen deutlich wahrnehmbaren Unterschied zwischen Längs- und Querproben aller gewalzten Zinklegierungen deutlich erkennen.

Ätzung von Zinkblech mit Säure vermindert die Qualität desselben nicht. Auch bei merkbarer Abnahme der Blechdicke infolge der Einwirkung von 5%iger HNO_3 wird Zinkblech nicht brüchig, und es leiden die Zerreißungs- und Elastizitätskoeffizienten sowie die Gefügebeschaffenheit u. s. w. nicht im geringsten durch dieselbe — die Biegungszahlen zeigen sogar im Durchschnitte eine kleine Zunahme — und auch aus den Dehnungsdiagrammen kann eine charakteristische Beeinflussung nicht ersehen werden. Eine verschieden lange Einwirkung der Säure ändert an dem Befunde nichts.

Durch Erwärmung kann Zinkblech nicht nur vorübergehend, sondern dauernd in seinen Eigenschaften geändert werden. Durch Erhitzung über eine bestimmte Temperatur, welche im Durchschnitte bei

*) Zahl der Hin- und Herbiegungen bis zum Bruch.

beiläufig 150° C liegt, werden dieselben wesentlich beeinflußt, und wird die Qualität des Bleches ganz bedeutend vermindert, besonders wird es stark brüchig. Das Bruchgefüge von solchem durch die Wärme in seinen Eigenschaften veränderten oder „transformierten" Zinkblech ist fein- bis grobkristallinisch. Die Transformation der einzelnen Zinklegierungen findet meistenteils bei einer Temperatur von 145° C, bei einigen jedoch bei höherem Wärmegrade, im Maximum bei 165° C, statt. Sie erfolgt innerhalb sehr kurzer Zeit, so daß sich das Blech bei Erhitzung während einer Minute über die Transformationstemperatur bereits als völlig transformiert erweist. Die Höhe der Erhitzung über die letztere sowie auch die Dauer der Erhitzung über eine Minute haben auf die Eigenschaften des transformierten Zinkes im allgemeinen keinen Einfluß. Nur die Elastizitätsproben mit Zink, Sorte 4, zeigen Verschiedenheiten der Dehnungsdiagramme je nach der Erhitzungstemperatur; sie zeigen nach Überschreiten der Elastizitäts- und Proportionalitätsgrenze, daß die größte Dehnbarkeit innerhalb des Meßbereiches des Spiegelapparates bei 160° C erreicht wird. Alle Dehnungsdiagramme jedoch zeigen bei erhitztem Bleche charakteristische Unterschiede gegenüber dem nicht transformierten. Die Dehnungen nehmen zunächst bei erhitztem langsamer zu als bei nicht erhitztem, sodann findet eine sehr rasche Änderung des Richtungswinkels der Kurve statt. Es wächst die Dehnung rapid und bedeutend schneller als bei Blech im Normalzustand, demnach die Kurven hier durchwegs eine scharfe Biegung, ein Knie, aufweisen. Dieses Knie liegt bei einer spezifischen Beanspruchung von 0·30 bis 0·60 t/cm², aber weder bei allen Zinklegierungen noch bei verschiedenen Erhitzungsgraden je einer derselben gleich hoch.

Auch transformiertes Blech zeigt charakteristische Unterschiede der Festigkeits-, Elastizitäts- und Dehnungskoeffizienten bei Prüfung in der Walzrichtung (Längsproben) gegenüber jener normal darauf (Querproben).

Die Legierung mit Kadmium und Blei ergibt folgende Resultate:

Ein Zusatz von 0·2% Kadmium ist von deutlichem Vorteil für die Qualität des Zinkes. Die Zähigkeitsverhältnisse desselben und der Qualitätskoeffizient werden kräftigst gehoben, der Einfluß der Transformation durch Erhitzung wird vermindert, und die Transformationstemperatur wird gehoben.

Legierungen mit 0·4% oder mehr Kadmium und eine solche mit Blei machen sich zum Teile gar nicht, zum Teile im ungünstigen Sinne, keinesfalls aber vorteilhaft bemerkbar. Besonders ungünstig scheint gleichzeitiges Auftreten von Kadmium- und Bleizusatz zu sein (im vorliegenden Falle 0·782% Cd. und 0·81% Pb.).

Die hervorgehobenen Beeinflussungen durch 0·2% Kadmiumzusatz und durch gleichzeitiges Auftreten von Kadmium und Blei sind derart groß, daß Blech mit ersterem Zusatz auch nach der Transformation noch eine bedeutend höherwertige Qualität besitzt als letztere Legierung vor derselben.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß ein ausführlicher Bericht über die besprochenen Versuche in der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" erscheint.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch einstimmigen Beschluß vom 14. Juli l. J. auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Architektur dem Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt Herrn Geheimen Baurat Dr. Eduard Schmitt in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um das Hochbauwesen auf literarischem Gebiete als Schriftleiter und Mitarbeiter des „Handbuch der Architektur" die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

† Alois Bock, Ingenieur, Direktor-Stellvertreter der ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft, (Mitglied seit 1875) ist am 1. August l. J. nach längerem Leiden gestorben.

Hochschule für Bodenkultur. Der Magistrat der königl. Freistadt Esseg hat den Professor der Geologie an der k. k. Hochschule für Bodenkultur Dr. G. A. Koch eingeladen, das neue Projekt einer Hochquellenleitung aus dem Gebirgsstocke zwischen Orahovica, Monastir und Požega einer geologischen Begutachtung zu unterziehen, über welches der genannte Geologe schon vor zehn Jahren ein in Druck gelegtes generelles Gutachten erstattet hat. Die im Vergleiche zum ursprünglichen Projekte bedeutend erweiterte Hochquellenleitung soll eine Länge von nahezu 70 km erhalten und ein Tagesquantum von rund 35.000 M^3 eines vorzüglichen Trinkwassers liefern. Prof. Koch hat sich am 7. d. M. nach Esseg begeben, um die darauf bezüglichen Erhebungen fortzusetzen.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Eine wertvolle Bereicherung hat der Verein Süddeutscher Baumwollindustrieller dem Museum in Aussicht gestellt, indem auf seine Veranlassung getreue Nachbildungen der im Kensington-Museum in London aufbewahrten ersten Krempel- und Spinnmaschine von Arkwright ihm überwiesen werden.

Im Anschlusse an die Vorstandsrats- und Ausschußsitzung des Museums am 2. und 3. Oktober ist bekanntlich auch ein Besuch des Württembergischen Landesgewerbemuseums und des Ingenieurlaboratoriums der technischen Hochschule in Stuttgart vorgesehen. Seine Majestät der König von Württemberg hat aus diesem Anlasse den Vorstand des Museums verständigen lassen, daß er beabsichtige, dem gesamten Ausschusse des Museums, welchem die Koryphäen der Deutschen Wissenschaft und Technik und die Vertreter der ersten Industriefirmen angehören, eine besondere Ehrung zu erweisen und denselben zu einem Frühstück allergnädigst einzuladen. Die den Mitgliedern des Museums durch den König von Württemberg erwiesene Ehrung ist ein glänzendes Zeichen der Wertschätzung, deren sich die Bestrebungen des Museums nicht allein in Bayern sondern auch in den übrigen Bundesstaaten zu erfreuen haben.

Preisausschreiben. Die Ältesten der Kaufmannschaft von Berlin haben beschlossen, einen Preis von M 2500 auszusetzen für die beste Arbeit über: „Die wirtschaftliche Entwicklung des Warrantverkehrs in den europäischen und amerikanischen Ländern". Als Preisgericht wird das Dozentenkollegium der Herbst 1906 zu eröffnenden Handelshochschule der Korporation der Kaufmannschaft von Berlin bestimmt; die Ältesten der Kaufmannschaft werden dasselbe durch drei bis fünf sachverständige Delegierte als weitere Mitglieder des Preisgerichts verstärken. Zur Preisbewerbung berechtigt ist jedermann. Die Arbeiten müssen in deutscher Sprache abgefaßt und bis zum 1. April 1907 bei dem Zentralbureau der Ältesten der Kaufmannschaft von Berlin (Berlin C. 2, Neue Friedrichsstraße 51/1) gegen Empfangsschein eingereicht sein. Das Ergebnis der Preisbewerbung wird spätestens bei der Eröffnung des Wintersemesters der Handelshochschule, Oktober 1907, mitgeteilt werden. Das vollständige amtliche Preisausschreiben ist von dem genannten Zentralbureau zu beziehen.

Offene Stelle.

59. An der Technischen Hochschule in Brünn gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden und erfolgt die Ernennung auf zwei Jahre, kann aber auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In berücksichtigungswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Die dokumentierten Gesuche sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des II. Staatsprüfungszeugnisses einer Technischen Hochschule oder des Doktordiplomes einer Universität oder des Lehramtszeugnisses für österreichische Mittelschulen sowie der sonstigen Belege und eines Leumundszeugnisses bis längstens 15. September l. J. beim Rektorate der Technischen Hochschule in Brünn einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Ortsschulrat in Pernegg a. d. M. vergibt im Offertwege den Bau eines Schulhauses in Mixnitz. Anbote sind bis 20. August l. J. beim genannten Ortsschulrate einzubringen, bei welchem auch Baupläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 10%.

2. Die Fundierung der Lokomotivremise samt Werkstättenanbau und der Lokomotivdrehscheibe am Bahnhofe Triest—St. Andrae der Teilstrecke Prvačina—Triest—St. Andrae, der Staatsbahnlinie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest gelangt im Offertwege zur Ausschreibung. Anbote sind bis 22. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Triest einzureichen. Bedingnisse und sonstige Behelfe können bei der dortigen k. k. Bauführung eingesehen werden.

3. Die Stadtgemeinde Pardubitz vergibt im Offertwege den Bau der städtischen Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 580.000. Anbote sind bis 22. August l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen. Bauprojekt, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen bei der städtischen technischen Kanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Für die Herstellung einer Straßenstützmauer längs des Franz Josefbahnhofes im IX. Bezirke gelangen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 140.936·66 und K 12.000 Pauschale sowie die Geländerlieferung im veranschlagten Kostenbetrage von K 8520 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung des Baues einer Kinderbewahranstalt in der Gemeinde Rudolfsgnád (Torontaler Komitat) im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.960·14 findet am 26. August l. J., vormittags 9 Uhr, bei der dortigen Gemeinde eine Offertverhandlung statt. Pläne, Vorausmaße und Bedingnisse können in der Gemeindenotärskanzlei eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Herstellung der Nutzwasserleitung vom Murflusse zum Wasserstationsgebäude und Lagerhaus sowie die Herstellung einer Trinkwasserleitung in der Station Graz im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.900. Anbote sind bis 26. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Baubeschreibung und Kostenberechnungen sowie Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Erweiterung der Heizhauswerkstätte, die Herstellung eines Pumpenhauses samt Brunnen und Einlaufkanal, sowie den Einbau eines Reservoirs in der Station Graz im veranschlagten Kostenbetrage von K 56.400. Anbote sind bis 26. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die auf die Ausführung bezughabenden Pläne, Baubeschreibungen und Kostenberechnungen sowie Bedingnisse einzusehen sind. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung (Material und Arbeit) der Flugdächerdeckung mit Dachpappe in der Station Neu-Sandec. Anbote sind bis 29. August l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die nötigen Behelfe eingesehen werden können.

9. Der Religionsfonds in Liskowitz bei Hořitz vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 91.834·30. Anbote sind bis 30. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Baubedingnisse können in der Kanzlei der k. k. Bezirksbauabteilung in Podébrad eingesehen werden.

10. Wegen Vergebung der Wasserversorgung der Stadt Huelva, und zwar mindestens 100 *l* täglich per Einwohner und mindestens 500 m³ täglich für den städtischen Straßenspritz- und Feuerwehrdienst (Maximalpreis für Parteien Peset. 0·25, für die Stadt Peset. 0·15 per m³) findet am 31. August l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Huelva zu richten.

11. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen gelangt für das Jahr 1906 die Lieferung von Oberbauschwellen und diversen Holzmaterialien im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Näheres ist aus der amtlichen „Wiener Zeitung" und „Prager Zeitung" vom 15. August l. J. zu entnehmen.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1906 von Oberbauschwellen, eichenen Brücken- und Extrahölzern und diversen Holzmaterialien für Bahnerhaltungs- und Werkstättenzwecke. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Lieferungsbedingnisse können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

13. Die k. u. Staatsbahndirektion Budapest vergibt im Offertwege die Herstellung der elektrischen Beleuchtung auf der Station Szerencs. Anbote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die auf die Ausführung bezughabenden Behelfe zur Einsicht aufliegen.

14. Wegen Lieferung einer Tenderlokomotive für den Molodienst im Hafen von Huelva findet am 16. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Offerte sind an die Secretaria de la Junta de Obras del Puerto de Huelva zu richten. Kaution 2000 Pesetas. Näheres im k. k. österr. Handelsmuseum.

Eingelangte Bücher.

190 **Grundsätze für die Prüfung der Materialien zum Baue von Dampfkesseln.** Würzburger Normen 1902. Folio. 21 S. Hamburg 1902, Boysen & Maasch.

487 **Bautechnisches Auskunftsbuch und bauindustrielles Adreßbuch von Österreich-Ungarn.** Von J. Röttinger. 8°. 4. Aufl. Wien 1904, „Wr. Bauindustrie-Zeitung" (K 16).

1306 **Achter Jahresbericht der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen** über ihre Tätigkeit im Jahre 1904. Prag 1905, Selbstverlag.

2641 **Schweizerische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903.** XXXI. Band. Bern 1905. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement.

2714 **Nautical Technical Dictionary for the Navy.** English, French, German and Italian. Vol II. A—K. Part I. Pola 1905, Published by the Editor of „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens".

4475 **Jahresbericht des Zentralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden für das Jahr 1904.** 4°. 116 S. m. 6 Taf. Karlsruhe 1905, Braun.

5116 **Bericht der Gewerbe-Inspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1904.** 8°. 511 S. m. 27 Abb. u. 1 Taf. Wien 1905, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

5280 **Protokoll der Verhandlungen des Vereines** deutscher Portland-Zement-Fabrikanten und der Sektion für Zement des deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie. 8°. 256 S. Berlin 1905, „Tonindustrie-Zeitung".

6306 **Grundsätze für die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel.** Hamburger Normen 1902. Folio. 30 S. Hamburg 1902, Boysen & Maasch.

6505 **Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehres im Jahre 1904.** 8°. Teplitz 1905, Aussig-Teplitzer Eisenbahn.

7182 **Bericht und Rechnungsabschluß der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1904.** 8°. 79 S. m. 1 Karte. Wien 1905, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

7222 **Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Von O. Lueger. 2. Band.: Biegungsachse bis Dollieren. 2. Aufl. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt.

7375 **Der Portland-Zement und seine Anwendungen im Bauwesen.** Von F. W. Büsing u. Dr. C. Schumann. 8°. 576 S. m. 397 Abb. 3. Aufl. Berlin 1905, Verlag der „Deutschen Bauzeitung".

8139 **Die Ergebnisse der Triangulierungen** des k. u. k. Militär-geographischen Institutes. 4°. III. Band: Triangulierungen zweiter und dritter Ordnung in Ungarn. Wien 1905, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8197 **Entwerfen und Berechnen von Heizungs- und Lüftungsanlagen.** Von O. Wieprecht. 8°. 126 S. m. Abb. 3. Aufl. Halle 1905, Marhold (M 3).

8246 **Die Maschinenelemente.** Von M. Schneider. 10. Lfg.: Zylinder, Rohre, Absperrvorrichtungen. Braunschweig 1905, Vieweg & Sohn.

8275 **Protokoll der 34. außerordentlichen Delegierten- und Ingenieur-Versammlung** des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine zu Amsterdam am 17. bis 18. Februar 1905. 8°. 186 S. m. Abb. Hamburg 1905, Boysen & Maasch.

8807 **Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren.** Von H. Güldner. 8°. 626 S. m. 800 Abb. u. 30 Taf. 2. Aufl. Berlin 1905, Springer (M 24).

9360 **Ankauf, Einrichtung und Pflege des Motorzweirades.** Von W. Vogel. 8°. 173 S. m. Abb. 2. Aufl. Berlin 1905, Phönix-Verlag.

9380 **Malerische Landhäuser.** Von A. Schütte. Lfg. 4—10. Ravensburg 1905, Maier (Lfg. M 3).

9417 **Die Bauarbeiten am Karawankentunnel (Nord) im Jahre 1904.** Von J. Fischer. 4°. 9 S. m. 2 Taf. Teplitz 1905.

10.057 **Theoretische Physik.** Von Dr. G. Jäger. II. Licht und Wärme. 8°. 153 S. m. 47 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1905. III. Elektrizität und Magnetismus. 8°. 149 S. m. 33 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1905, Göschen (M —.80).

10.058 **Chemie. Organischer Teil.** Von Dr. J. Klein. 8°. 194 S. 3. Aufl. Leipzig 1905, Göschen (M —.80).

10.164 **Die Zahnbahnen der Gegenwart.** Von K. Dolezalek. 8°. 176 S. m. 208 Abb. Wiesbaden 1905, Kreidel.

10.165 **Das Haus des Bürgers.** Von P. W. Jochem. 5 Projekte. Stuttgart 1905, Hoffmann (M 10).

10.166 **Schaltungsbuch für Schwachstrom-Anlagen.** Von M. Lindner. 8°. 234 S. m. 146 Abb. 5. Aufl. Leipzig 1905, Hachmeister & Thal (M 2).

10.167 **Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie.** Von H. Birven. 8°. 128 S. m. 41 Abb. Stuttgart 1905, Grub (M 2·80).

10.168 **Asphalt, Teer, Öl im Straßenbau.** Von K. Schmidt. 4°. 128 S. m. 12 Abb. u. 4 Taf. Stuttgart 1905, Wittwer (M 5).

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XXII bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 34. Wien, Freitag, den 25. August 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Krümmungshalbmesser und Breite der Straßenwendeplätze.

Von Professor F. Loewe in München.

Bei Festlegung des Grundrisses einer Straßenkrümmung sind verschiedenartige Überlegungen maßgebend. Unter ihnen steht an erster Stelle eine theoretische Untersuchung bezüglich des Platzes, den die Fuhrwerke bei ihrer Bewegung unter normalen Verhältnissen in Anspruch nehmen, weil die Bedeutung aller übrigen Rücksichtnahmen erst im Hinblick auf das hiebei zu erzielende Ergebnis sicher genug abgeschätzt werden kann.

Ein in Bewegung befindliches Landstraßenfuhrwerk rollt bekanntlich in kreisförmiger Bahn, sobald seine Radachsen einen Winkel (α) von endlicher Größe miteinander bilden; es beschreiben die materiellen Punkte des Fahrzeuges konzentrische Kreise, deren Mittelpunkte in dem Lot liegen, das im Durchschnittspunkte der Wagenachsen errichtet wird. Dabei bestreicht der Wagen einen ringförmigen Streifen, dessen Breite gleich ist der Differenz des größten und kleinsten von den Bahnhalbmessern, die bei der Bewegung des Wagens den verschiedenen Teilen desselben zukommen.

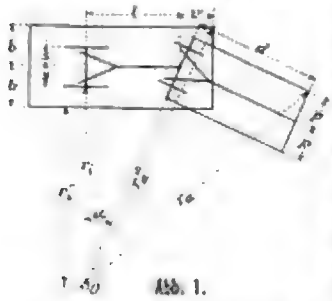


Abb. 1.

Bei einem gewöhnlichen Lastwagen (Abb. 1), bei dem nur die Vorderachse drehbar ist, beschreibt im allgemeinen die vordere, äußere Ecke des an Stelle des Pferdepaares gedachten Rechteckes den Kreis vom größten Halbmesser, nämlich (angenähert)

$$r_a = \sqrt{d^2 + \frac{l^2}{\sin^2 \alpha}} + p \quad \ldots \quad 1),$$

und in manchen Fällen tritt an dessen Stelle der Halbmesser

$$r_a''' = \sqrt{(r_1 + s + b)^2 + (l + v)^2} \quad \ldots \quad 2)$$

der äußeren Ecke jenes Rechteckes, das den von dem beladenen Wagen eingenommenen Raum angibt; der kleinste Bahnhalbmesser aber, nämlich

$$r_i''' = r_1 + s - b \quad \ldots \quad 3),$$

entspricht offenbar der Senkrechten, die vom Mittelpunkte O des Straßenbogens auf die innere Langseite des Wagens gefällt wird, wobei

$$r_1 + s = l \operatorname{cotg} \alpha \quad \ldots \quad 4)$$

den Halbmesser des von der Mitte der Hinterachse beschriebenen Kreisbogens bedeutet.

Demnach ergibt sich als Breite des von einem solchen Wagen bei der regelrechten Bogenbewegung in Anspruch genommenen Fahrbahnstreifens

$$b' = r_a - r_i''' \text{ oder } b' = r_a''' - r_i''' \quad \ldots \quad 5).$$

Bei einem Langholzwagen (Abb. 2) wird auch die Hinterachse drehbar eingerichtet, und es liegt alsdann entweder die vordere Ecke des das Gespann umschließenden Rechteckes mit dem angenähert berechneten Abstande

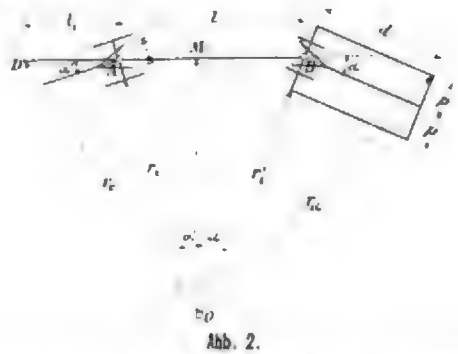


Abb. 2.

$$r_a = \sqrt{d^2 + \frac{l^2 \cos^2 \alpha'}{\sin^2 (\alpha + \alpha')}} + p \quad \ldots \quad 6)$$

am weitesten vom Krümmungsmittelpunkte O ab, oder aber das Stammende mit dem Halbmesser

$$r_e = \sqrt{(r_1 + s)^2 + l_1^2 + 2 l_1 (r_1 + s) \sin \alpha'} \quad \ldots \quad 7),$$

worin $(r_1 + s)$, der Halbmesser des von der Mitte (A) der Hinterachse beschriebenen Kreises, den Wert

$$r_1 + s = \frac{l \cos \alpha}{\sin (\alpha + \alpha')} \quad \ldots \quad 8)$$

hat.*) Am nächsten dem Zentrum O aber liegt entweder die hintere Ecke des dem Gespann zugerechneten Raumes mit dem Halbmesser

$$r_i' = \frac{l \cos \alpha'}{\sin (\alpha + \alpha')} - p \quad \ldots \quad 9)$$

oder der Punkt M (siehe Abb. 2) mit

$$\overline{OM} = (r_1 + s) \cos \alpha' \quad \ldots \quad 10).$$

Das Langholzfuhrwerk bestreicht sohin bei seiner Bewegung durch den Straßenbogen einen Streifen von der Breite

$$b'' = r_a - r_i', \text{ bezw. } b'' = r_e - r_i' \quad \ldots \quad 11)$$

oder von der Breite

$$b'' = r_a - \overline{OM}, \text{ bezw. } b'' = r_e - \overline{OM} \quad \ldots \quad 11a).$$

Je größer man die Drehwinkel α und α' annimmt, desto kleiner fallen alle vorstehend angegebenen Halbmesser aus; die Größtwerte α_0 und α_0' dieser Winkel, die die Bauart eines bestimmten Fahrzeuges noch auszuführen gestattet, entsprechen sohin den schärfsten Kurven, die von einem

*) Es ist ein einzelner Stamm verladen gedacht. Da in der Regel mehrere Stämme neben- und übereinander liegen, so ist mit Rücksicht hierauf schließlich noch ein Zuschlag zu dem Rechnungsergebnisse zu machen.

solchen Fahrzeuge überhaupt befahren werden können. Es möchte hienach angezeigt erscheinen, den kleinsten Krümmungshalbmesser für eine Straße unter Zugrundelegung der Größtwerte α_0 und α_0' zu berechnen. Hiefür ergeben sich jedoch in der Regel übergroße Breitenmaße b' und b'', so daß man gewöhnlich vorzieht, die Wendeplatte weniger scharf zu krümmen. Die Aufgabe zur Feststellung des Achsenhalbmessers für dieselben läuft dann in der Regel auf die Untersuchung hinaus, ob ein nach irgend einer Erwägung gewählter Halbmesser und eine für die Straße überhaupt angenommene Fahrbahnbreite dem in Aussicht stehenden Straßenverkehr auch innerhalb des Wendeplatzes entspricht, oder ob bei Festhaltung jenes Halbmessers eine Verbreiterung der Fahrbahn dortselbst erforderlich sei. Dabei ist zu unterscheiden zwischen regelrechter Bogenbewegung innerhalb der Straßenkrümmung und Einfahrt aus der Geraden in den Bogen oder aus einem Bogen in den anderen.

Regelrechter Bogenlauf.

Bei Straßen höherer Ordnung wird öfters die Forderung gestellt, daß auch die schärfst gekrümmten Straßenstrecken Platz für ein Langholzfuhrwerk und einen diesem begegnenden, breit geladenen Lastwagen bieten sollen. Da weiter durch gesetzliche Bestimmungen das Ausweichen geregelt ist, so wird jedes der genannten Fuhrwerke je nach der Lage der Wendeplatten oder je nach der Richtung des Verkehrs bald auf der Innen-, bald auf der Außenseite der Fahrbahn auftreten. Es wird sich empfehlen, im ersten Falle anzunehmen, daß der Halbmesser r_i', bezw. r_i' oder $\overline{OM}$ dem Halbmesser des inneren Fahrbahnrandes entspreche, im zweiten Falle aber, daß der Lastwagen mit seiner vorderen Außenecke (Halbmesser r_a''') oder der Außenecke des das Pferdepaar umschließenden Rechteckes (Halbmesser r_a), dagegen der Langholzwagen mit ebendiesem Punkte (Halbmesser r_a) oder mit dem Stammende (Halbmesser r_a) längs dem äußeren Fahrbahnrande sich hinbewege. Es sind damit die äußersten Grenzlagen der Fuhrwerke festgelegt, wobei der Verkehr auf den Fußwegen in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Für jede solche Grenzlage berechnet sich zunächst der zugehörige Achsenwinkel α, damit sodann die maßgebenden Bahnhalbmesser und schließlich die Breite des von dem Fuhrwerke in Anspruch genommenen Raumes.

Zuweilen gilt für Hauptstraßen als Kleinstwert des Achsenhalbmessers eines Wendeplatzes $r_0 = 30\ m$ und als Fahrbahnbreite $5\ m$.

Fährt ein **Lastwagen**, für den $l = 3$, $d = 4$, $2s = 1{\cdot}2$, $2b = 2{\cdot}4$, $2p = 2{\cdot}0$, $v = 1\ m$ stattfindet, am inneren Fahrbahnrande, so gilt nach dem Gesagten

$$r_i' = l \operatorname{cotg} \alpha - b = 27{\cdot}5.$$

Daraus berechnet sich $\alpha = 5^0\,58'\,3''$, nach Gleichung 1) $r_a = 30{\cdot}13$ und nach Gleichung 2) $r_a''' = 30{\cdot}17$, daher

$$b_1' = 30{\cdot}17 - 27{\cdot}50 = 2{\cdot}67\ m.$$

Der Halbmesser, der hiebei der Mitte der Vorderachse zugehört, beträgt $\frac{l}{\sin \alpha} = 28{\cdot}86\ m$ und $l \cdot \operatorname{cotg} \alpha = 28{\cdot}70$.

Bewegt sich dagegen derselbe Wagen am äußeren Fahrbahnrande, so gilt

$$r_a'' = \sqrt{(l \operatorname{cotg} \alpha + b)^2 + (l + v)^2} = 32{\cdot}5,$$

woraus $\alpha = 5^0\,31'\,6''$ und sodann $r_i'' = 29{\cdot}85$ und

$$b_1'' = 32{\cdot}50 - 29{\cdot}85 = 2{\cdot}65\ m$$

folgt, während $\frac{l}{\sin \alpha} = 31{\cdot}21\ m$ und $l \cdot \operatorname{cotg} \alpha = 31{\cdot}05$ wird.

In gleicher Weise findet man für einen Langholzwagen, bei dem $l = 10$, $l_1 = 5$, $d = 4$, $2s = 1{\cdot}2$, $2p = 2{\cdot}0$ und $\alpha = \alpha'$ zutrifft, wenn derselbe an der Innenseite der Fahrbahn fährt,

$$r_i' = \frac{l}{2 \sin \alpha} - p = 27{\cdot}5,$$

daher $\alpha = \alpha' = 10^0\,6'\,15''$ und $r_a = 29{\cdot}79$, folglich

$$b_2' = 29{\cdot}79 - 27{\cdot}50 = 2{\cdot}29\ m,$$

dabei ergibt sich der Bahnhalbmesser der beiden Achsmitten nach Gleichung 8) oder 9) zu

$$r' = 28{\cdot}5\ m;$$

und wenn die Fahrt längs der Außenseite stattfindet

$$r_a = \sqrt{d^2 + \frac{l^2}{4 \sin^2 \alpha}} + p = 32{\cdot}5,$$

woraus $\alpha = \alpha' = 9^0\,12'\,30''$, $r_i' = 30{\cdot}25$ und schließlich

$$b_2'' = 32{\cdot}50 - 30{\cdot}25 = 2{\cdot}25\ m$$

sich berechnet.

Für die Bahn der Achsmitten gilt jetzt

$$r' = 31{\cdot}25\ m.$$

Einfahrt in den Bogen.

Mit der Untersuchung und Festlegung der regelrechten Bogenbewegung ist jedoch die Angelegenheit nicht erledigt; es fragt sich außerdem, ob das Fuhrwerk auch ohne Schwierigkeit in jene Stellung gelangen könne, von der aus der gedachte Bogenlauf beginnen soll. Die hiebei in Betracht kommende Einfahrt in den Bogen ist also noch zu untersuchen.

In den Lehr- und Handbüchern wird öfters die Anschauung festgehalten, daß dieses Einfahren schwierig sei und ein Maß von Einsicht und Geschicklichkeit der Fuhrleute voraussetze, wie es keineswegs immer erwartet werden dürfe, und man pflegt allgemein so viel Raum zu fordern, daß der Fuhrmann die für den regelrechten Bogenlauf in Aussicht zu nehmende Anfangsstellung seines Fahrzeuges in geradlinigor Fahrt erreichen kann.

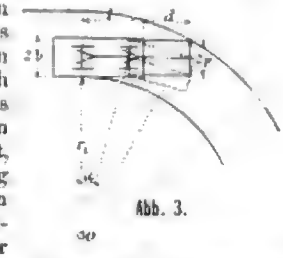


Abb. 3.

Dementsprechend denkt man sich z. B. bei der Einfahrt des Lastwagens aus der Geraden in den Bogen den Wagen nach Abb. 3 geradeaus fahrend, bis seine Hinterachse in den Bogenanfang zu stehen kommt, weil alsdann, nach Verstellung der Vorderachse um den ganzen Winkelbetrag α, der beabsichtigte Bogenlauf ohneweiters vor sich gehen kann. In ähnlicher Weise wird vorgegangen, wenn es sich um die Einfahrt eines Langholzfuhrwerkes handelt.

Wenn man nun aber beobachtet, daß der soeben geschilderte Vorgang draußen auf der Straße von den Fuhrleuten kaum jemals eingehalten wird, so wird man zu dem Schluß gedrängt, daß der auf Grund solcher Vorstellung zur Verfügung gestellte Platz auch nicht notwendig sei, und daß es sich mindestens empfehlen möchte, den wirklichen Vorgang auf der Straße einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.

In Wirklichkeit leitet der Fuhrmann eines aus der Geraden kommenden Lastwagens, sobald die Vorderachse desselben in der Nähe des Bogenanfanges angekommen ist, seine Pferde ungefähr konzentrisch zum Straßenrand, so daß die Mitte der Vorderachse etwa einen Kreisbogen vom Halbmesser r beschreibt und der Winkel der beiden Radachsen allmählich zunimmt und bald, nachdem die Hinterachse den Bogenanfang überschritten hat, jenen Wert erreicht, bei dem ein regelrechter Bogenlauf erfolgen kann. Mathematisch ist dieser Vorgang leicht zu übersehen: Da

Abb. 4.

die Hinterachse stets senkrecht zum Langbaum des Wagens (Achsenstand l desselben) gerichtet ist und in jedem Augenblicke die Normale der von ihrer Mitte beschriebenen Kurve bildet, so stellt letztere die Traktorie des von der Mitte der Vorderachse beschriebenen Kreises dar. Die Gleichungen dieser Traktorie, auf Polarkoordinaten bezogen, sind (Abb. 4)

$$\varrho^2 = r^2 + l^2 + 2\,l\,r\,\frac{1-\Theta^2}{1+\Theta^2} \quad \ldots \quad 12),$$

wobei

$$\Theta = \operatorname{tg}\frac{\omega}{2}$$

und

$$\left.\begin{aligned} \omega = \operatorname{arc\,tg}\frac{2\,l\,\Theta}{(r+l)+(r-l)\,\Theta^2} \\ - \frac{l}{\sqrt{r^2-l^2}}\,\text{log nat.}\,\frac{r+l+\Theta\sqrt{r^2-l^2}}{r+l-\Theta\sqrt{r^2-l^2}} + C \end{aligned}\right\} \quad 13).$$

Die Integrationskonstante hat bei der Lage der Kurve nach Abb. 4 den Wert

$$C = \frac{\pi}{2} + \frac{l}{\sqrt{r^2-l^2}}\,\text{log nat.}\,\frac{r+\sqrt{r^2-l^2}}{l} \quad 14).$$

Hieraus ist ersichtlich, daß für $\Theta = \sqrt{\frac{r+l}{r-l}}$ der Radiusvektor $\varrho = \sqrt{r^2-l^2}$ und der Winkel $\omega = \infty$ wird, daß also für diese Traktorie ein von O aus mit dem Halbmesser $\varrho = \sqrt{r^2-l^2}$ beschriebener Kreis Asymptotenkreis ist. Das heißt also, die Traktorie nähert sich diesem Kreise mehr und mehr, erreicht ihn aber erst im Unendlichen. Bei genauerem Zusehen zeigt sich jedoch, daß schon bald nach dem Eintritt der Hinterachse in den Straßenbogen Traktorie und Asymptotenkreis sich so nahe kommen, daß ihre Abweichung voneinander für praktische Fälle verschwindend genannt werden muß.

Wenn z. B. ein Lastwagen mit dem Achsenstande $l = 3$ in der geraden Strecke gegen den Bogen fährt, so daß die Langseite des ihn umschließenden Rechteckes mit dem inneren Fahrbahnrande zusammenfällt, so gilt beim Eintreffen der Vorderachse am Anfange des Straßenbogens vom Achsenhalbmesser $r_0 = 30\,m$ und bei einer Fahrbahnbreite von $5\,m$

$$r = 28{\cdot}7.$$

Damit sind die Grenzwerte

$$\Theta = \sqrt{\frac{r+l}{r-l}} \text{ und } \varrho = \sqrt{r^2-l^2}$$

bestimmt; es ist

$$\log\Theta = 0{\cdot}045\,5631,\quad \log\varrho = 1{\cdot}455\,4962,$$

also $\Theta =$ zirka $1{\cdot}11061$ und $\varrho =$ zirka $28{\cdot}5428$.

Nimmt man Θ um weniger als $\frac{1}{1000}$ dieses Wertes kleiner, nämlich $\Theta = 1{\cdot}110$ an, so erhält man hiefür

$$\varrho = 28{\cdot}545,\quad r - \rho = 0{\cdot}155,\quad \omega = 64^\circ\,26{\cdot}5';$$

man darf also annehmen, daß, wenn $\omega = 64^\circ\,26{\cdot}5'$ geworden und die Hinterachse des Wagens sich im Abstande

$$\rho\,.\,\text{arc}\,(90-\omega) = 28{\cdot}54\,\text{arc}\,(25^\circ\,33{\cdot}5') = 12{\cdot}7\,m$$

vom Bogenanfang befindet, ein regelmäßiger Bogenlauf einsetze, wobei den beiden Achsmitten bezw. die Halbmesser $28{\cdot}7$ und $28{\cdot}545$ zukommen und $r_1'' = r_1 + s - b = 27{\cdot}345$ gilt. Hiebei wäre die Bedingung, daß kein Teil des Fuhrwerkes in den Fußweg hineinreichen soll, innerhalb des Bogens nicht mehr erfüllt; man brauchte jedoch zur Erzielung des früher betrachteten Grenzfalles mit den äußersten Bahnhalbmessern $r_1'' = 27{\cdot}5$ und $r_2'' = 30{\cdot}17$ und mit den Halbmessern der beiden Achsmitten $28{\cdot}70$ und $28{\cdot}86$ lediglich anzunehmen, daß nach Abb. 5 bei der Fahrt innerhalb der Geraden zwischen Wagen und Fahrbahnrand ein Zwischenraum von $0{\cdot}155\,m$ vorhanden sei, womit sich $r_1'' = 27{\cdot}50$ und $b_1' = 2{\cdot}67\,m$ berechnen würde.

Ähnliches gilt für den Fall, daß der Wagen am äußeren Fahrbahnrande einfährt, und noch einfacher gestalten sich die Verhältnisse bei der Ausfahrt, wie aus der ebenso wie Abb. 5 nicht im Maßstabe gezeichneten Abb. 6 zu ersehen ist.

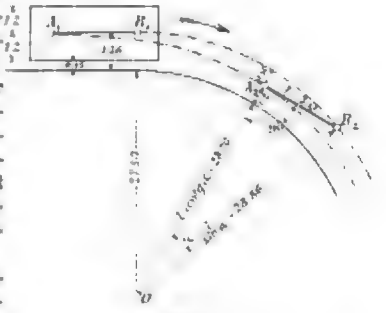


Abb. 5.

Bewegt sich nämlich der Wagen in regelrechtem Laufe im Bogen mit den früher festgestellten Halbmessern $28{\cdot}70$ und $28{\cdot}86\,m$ in der Richtung des Pfeiles (Abb. 6), bis die Vorderachse am Endpunkte der geraden Strecke angekommen ist, und wird von da ab die Mitte (B_1) der Vorderachse gerade geführt, so beschreibt gleichzeitig die Mitte (A_1) der Hinterachse die Traktorie der durch B_1 parallel zur Straßenrichtung gezogenen Geraden als Direktrix*). Die von A_1 ausgehende Traktorie nähert sich ihrer Direktrix schon für ein mäßig großes x so weit, daß man annehmen darf, sie erreiche sie an dieser Stelle.

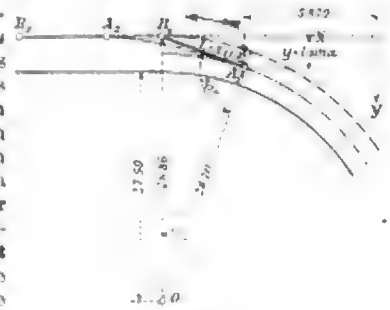


Abb. 6.

Es wird deshalb für die Anwendung auf praktische Fälle angenommen werden dürfen, daß die Einfahrt in den Bogen wie die Ausfahrt aus demselben nicht mehr Platz als der regelrechte Lauf innerhalb des Bogens erfordert.

Noch einfacher wie für den Lastwagen mit fester Hinterachse stellt sich die Sache für das Langholzfuhrwerk, dessen Hinterachse ebenso wie seine Vorderachse beweglich gemacht ist. Um sich davon zu überzeugen, daß dessen Einfahrt in einen Wendeplatz keineswegs schwierig sei, braucht man nur zu beobachten, mit welcher Leichtigkeit Fahrzeuge solcher Art ihren Weg in belebten großstädtischen

*) Die Gleichung der Traktorie auf ein rechtwinkliges Achsenkreuz, die Direktrix als Abszissenachse, bezogen, heißt

$$x = \frac{l}{2}\,\text{log nat.}\,\frac{l+\sqrt{l^2-y^2}}{l-\sqrt{l^2-y^2}} - \sqrt{l^2-y^2}.$$

Der Punkt A_1, der Ausgangspunkt der Traktorie, hat die Ordinate $y = l\sin\alpha$, die für $l = 3$ und $\alpha = 5^\circ\,55'\,3''$ den Wert $y = 0{\cdot}3119$ annimmt, womit sich $x = 5{\cdot}8787$ berechnet

Straßen verfolgen. Bei der Fahrt aus der Geraden in den Bogen lenkt auch hier der Fuhrmann, sobald die Vorderachse (B_1 in Abb. 7) seines Wagens in die Nähe des Endes der geraden Strecke gekommen ist, sein Gespann und damit die Mitte dieser Achse in irgend einer flachen Kurve nach einer ihm passend erscheinenden Stelle B_2, wobei die Richtung der Vorderachse, die sie bei ihrer Ankunft in B_1 hatte, allmählich in jene Lage übergeht, die sie in B_2 haben muß, damit der Wagen von dort aus einen regelrechten Bogenlauf beginnen kann. Gleichzeitig führt der hinten am Wagen tätige Arbeiter die Hinterachse derartig, daß ihre Mitte (A) irgend einen passenden Weg zwischen den Grenzlagen A_1 und A_2 beschreibt, wobei er ihre Richtung ganz

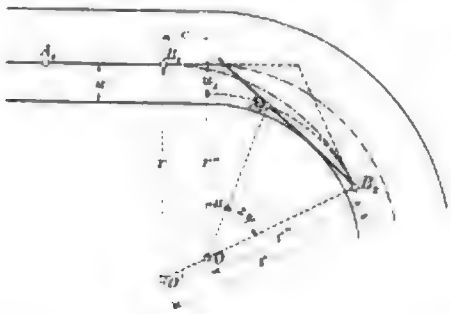


Abb. 7.

nach Bedürfnis, unter Umständen auch um größere Beträge auf einmal, verstellt. Ob der Bogen $B_1 B_2$ dabei länger oder kürzer genommen wird, und ob die Bahn $A_1 A_2$ flacher oder weniger flach ausfällt, aus einem Kurvenstücke oder aus mehreren zusammengesetzt erscheint, ist nicht wesentlich; es kommt nur darauf an, daß Pferde und Räder den befestigten Fahrbahnkörper nicht verlassen und der Verkehr auf den Fußwegen nicht beeinträchtigt wird.

Die mathematische Bedeutung auch dieses Vorganges liegt klar vor Augen. Der immer nur mit mäßiger Geschwindigkeit fahrende Wagen, dessen Räder gegen ein Gleiten in der Richtung ihrer Achse durch genügend große Reibungswiderstände geschützt sind, dreht sich um beständig wechselnde Pole (die jeweiligen Durchschnittspunkte jener Achsen); die Bahnkurven $A_1 A_2$ und $B_1 B_2$ sind aus Elementen der aus den Polen beschriebenen Kreisbögen zusammengesetzt zu denken, sie haben mit diesen Kreisbögen gemeinschaftliche Tangenten.

Bei der Nachahmung dieses tatsächlichen Vorganges beim Entwurfe der Wendeplätze auf dem Reißbrett wird es sich empfehlen, die Bahnkurven nur als Kreisbögen und gerade Linien aufzufassen. Fährt also ein Wagen nach Abb. 7 innerhalb der geraden Strecke im Abstande u vom inneren Fahrbahnrande, und ist $A_2 B_2$ jene Lage seiner Achsmitten, von der aus der regelrechte Bogenlauf seinen Anfang nehmen soll; ist unter der Voraussetzung, daß die beiden Achsen um den gleichen Winkel $\alpha = \alpha' = \psi$ aus ihrer normalen Lage gedreht werden, der Halbmesser der beiden Achsmittel r'', der von den Achsen eingeschlossene Zentriwinkel also 2ψ und der Stellungswinkel gleich μ, so bestimmt man einen Kreis vom Mittelpunkte O und dem Halbmesser r, der den Grundkreis vom Halbmesser r'' im Punkte B_2 und die Bahn des Wagens innerhalb der Geraden im Punkte B_1 berührt; der Punkt B_1 bestimmt die Endlage des Wagens in der geraden Straßenstrecke.

Hienach gelten die ohneweiters aus Abb. 7 zu entnehmenden Beziehungen

$$r = r'' + \overline{OO'} = u_1 + r'' + \overline{OO'} \cos(\mu + 2\psi) \quad . \quad 15),$$

$$\overline{OO'} = \frac{c}{\sin(\mu + 2\psi)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

und daraus

$$c = u_1 \cdot \operatorname{cotg}\left(\frac{\mu}{2} + \psi\right)^{*}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17).$$

Am bequemsten ist es $c = 0$, also $\overline{OO'} = 0$, $u_1 = 0$ und $r = r''$ zu nehmen, sich also zu denken, daß der Fuhrmann geradeaus fährt, bis die Vorderachse gerade am Bogenanfang steht, worauf er deren Mitte in einem zum Straßenbogen konzentrischen Kreisbogen weiterführt, während die Mitte der Hinterachse geradlinig dirigiert wird, bis sie ihrerseits in den Bogenanfang zu stehen kommt. Damit hiebei die gewünschte Lage $A_2 B_2$ des Wagens, welcher der Halbmesser r'' und der Zentriwinkel $2\alpha = 2\psi$ zugehören, erreicht wird, muß der Abstand u (Abb. 7) von vornherein gleich der Differenz aus r'' und dem Halbmesser des inneren Fahrbahnrandes genommen werden.

Es ist nun auch hier ohneweiters verständlich, daß die Einfahrt in den Bogen wie die Ausfahrt aus demselben nicht mehr Platz in Anspruch nimmt als die regelrechte Bogenbewegung selbst.

Für den vorstehend als Beispiel behandelten Fall hat sich ergeben, daß der Lastwagen und das Langholzfuhrwerk (Abb. 2), innerhalb des Bogens nebeneinander fahrend, zwei Streifen von der Gesamtbreite

$$b_1' + b_2'' = 2{\cdot}67 + 2{\cdot}25 = 4{\cdot}92, \text{ bezw. } b_1'' + b_2' = 2{\cdot}65 + 2{\cdot}29 = 4{\cdot}94\ m$$

in Anspruch nehmen, je nachdem sie an der Innen- oder Außenseite der Fahrbahn rollend angenommen werden.

Unter Einhaltung der früher beschriebenen Grenzstellungen, wobei kein Teil der Fahrzeuge in die Fußwege hineinreichen soll, verbleibt also zwischen ihnen ein Zwischenraum von nur 0·08, bezw. 0·09 m, und die beiderseitigen Bahnstreifen überschneiden sich sogar, sobald auch der Langholzwagen eine größere Ladebreite aufweist.

Bei einer Fahrbahnbreite der Straße von 5 m wäre also in einem Wendeplatz von 30 m Achsenhalbmesser eine Verbreiterung der Fahrbahn nicht zu umgehen. Die Größe dieser Verbreiterung soll hier nicht weiter besprochen werden, da bei ihrer Festsetzung auch das praktische Gefühl stark mitspricht. Es wäre zu erwägen, ob von den theoretischen Grenzlagen der Fuhrwerke nicht doch vielleicht insofern abgegangen und gestattet werden solle, daß in dem jedenfalls nur ausnahmsweise vorkommenden Falle der Begegnung eines Langholzfuhrwerkes mit einem besonders breit geladenen Frachtwagen innerhalb der Wendeplatte die Fußwege teilweise bestrichen werden dürften, es wäre Rücksicht auf die größere oder geringere Geschicklichkeit der Fuhrleute und Holzarbeiter einer Gegend zu nehmen, es dürften die Steigungsverhältnisse der Wendeplätze nicht außer Betracht bleiben u. dgl. m.

Ähnlich wie der Anschluß einer geraden und einer gekrümmten Straßenstrecke läßt sich eine S-förmige Strecke untersuchen. Es mag gestattet sein, deshalb an dieser Stelle auf die kleine Abhandlung des Verfassers „Die Bahnen der Fuhrwerke in den Straßenbögen", Wiesbaden 1901, C. W. Kreidel, zu verweisen.

*) Der Wert von c fällt immer nur mäßig groß aus. Für $r_0 = 30\ m$, $2\psi = 20^0\,12'\,30''$ und $r'' = 28{\cdot}5\ m$ z. B. gilt:

$\mu = 20^0 \ldots c = 0{\cdot}65\ m$,
$10^0 \ldots 0{\cdot}93\ m$,
$0^0 \ldots 1{\cdot}40\ m$.

Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels.

Neue Studien auf Grundlage ausgedehnter Versuche.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 4. März 1905 von Ingenieur **Karl Brabbée**, Maschinenadjunkt der k. k. Eisenbahnbaudirektion.

(Schluß zu Nr. 33.)

Kehren wir zurück. Im ganzen wurden etwa 600 Einzelversuche durchgeführt, die zunächst auf ihre Wertigkeit sorgfältig geprüft wurden und schließlich 492 einwandfreie Beobachtungen ergaben.*) Aus allen diesen wurde die in der Gleichung allein unbekannte Größe, der Luftreibungskoeffizient, gerechnet, die gleichzeitigen und gleichartigen Werte zusammengefaßt und in Abb. 18 aufgetragen.

Die Versuchsstrecke in der 800 *mm* weiten Leitung war 687 *m*, in der 700 *mm* Leitung 303 *m* und in dem 300 *mm* Teil 360 *m* lang, ferner waren die zwei Teilstrecken von 500 *mm* l. W. (die erste 600 *m*, die zweite 300 *m* lang) voneinander fast 1 *km* entfernt, und somit haben alle fünf Teilstrecken mit zusammen 19 Beobachtungspunkten vollkommen verschiedene Leitungszustände aufgewiesen. Trotzdem schwanken die Werte des ξ (mit Ausnahme des Wertes für die 300 *mm* weiten Rohre) ohne Gesetzmäßigkeit und mit verhältnismäßig kleinem Ausschlag um einen gemeinsamen Mittelwert, so daß wir sagen können:

Nun aber ist die Reibung da und verringert die achsiale Geschwindigkeit auf die mittlere, und das **Verhältnis** zwischen dieser Differenz x (Abb. 8) und der zugehörigen achsialen Geschwindigkeit muß daher mit dem Reibungskoeffizienten in innigem Zusammenhang stehen. Die Differenz x als neue Ordinate aufgetragen $e f = g h$ gibt zunächst die Gerade IV, und weiters dieses **Verhältnis** in tg α und der Luftreibungskoeffizient wird

$$\xi = \beta \,.\, \mathrm{tg}\,\alpha = 0{\cdot}13 \,.\, \mathrm{tg}\, 7^{0}\, 40'.$$

Dies wäre absolut kein besonderes Resultat, denn wenn zwei Größen konstant sind ξ und ω (bezw. α), so muß sich die eine ξ durch die andere α ausdrücken lassen. Gehen wir aber einen Schritt weiter. Ich habe bereits früher Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß die Ventilatoren Öl saugen, und daß die Gerade I (Abb. 8) diesen geänderten Luftverhältnissen entspricht. Reduziere ich nun die achsiale Geschwindigkeit in der 800 *mm* Leitung nicht nach der Hauptlinie II, sondern eben nach I, so erhalte ich

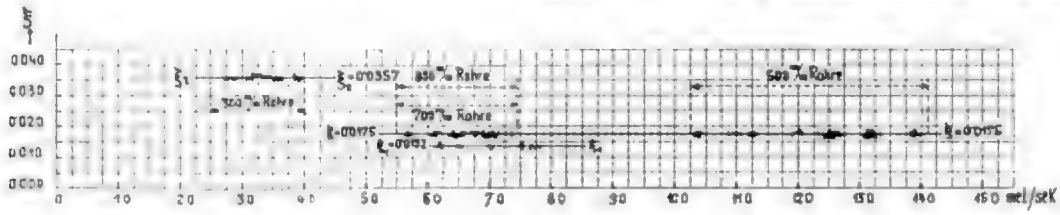


Abb. 18.

Der Luftreibungskoeffizient ξ ist konstant für die 800, 700 und 500 *mm* Rohre, konstant für die beobachteten Geschwindigkeiten von 4—17 *m*/Sek. und gleich dem arithmetischen Mittel 0·0175.

Nur die 300 *mm* Rohre liegen außerhalb dieses einheitlichen Resultates. Ursache ist, daß diese Rohre durch fast drei Jahre im Tunnelbetrieb kontinuierlich in Verwendung standen, unzähligemal verlegt wurden und durch das Schießen zahllose Deformationen aufweisen. Im normalen Zustand fällt zweifellos auch bei diesen Rohren der Luftreibungskoeffizient mit dem für die anderen Rohre zusammen. Ein Beweis für diese Annahme liegt aber schon darin, daß die früher genannte Hauptlinie (Abb. 8) auch für die 300 *mm* Rohre gilt.

Und nun will ich noch ein bißchen bei dieser Hauptlinie verweilen (Abb. 8). Dort ein konstanter Winkel ω, hier ein konstanter Reibungskoeffizient ξ. Zwischen beiden Größen vermutete ich einen Zusammenhang, und ich ging ihn suchen. Wäre die Reibung Null, so würden die Geschwindigkeitskurven (Abb. 5, 6, 7, 8) gerade Linien werden, die mittlere Geschwindigkeit wäre gleich der achsialen. Dieser ideelle Fall ist durch die Linie unter 45° (Abb. 8) charakterisiert, denn sie gibt tatsächlich für jede achsiale Geschwindigkeit die mittlere gleich der achsialen.

nach Formel I auch ein neues $\xi = \xi_1$, den Luftreibungskoeffizient für geölte Luft

$$\xi_1 = 0{\cdot}0132 \quad \text{(Abb. 18)}.$$

Hiezu ist vor allem zu bemerken, daß die Zahlenwerte von ξ und ξ_1 ($\xi_1 = 75\%\ \xi$) sofort nachweisen, daß sich durch reichliche Ölung der Druckhöhenverlust (bezw. Arbeitsverlust) um rund 25% herabdrücken läßt.

Ebenso wie ich nun früher aus der Geraden II mit dem Winkel ω jene mit α (Gerade IV) erhalten habe, bekomme ich nun aus der Geraden I mit dem Winkel ω_1 jene mit α_1 (Gerade III)

$$a\,b = c\,d = y,$$
$$\xi_1 = \beta \,.\, \mathrm{tg}\,\alpha_1 = 0{\cdot}13 \,.\, \mathrm{tg}\, 5^{0}\, 50' \quad \text{(Abb. 8)}.$$

In beiden Fällen ist die Art der Leitung konstant geblieben, genietet, aus Schmiedeeisen, mit derselben Rohrverbindung etc., und nur die Luftverhältnisse haben sich verändert, daher β konstant, α geändert.

Und nun kann ich den Schlußsatz in folgender Form aussprechen:

Bei der Bewegung von Luft in Röhren tritt ein Verlust an Druckhöhe, bezw. an Arbeit ein, der

I. abhängt von einer gewissen Größe A (Formel I), die vollkommen gleich ist jenem Werte, der in der allgemein bekannten Formel für die Bewegung des Wassers in Röhren an gleicher Stelle steht;

II. von dem sogenannten Luftreibungskoeffizienten ξ. Dieser Koeffizient ist für gleichartige Verhältnisse konstant und ändert sich, wenn sich diese Verhältnisse ändern, in doppelter Weise:

1. mit der Art der Leitung β,
2. mit der Art der Luft tg α,

*) Der große Prozentsatz der wertlosen Ablesungen erklärt sich aus den schwierigen Verhältnissen, unter denen die Versuche in einem fast 6·5 *km* langen Tunnel stattfanden.

Die Ursache der Ausschaltung einzelner Versuche und sogar ganzer Versuchsreihen lag in Bemerkungen auf den Aufnahmstabellen, z. B. Wassermanometer gebrochen, Wasser aus dem Manometer ausgeflossen, Absteilhaube zu heben vergessen, Instrument nicht richtig eingesenkt, Uhr stehen geblieben, Licht und Reservelicht verlöscht, Blindverschraubungen nicht rechtzeitig öffnen können, Ablesezeit ungenau etc.

ξ hängt somit von jenen beiden Größen ab, Luft und Leitung, die die gegenseitige Reibung bestimmen.

Dieser Satz reiht sich völlig zwanglos in jene Vorstellungen ein, die wir bis heute von der Reibung der Flüssigkeiten überhaupt haben, und somit ist jenes Ziel erreicht, das ich von Anfang her angestrebt habe.

Um die Übereinstimmung der Formel mit den Beobachtungen zeigen zu können, mache ich zunächst darauf aufmerksam, daß diese Formel den Druckhöhenverlust als reine Parabelfunktion der Geschwindigkeit ergibt, falls Leitungslänge und spezifisches Gewicht der Luft in der Leitung als konstant angenommen werden. Dies habe ich getan: $L = 200\,m$ und $\gamma = 1{\cdot}2\ kg/m^3$. Aus diesen Annahmen ergeben sich aus Formel I die in Abb. 19 eingezeichneten Parabeln.

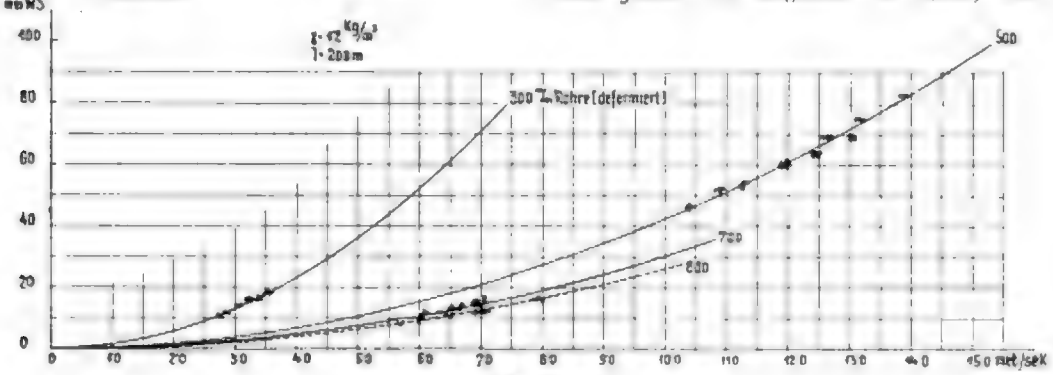


Abb. 19.

Ferner habe ich sämtliche Versuchsresultate auf diese konstante Länge und das konstante spezifische Gewicht umgerechnet, und zwar unter der Voraussetzung, daß diese Formel I richtig sei, d. h. diese Reduktion fand linear nach L und γ statt. Die Punkte stellen die Mittelwerte aus den gleichzeitigen und gleichartigen Versuchswerten dar, die auf diese Weise durch Umrechnung erhalten, nachträglich in die Abb. 19 eingetragen wurden, und zeigen die ziemlich gute Übereinstimmung mit den Rechnungsresultaten.

Und nun komme ich zur Anwendung der abgeleiteten Formel:

1. Schon lange war es im Tunnelbau eine strittige Frage, ob im Sohlstollen bis „vor Ort“ 300 oder 500 *mm* weite Rohre verwendet werden sollten.

Für eine normal vor Ort zu fördernde Luftmenge von 40 m^3/Min. gibt die Formel folgendes Resultat: Hiezu sind aufzuwenden in der 300 *mm* Leitung 2 *PS*, in der 500 *mm* Leitung 0·2 *PS*, wonach sich eine Differenz ergibt, die beim Gesamtverbrauch von zirka 250 *PS* gar nicht ins Gewicht fällt. Demnach ist die Anwendung der 300 *mm* weiten Rohre völlig gerechtfertigt. Denken wir aber daran, wir müßten einmal aus irgend einem Grunde die doppelte oder die dreifache Luftmenge vor Ort bringen, so ergibt die Formel, daß diese Forderung bei Anwendung von 300 *mm* weiter Leitung gar nicht zu erfüllen ist, weil die Anlage nicht ausreicht, während ich durch einfaches Öffnen eines Schiebers an der 500 *mm* weiten Leitung sofort die verlangte Menge fördern kann. Hieraus folgt:

Dort, wo die Gebirgsbeschaffenheit die Auffahrung eines breiteren Stollenprofils ermöglicht, ist auch die „Vor-Ort-Leitung“ mit 500 *mm* und nur im Notfalle mit 300 *mm* l. W. auszuführen. Im standfesten Gestein auf der Nordseite des Karawankentunnels liegt eine 500 *mm* weite Leitung bis „vor Ort“, während auf der Südseite desselben Tunnels infolge der ungünstigen Gebirgsbeschaffenheit an derselben Stelle eine 300 *mm* weite Leitung ausgeführt werden mußte.

2. Wie beeinflußt die Zahl der Aufbruchsleitungen das in den Tunnel geförderte Luftvolumen und den Kraftverbrauch der Anlage?

Wir sehen in Abb. 20 vierzehn Aufbruchsleitungen verzeichnet, weiters die Veränderung des angesaugten Volumens, des Druckes und des Kraftverbrauches dargestellt, wenn die Aufbruchsleitungen nacheinander geschlossen werden, und können daraus folgende Schlüsse ziehen:

a) Das angesaugte Volumen nimmt rund von 360 m^3 auf 180 m^3, also auf die Hälfte, ab.

b) Der Druck steigt anfangs, bis die Anlage das Maximum ihrer Leistung erreicht hat, und bleibt dann konstant.

c) Der Kraftverbrauch steigt anfangs rapid mit der Druckzunahme und fällt dann mit dem abnehmenden Volumen jedoch viel langsamer als dieses, weil auch der Wirkungsgrad der Ventilatoren bei der geringeren Leistung konstant und rasch abfällt, und hiemit sinkt auch die Ökonomie der ganzen Anlage.

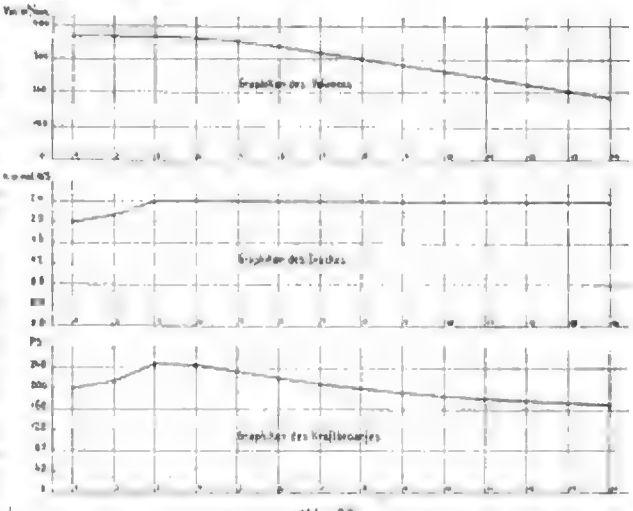


Abb. 20.

Daraus folgt:

Bei konstant bleibender Schichtstärke ist stets die im Projekte vorgesehene Anzahl der Aufbruchsleitungen offen zu halten, gleichgültig, wie viel Firstaufbrüche momentan in Arbeit stehen. Die Regulierung der Aufbruchsleitungen bezüglich der zu fördernden Luftmenge ist eine der wichtigsten Aufgaben des den Betrieb führenden Ingenieurs.

3. Ist der Übergang von 300 *mm* l. W. auf 500 *mm* l. W. in der Arbeitsstrecke und jener von 500 *mm* auf 700 *mm* in dem fertigen Tunnelteil notwendig?

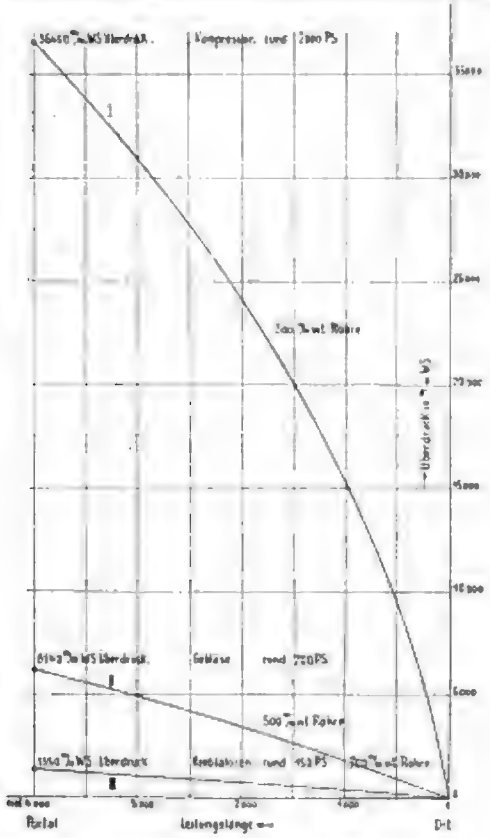


Abb. 21.

Unter der Annahme, daß am Ende einer 4000 *m* langen Leitung 350 m^3 Luft pro Minute abströmen sollen, entwickelt sich nach der Hauptformel I die Abb. 21, aus der folgendes zu entnehmen ist:

a) Bei Verwendung einer 300 *mm* weiten Leitung sind als Anfangsdruck 36.450 *mm WS* aufzuwenden (Kurve I). Hiezu ist eine Kompressorenanlage nötig, die rund 2000 *PS* beanspruchen würde.

b) Besteht die ganze Leitung aus 500 *mm* weiten Rohren, so ist am Anfang der Leitung ein Überdruck von 6140 *mm WS* nötig (Kurve II). Diese können durch eine Gebläseanordnung erreicht werden, und es müßte hiefür ein Kraftbedarf von rund 700 *PS* vorgesehen werden.

c) Nimmt man die ganze Leitung aus 700 *mm* weiten Rohren bestehend an, so ist eine Gesamtdruckhöhe von 1350 *mm WS* (Kurve III) zu erreichen, welche durch Hintereinanderschaltung von Hochdruckzentrifugal-Ventilatoren erhalten werden kann. Die entsprechende Anlage würde rund 150 *PS* benötigen.

Daraus folgt: Der wichtigste Grundsatz für eine rationelle Lüftung ist die Anwendung möglichst großer Rohre. Diesem Bestreben tritt natürlich der eigentliche Tunnelbau entgegen, der

a) ein möglichst kleines Profil auffahren will,

b) dieses aber auch möglichst freihalten muß.

Beide entgegengesetzten Bestrebungen vereinigen sich in einem gegebenen Falle zur ökonomischesten Lösung.

4. Es kann der Fall eintreten, daß wir mit der Kraftzentrale nicht an das Portal heran können, sondern gezwungen sind, dieselbe abseits vom Portal zu errichten.

Dann entsteht die Frage:

Ist das Ventilatorenhaus bei dieser Kraftzentrale zu erbauen und die Luft durch eine Leitung bis zum Portal zu führen, oder aber sind in der Kraftzentrale Generatoren aufzustellen, eine Fernleitung zu schaffen und knapp beim Portal die Ventilatoren durch Motoren zu betreiben?

Es ist dies eine ganz einfache Frage der Kraftübertragung, die sich ebenfalls nach der abgeleiteten Formel I klar und bündig beantworten läßt.

Ich nehme an: die Entfernung der Kraftzentrale vom Portal sei 800 *m* und die Lüftungsleitung mit 800 *mm* l. W. projektiert. In diesem Falle entscheidet die Rechnung für die direkte Übertragung mit der 800 *mm* weiten Lüftungsleitung und ergibt als Wirkungsgrad für diese Transmission 96%, ein Wert, der bei elektrischer Übertragung nicht zu erreichen wäre. Bei wachsender Entfernung wird aber natürlich die Rechnung für die elektrische Transmission immer günstiger, und für den besagten Fall liegt die Grenze bei 3 *km*, über welche hinaus die Ausführung der direkten Übertragung mittels Luftleitung ökonomisch falsch wäre. Auf der Nordseite des Wocheinertunnels beträgt die Entfernung zwischen Kraftzentrale und Portal rund 800 *m*, und dort vermittelt tatsächlich eine 800 *mm* weite Leitung die Luftzufuhr in den Tunnel.

5. Nun sind wir bei den Ventilatoren angelangt, und es entsteht die wichtige Frage, ob dieselben parallel oder hintereinander geschaltet werden müssen. Wieder gibt die Formel Aufschluß. Ich nehme an, daß zur Speisung einer 4000 *m* langen, 700 *mm* weiten Leitung mit 200 m^3 Luft pro Minute vier Ventilatoren mit je 50 *cm WS* Druck und 200 m^3 Luft pro Minute angesaugtes Volumen vorgesehen sind. Dann ergibt die Rechnung:

Bei Hintereinanderschaltung werden 200 m^3, bei Parallelschaltung aber nur 100 m^3 Luft pro Minute am Ende der Leitung ausgeblasen, trotzdem in letzterem Falle die Ventilatoren 800 m^3 ansaugen könnten.

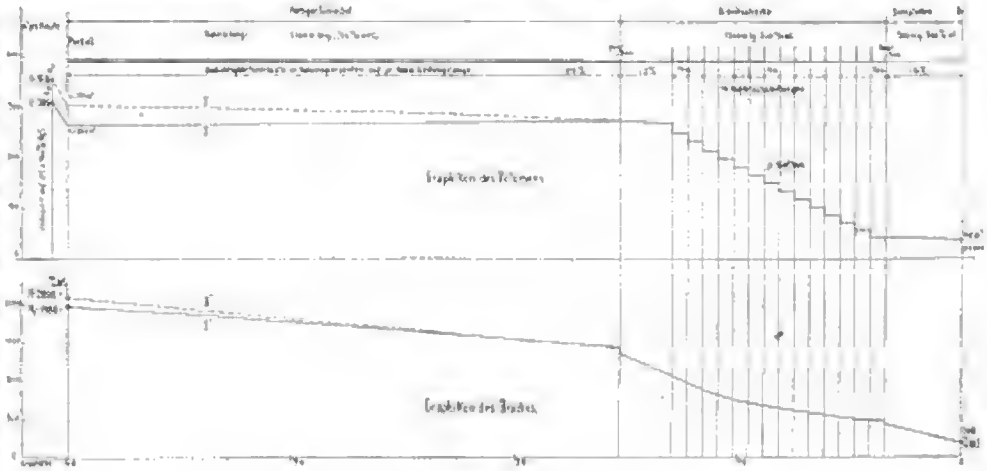


Abb. 22.

Daraus folgt: Für derartige Betriebe sind die Ventilatoren stets hintereinander zu schalten, ein Vorgang, der bei unseren Lüftungsanlagen überall durchgeführt ist.

6. Als letzte Anwendung, meine Herren, möchte ich Ihnen nun die Entwicklung eines tatsächlichen Projektes vor Augen führen. Ich lege demselben die seinerzeitigen Annahmen für die Lüftung des nördlichen Teiles des Wocheinertunnels zugrunde. Dieselben sind in Abb. 22 dargestellt (Endzustand der Leitung):

a) 300 *m*, 300 *mm* Leitung im Sohlstollen bis vor Ort;
b) 1200 *m*, 500 *mm* Leitung in der Arbeitsstrecke;
c) 2500 *m*, 700 *mm* Leitung im fertigen Tunnelteil;
d) 40 m^3 Frischluft pro Minute vor Ort und
e) je 15 m^3 Luft pro Minute in jedem Aufbruch.

Zunächst wollen wir das Volumen behandeln. Da muß ich vorerst bemerken, daß die Lösung dieser Aufgabe nur dann einfach und übersichtlich möglich wird, wenn wir den Luftweg uns umgekehrt denken. Z. B. 40 m^3 Luft kommen vom „Ort", und weiters kommen bei jedem Aufbruch je 15 m^3 dazu, in dem eben angedeuteten Sinne gesprochen.

So entwickelt sich nun das Graphikon des Volumens von rechts nach links weiter, bis wir in dem fertigen Tunnelteile eintreten. Zu bemerken ist, daß die bis hieher auftretenden Undichtigkeiten der Arbeitsstrecke frische Luft geben. Dennoch dürfen dieselben das normale Maß einer gut verlegten Leitung nicht überschreiten, weil sonst die verlangte und notwendige Frischluftverteilung in die einzelnen Arbeitsstrecken unmöglich wäre.

Ganz anders liegen aber die Verhältnisse in dem fertigen Teile. Rein mathematisch gedacht ist der Vorgang folgender: Der Druck, unter dem die Luft steht, wird immer größer, die Luft komprimiert immer stärker, das Volumen muß somit langsam kleiner werden und folgt der vollen Linie I (Abb. 22). Ich behaupte nun, daß diese Überlegung falsch wäre. Die bereits früher erwähnte Undichtigkeit gut verlegter Leitungen besteht naturgemäß auch hier und gibt Veranlassung zur Einführung des Begriffes „Wirkungsgrad". Trotzdem von einem Wirkungsgrade einer Lüftungsleitung in der Literatur noch niemals gesprochen wurde, ist dessen Einführung notwendig und von ausschlaggebender Bedeutung. Mit Berücksichtigung der Undichtigkeiten kann das Volumen nicht mehr der vollen Linie folgen, sondern seine Änderung vollzieht sich nach der strichpunktierten Linie II (Abb. 22). Reduzieren wir nun endlich die Endvolumina auf 0° und 760 *mm* Hg S, so erhalten wir die Volumina V_1 und V. $\frac{V_1}{V} = \eta_v$ definiere ich als volumetrischen Wirkungsgrad dieser Lüftungsleitung, und er ist hier 87 %.

Noch ist der Druck der Luft in der Leitung zu besprechen.

Vor Ort habe ich sofort 200 *mm WS* angenommen. Dieselben haben folgenden Bedarf zu decken:

a) die Erzeugung der Ausflußgeschwindigkeit. Hiezu genügen einige *mm WS*, denn der Ausfluß ist kontraktions- und reibungslos;

b) die Fortbewegung der vor Ort ausgeblasenen Luft gegen das Portal, wozu der Hauptteil dieses Druckes verwendet wird;

c) bilden sie eine notwendige Reserve dafür, daß schon bei der ersten Aufbruchsleitung der notwendige Druck vorhanden sei.

In jedem Abschnitte wurde nun nach der abgeleiteten Formel I der Druckhöhenverlust berechnet (Graphikon des Druckes), wobei die allmähliche Zunahme des spezifischen Gewichtes nicht übersehen werden darf. Wir sehen die steile Linie in der 300 *mm*-Leitung, die parabelförmige Zunahme des Druckes in der 500 *mm*-Leitung und erhalten schließlich, je nachdem das Volumen der Linie I oder II folgt, die Größen H_1 und H als Enddrücke.

$\frac{H_1}{H}$ führe ich als neuen Begriff ein und bezeichne denselben als manometrischen Wirkungsgrad der Leitung $\eta_m = 94$ %.

Der wahre Kraftverbrauch P ist nun nicht gleich $P_1 = \frac{V_1 H_1}{\eta_1 . 75} = 180\ PS$,*) wie die Rechnung ohne Undichtigkeitsverluste ergeben würde, sondern

$$P = \frac{V H^*)}{\eta_1 . 75} = \frac{V_1 H_1}{\eta_1 . 75} . \frac{1}{\eta_v . \eta_m} = P_1 . \frac{1}{\eta_v . \eta_m}.$$

$\eta_v . \eta_m$ definiere ich als mechanischen Wirkungsgrad der Leitung $= \eta_L = 82$ %.

Der wahre Kraftverbrauch $P = \frac{P_1}{\eta_L} = 220\ PS$.

Ein Ventilator ist natürlich nicht imstande, die ganze Druckhöhe zu erzeugen, und ich unterteile daher die Anlage in vier Ventilatoren zu je

350 m^3 angesaugte Luft,
55 *cm WS*,
55 *PS*.

Die für die Nordseite des Wocheinertunnels tatsächlich projektierte Anlage bestand aus vier Ventilatoren zu je

350 m^3 angesaugte Luft,
60 *cm WS*,
60 *PS*,

eine Übereinstimmung, die als vollkommen befriedigend bezeichnet werden muß.

Diesem Wirkungsgrade η_L liegt die Annahme zugrunde, daß die Undichtigkeit im fertigen Teil 0·5 % des durchgehenden Volumens per je 100 *m* Leitungslänge betrage, eine Zahl, die durch die Versuche festgestellt wurde und für Undichtigkeiten gut verlegter Leitungen im fertigen Teile angenommen werden kann.

In dem von mir eingeführten Wirkungsgrade liegen aber noch zwei wichtige Erkenntnisse versteckt:

a) Schlecht hergestellte oder schlecht verlegte Leitungen oder Leitungen, die nicht konstant nachgedichtet werden, verkleinern diesen mechanischen Wirkungsgrad außerordentlich schnell, und ebenso rasch nimmt der Kraftverbrauch für die Ventilation zu, ohne daß hiedurch eine reichlichere Lüftung der Arbeitsstrecke eintreten würde. Bei doppelt so großer Undichtigkeit im fertigen Teile, also 1 % per 100 *m* Leitungslänge, wird $\eta_L = 67$ % und $P = \frac{P_1}{\eta_L}$, $P = \frac{180}{0{\cdot}67} = 270\ PS$ (anstatt 220 *PS* wie früher).

b) Mit zunehmender Tunnellänge fällt dieser mechanische Wirkungsgrad rapid herab. Beträgt die fertige Röhre, anstatt wie hier 2·5 *km*, 5 *km*, so wird $\eta_L = 50$ % und fällt unheimlich rasch weiter mit zunehmender Tunnellänge. In diesem mechanischen Wirkungsgrade η_L liegt meiner Überzeugung nach zum erstenmal mathematisch der Ausdruck dafür, daß wir uns mit der Ausführungsmöglichkeit derartiger Anlagen einer Grenze nähern, über welche hinaus dieselben ökonomisch unmöglich sind, und wir zu jener Methode der Lüftung Zuflucht nehmen müssen, die am Simplon ganz ausgezeichnet in Anwendung stand, d. i. der Auffahrung eines getrennten Parallelstollens.

Ehe ich schließe, drängt es mich, der Ingenieure zu gedenken, welche mir bei der Durchführung der Versuche unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen behilflich waren. Die Beobachtungsposten standen, vom Rauch der verkehrenden Dampflokomotiven belästigt, von Nässe triefend, viele Stunden des Tages und oft auch des Nachts an ihren Instrumenten, da wir jede Zeit benützen mußten, wo uns der Betrieb ein freieres Arbeiten gestattete. Es ist keine zu unterschätzende Leistung, unter diesen widrigen Verhältnissen stundenlang, Minute für Minute sechszifferige Zahlen gewissenhaft abzulesen.

*) η = Wirkungsgrad des Ventilators.

Freudig ergreife ich daher heute die Gelegenheit, um allen Versuchsteilnehmern für ihre damaligen Arbeiten zu danken, die, wie überall im Tunnelbau, außergewöhnliche Anforderungen an Willenskraft und Ausdauer stellten. Es ist dies vor allem Herr Ingenieur Maschinenkommissär Schumann, der mich in der Leitung der Versuche aufs tatkräftigste unterstützte, ferner die Herren Ingenieure Klodič, Schuster, Zajiček, Stummer und Plate der k. k. Eisenbahnbaudirektion und der k. k. Eisenbahnbauleitung Aßling. Gleichzeitig danke ich auch den liefernden Firmen für ihre stete Obsorge und Bereitwilligkeit, mit der sie mir so manche Sorge abgenommen haben, und hebe hervor: die Glasbläserei V. E. Zahradnik, die Fabrik für Gasanstaltsbedarf S. Elster und das chemisch-physikalische Institut Lenoir & Forster in Wien sowie die Maschinenfabrik Egger, Moritsch & Comp. in Villach.

Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien in Angelegenheit der Schaffung schöner Stadtbilder.

Euer Hochwohlgeboren!

Sehr geehrter Herr Bürgermeister!

In dem hervorragenden Umwandlungsprozesse, welchem die Stadt Wien während der letzten Jahre durch die Schaffung mustergültiger Werke technischer Natur unterzogen wurde und durch welchen die Verkehrs- und Beleuchtungsverhältnisse sowie die Wohlfahrtseinrichtungen unserer Stadt eine wesentliche Förderung erfahren haben, wurde auch ihrer Verschönerung durch die freudig zu begrüßende Aufnahme reichen gärtnerischen Schmuckes in Straßen und Plätzen Rechnung getragen.

Mit der durch diesen Schmuck erzielten Förderung des äußeren Bildes unserer Stadt hält jedoch die architektonische Gesamtausbildung mancher unserer hervorragenden Straßen und Plätze nicht gleichen Schritt.

Während bei vornehmen und großgedachten Stadtteilen, wie z. B. dem Schwarzenberg-, dem Rathaus- oder dem Maximilianplatze, sich der künstlerisch entworfene Lageplan mit dem nach bestimmten Umrissen erfolgten Aufbau der Häusergruppen zu wohltuendem Zusammenklange vereint, lassen manche der in jüngerer Zeit neuentstandenen oder im Umbau begriffenen Plätze und Straßen jene einheitliche Durchbildung vermissen, welche eine Grundbedingung für ihre schönheitliche Gestaltung bildet.

Es sei zur Erhärtung dieser Tatsache verwiesen auf den Bennoplatz im VIII. Bezirke, der durch regellose Anordnung von Kuppeln bei einzelnen Neubauten das durch seinen Lageplan vorbereitete einheitliche Gepräge eingebüßt hat; auf den vor der Mündung der Wollzeile gelegenen, mit gärtnerischem Schmucke bedachten Platz, dessen harmonische Gestaltung durch die einseitige Anordnung übermäßig bewegter Dachformen eines Neubaus empfindlich gestört ist; auf die in der Achse des neuen Postsparkassenamtgebäudes liegende Lißtstraße deren durch diese Achsialstellung bedingte Massensymmetrie der hochragende turmartige Aufbau eines Eckhauses aufhebt; auf die oft beklagte Ausbildung des Neuen Marktes, der zur Schaffung eines schönen Städtebildes besonders eingeladen hätte; auf die neuerstandene Häusergruppe, welche vielleicht für lange Zeit die östliche Begrenzung des Karlsplatzes bleiben wird, und welche nicht nur eine durchaus unharmonische Ausbildung der Dachformen aufweist, sondern auch das Hervortreten einer störenden Feuermauer zeigt; auf die im III. Bezirke gelegene, durch den botanischen Garten begleitete Jacquingasse mit den unschönen glatten Feuermauern einzelner hochgeführter Häuser; auf die bisher jeder großgedachten Massenwirkung entbehrende Wienzeile, die einer bedeutsamen Ausgestaltung fähig gewesen wäre; endlich auf die vielfachen häßlichen Beispiele von Mansardedächern, deren unvermittelte Abschlüsse mit hohen Feuermauern jeder wohltuenden Verbindung mit den Nachbarhäusern entbehren; nicht besonders zu gedenken der oft trostlos öden Ausgestaltung vieler Teile unserer ehemaligen Vororte, welche mit Rücksicht auf ihre bedeutende räumliche Ausdehnung den schönheitlichen Ruf, den sich unsere Stadt mit großen Opfern errungen, in bedenklicher Weise zu gefährden geeignet sind.

Nicht ohne Bangen könnte der ferneren Entwicklung des Aufbaues anderer einer schönen Gliederung fähigen Stadtteile entgegengesehen werden, wenn sie nicht in Bälde in geregelte Bahnen geleitet werden würde, indem der willkürlichen, ohne jede Rücksichtnahme auf die Gesamterscheinung gewählten Silhouettierung der Gebäude Einhalt geboten und durch Feststellung bestimmt gegebener Massenlinien eine Bebauung gesichert wird, die den künstlerischen Forderungen des Städtebaues entspricht.

Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ist der Überzeugung, daß, wenn die Stadtverwaltung das Recht besitzt, von den Grundbesitzern zu verlangen, daß sie zum Zwecke der Einhaltung bestimmter Baulinien Teile ihres Besitzes abtreten oder Grundbesitz erwerben, es ebenso möglich sein müßte, mittels geeigneter Vorschriften zu verlangen, daß bei Neubauten durch Anpassung an bestimmt vorgeschriebene Umriß- oder Kompositionslinien einer künstlerisch befriedigenden Ausgestaltung hervorragender Platz- und Straßenanlagen Rechnung getragen werde.

Er erachtet die Schaffung solcher Vorschriften, welche naturgemäß der künstlerischen Detaildurchbildung des Einzelhauses keine Schranken auferlegen sollen, für geboten, weil, wie das Einzelhaus sich erst zum Kunstwerke erhebt, wenn zum wohldurchdachten Grundrisse die wohl abgewogene Formengebung des Aufbaues tritt, auch der Stadtteil erst zum Kunstwerke gedeiht wird, wenn der schöne Lageplan sich mit großgedachter Lösung des Aufbaues verbindet, wenn sich die Architektur des Einzelhauses unterordnet der höheren, umfassenderen Einheit: der Architektur der Straße.

Gestützt auf diese Erwägungen beehrt sich der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Bitte zu stellen, es wolle bei Verfassung der in Beratung stehenden neuen Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien der Stadtverwaltung das Recht gesichert werden, der Verunstaltung hervorragender Straßen und Plätze dadurch vorzubeugen, daß sie die Umrißlinien (Silhouetten) der an diesen besonderen Punkten zu errichtenden Neubauten auf Grund eines Planes vorschreibt, der entweder von Fall zu Fall durch einen anerkannten Baukünstler oder auf dem Wege des Wettbewerbes oder durch eine Vereinigung berufener Fachmänner festzustellen wäre.

Bis zu dem Zeitpunkte, in welchem die neue Bauordnung in Kraft treten wird, wären durch verschärfte Anwendung des § 22 der bestehenden Bauordnung offenbare Verunzierungen hervorragender Straßen- und Platzanlagen nach Tunlichkeit zu verhindern.

Kleine technische Mitteilungen.

Einschiebung der Littawabrücke der Linie Prag—Pilsen (ausgeführt von der Brückenbauanstalt der Skodawerke A.-G. in Pilsen). Die Übersetzung des Littawaflusses der Linie Königshof—Zditz wurde mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse gemeinsam für das bestehende und das neue Geleise angeordnet, aus welchem Grunde die beiden 210 *t* schweren Felder von 24·25 *m* Stützweite und 9·5 *m* Breite außerhalb der Geleisecachse montiert und während eines Zugintervalles eingeschoben werden mußten. Wegen der Beschränktheit des Mittelpfeilers wurden sowohl die normalen Mittellager als auch die durch die außerordentliche Schräge und geringe Konstruktionshöhe der Brücke bedungene separate Unterstützung der Endquerträger für beide Felder gemeinsam ausgebildet, woraus sich die Notwendigkeit ergab, beide Felder gleichzeitig einzuschieben, und, nachdem die Kürze des Verschubintervalles ebenfalls eine getrennte Anschiebung der alten Konstruktion nicht gestattete, mußten Vorkehrungen getroffen werden, um alle vier Felder gleichzeitig verschieben zu können (Abb. 1). Besonders erschwerend wirkte ferner der Umstand, daß eine Auswechslung bei Tag nicht gestattet wurde, so daß die Einschiebung in der Zeit von

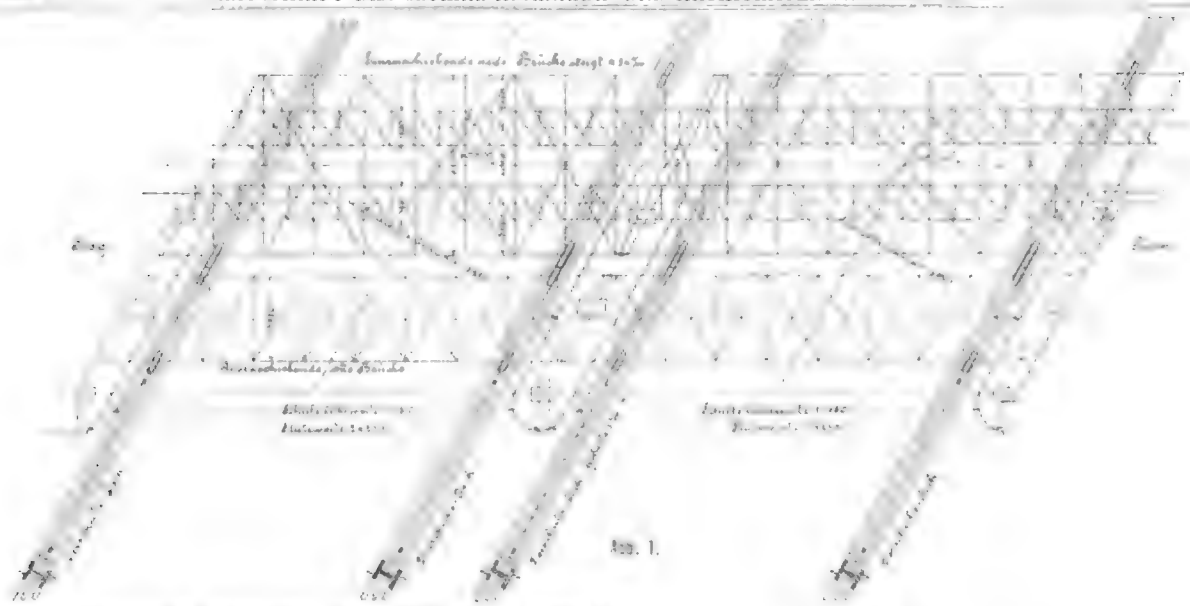


Abb. 1.

10 Uhr abends bis 3 Uhr morgens vorgenommen werden mußte. Als Basis der Verschubsbahn wurden gewöhnliche Eisenbahnschienen verwendet, welche durch gußeiserne Formstücke distanziert wurden. Die Schienen wurden in gewöhnlicher Weise auf Querschwellen gelagert, die mit den, mit besonderer Sorgfalt hergestellten, doppelt pilotierten Verschubsjochen solid und unverschiebbar verbunden waren. Von der Herstellung besonderer Formstücke aus Gußstahl für die Oberteile der Verschubsvorrichtung (Abb. 2) wurde abgesehen, indem diese gleich den unteren gehalten wurden und die somit fehlende Mittelführung für die Kugel wurde dadurch ersetzt, daß die Führungsbleche mittels separater, seitlicher Führungswinkel gezwungen wurden, sich genau in der Achse der Verschubsbahn zu bewegen. Die Befürchtung, daß durch diese Anordnung die Friktionswiderstände sich erheblich vergrößern würden, erwies sich als unbegründet. Nach beendigter Zusammenstellung und nachdem die neue Brücke mit dem kompletten Oberbaue versehen worden war, wurde dieselbe auf die Verschubsvorrichtung gelagert und dicht an die bestehende Konstruktion herangeschoben. Nach Durchfahrt des letzten Zuges 10 Uhr 15 Minuten nachts wurden die beiden Felder der alten Konstruktion mittels hydraulischer Pressen, System Skodawerke, aus den Auflagern gehoben, auf die Verschubsvorrichtung gesetzt und mit der neuen Brücke verbunden. Die eigentliche Verschiebung nahm 45 Minuten in Anspruch, die übrige Zeit diente zur Hebung und Lagerung der Brücke, und um 2 Uhr 15 Minuten nachts, genau vier Stunden nach der Durchfahrt des letzten Zuges, war die zweigeleisige Verbindung zwischen Königshof und Zditz programmgemäß hergestellt. *G.*

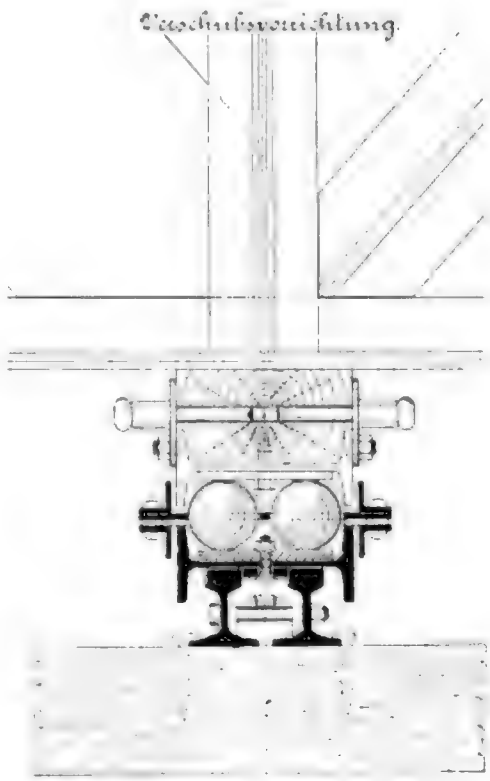


Abb. 2

3/5 gekuppelte Schnellokomotiven der Badischen Staatsbahnen. Der Einfluß der Amerikaner auf den kontinentalen Lokomotivbau ist seit Jahrzehnten unverkennbar. Insbesondere gilt dies von der Entwicklung der Schnellokomotive. Der vereinzelte Versuch eigenartig hervorzutreten, den die Lokomotivbauanstalt Henschel & Sohn in Kassel im vorigen Jahre mit der 3/7 gekuppelten Lokomotive unternommen hat, die dann zur Ausstellung nach St. Louis gesendet wurde, kann als mißglückt erachtet werden. 3/5 gekuppelte Lokomotiven in zweifacher Bauart, mit führendem doppelachsigen Drehgestell und mit vorne und rückwärts gelagerten Einzelachsen sind, insbesondere in der erstangegebenen Ausführung, in Deutschland, Österreich und Frankreich zahlreich in Verkehr gestellt worden. Maschinen-Direktor Courtin der großherzoglich Badischen Staatsbahnen, der schon im Jahre 1902 mit einer vorzüglichen Type der 3/5 gekuppelten Schnellokomotive die Aufmerksamkeit der Fachkreise erregt hatte, läßt nun derzeit in der Lokomotivbauanstalt Maffei in München drei Stück Lokomotiven bauen, welche er, gleich der amerikanischen „Pacific"-Type, außer mit drei gekuppelten Achsen und einer rückwärtigen Laufachse, mit einem führenden zweiachsigen Drehgestell versehen hat. Die Lokomotiven werden ohne Überhitzer für einen Dampfdruck von 16 Atm. erbaut. Die Durchmesser der Treibräder werden 1800 *mm*, die Länge der Lokomotive allein wird 13300 *mm* betragen. Mit einer Leistung von 1800 *PS* sollen diese Lokomotiven, den hohen Anforderungen des Verkehres auf den badischen Staatsbahnen entsprechend, imstande sein, Züge von 400 *t* Gewicht auf Steigungen von 20 und 22‰ mit einer Geschwindigkeit von 90 bis 100 *km*/Std. allein zu befördern. *Prof. Stockert.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat die Herren Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, Direktor des Gewerbeförderungsdienstes des Handelsministeriums, und Moritz Faber, Fabriksbesitzer in Wien, als Mitglieder auf Lebensdauer in das Herrenhaus des Reichsrates berufen und den mit dem Titel und Charakter eines ordentlichen Professors bekleideten außerordentlichen Professor der Technischen Hochschule in Wien Dr. Karl Kobes zum ordentlichen Professor dieser Hochschule ernannt.

Der Minister des Innern hat Herrn Bau-Adjunkt Paul Klompner zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Oberösterreich ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Zdenko Josef Kral, Ingenieur des Staatsbaudienstes in Salzburg, zum Lehrer in der neunten Rangsklasse an der Staatsgewerbeschule im ersten Wiener Gemeindebezirke ernannt.

Der Handelsminister hat die Herren Bauadjunkten Karl Nöhr und Gustav Posselt zu Baukommissären ernannt.

Der Ackerbauminister hat Herrn Forst-Inspektionskommissär Karl Krepler zum Ober-Forstkommissär ernannt.

† Franz Neumann, Architekt, Stadtbaumeister in Wien (Mitglied seit 1890) ist am 18. August l. J. gestorben.

Zur Exploitierung der elektrischen Drehstrom-Vollbahn-Patente der Firma Ganz & Comp. in Amerika hat sich dort eine Aktiengesellschaft die „Railway Electric Power Company" gebildet, deren eingezahltes Kapital vorläufig 1½ Millionen Dollar beträgt. Diese Aktiengesellschaft hat die Patente und Konstruktionen der Firma Ganz & Comp. für die Vereinigten Staaten und Mexiko angekauft, um dort elektrische Drehstrombahnen nach diesen Konstruktionen zu bauen und bestehende Bahnen umzuwandeln. Bekanntlich hat die Firma Ganz & Comp. die erste Vollbahn am Kontinent, die Valtellinabahn am Comosee mit 106 *km* Länge auf elektrischen Betrieb nach dem Drehstrom-System umgewandelt, welche Bahn seit ca. 2½ Jahren ausschließlich mit elektrischem Betriebe arbeitet. Die Chef-Elektriker der neuen amerikanischen Gesellschaft sind die Herren Stillwell und Watermann. Herr Stillwell ist einer der hervorragendsten Elektrotechniker in Amerika, welcher bei dem Baue der Niagarawerke und bei Bau und Betrieb der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in New-York als leitender Elektroingenieur in hervorragendster Weise gewirkt hat.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Internationaler Wettbewerb zur Erlangung des Entwurfes für den Friedenspalast mit Bibliothek im Haag. Der von der Carnegie-Stiftung veranlaßte Wettbewerb steht den Architekten aller Länder offen, doch wird der Vorstand der Stiftung einige Architekten besonders dazu einladen. Nach dem vom 15. August l. J. datierten Programme haben die Bewerber bis spätestens 15. März 1906 zu liefern: den Lageplan 1:500, die Grundrisse 1:200, vier Fassaden (bei denen Stuck und Putz ausgeschlossen sind) und zwei Schnitte 1:100, ein Fassaden- und ein Gerichtssaaltravee sowie die Zeichnung der Haupttreppe 1:50, ein Schaubild und einen Erläuterungsbericht. Die Bausumme beträgt 1,600.000 holl. Gulden. Die sechs Preise sind festgesetzt mit holl. Gulden 12.000, 9000, 7000, 5000 und zwei zu 3000. „Wenn der Verfasser eines preisgekrönten Entwurfes mit der Ausführung betraut wird, kommt der von ihm erworbene Preis in Abschlag seines Honorariums als Baumeister". Das kurze, genügend klare und durch Bildbeilagen ergänzte Programm wurde von dem Preisgerichte genehmigt, das unter Vorsitz des Vorstandes der Carnegie-Stiftung, Herrn Van Karnebeek, Haag, besteht aus den Herren: Th. E. Collcutt, London, Dr. P. J. H. Cuypers, Roermond; Geh. Ober-Hofbaurat Ihne, Berlin; Professor K. König, Wien; Nénot, Mitglied des Institut de France, Paris und Professor W. R. Ware, Milton, Massachusetts. Das Programm liegt in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf; Auskünfte erteilt Herr Dr. E. C. Knuttel, Architekt im Haag, Nr. 16 Fluweelen Burgwal. Die Art der Stellung der interessanten und für Künstler dankbaren Aufgabe, die für den Bau und für die Preise zur Verfügung stehenden Summen und die Zusammensetzung des Preisgerichtes aus hervorragenden Vertretern der Architektur der Gegenwart, begründen es wohl hinreichend, wenn wir die Kollegen zu einer regen Beteiligung an diesem Wettbewerbe einladen, den Wunsch anknüpfend, daß die österreichische Kunst, wie im Preisgerichte, so auch unter den Wettbewerbern glänzend vertreten sei, damit der jetzige Wettbewerb einem früheren holländischen Wettbewerbe in jeder Beziehung würdig an die Seite gesetzt werden kann. Erwünscht wäre es wohl, möglichst bald zu erfahren, welche Architekten vom Vorstande der Carnegie-Stiftung zum Wettbewerbe besonders eingeladen wurden.

Wettbewerb.

Das k. k. priv. bürgerl. Scharfschützenkorps in Pilsen gibt bekannt, daß infolge der erst jetzt erfolgten Zustellung des Lageplanes und Bekanntgabe der Höhenkoten für die zu erbauende Schießstätte in Pilsen die Frist zur Einbringung der Entwürfe (s. Nr. 21, S. 330 der „Zeitschrift") bis einschließlich 30. September l. J. verlängert worden ist.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Juli 1905.

Art der Leistung (Längen in *m*)	Tunnel	Lötschberg (lang 14·536 *km*)		Tauern (lang 8·553 *km*)		Karawanken (lang 7·976 *km*)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 30. Juni	2171·8	2469·7	3117·6	969·5	—	—
	Monatsleistung	—	—	166·4	24·8	—	—
	Stollenlänge am 31. Juli	2171·8	2469·7	3284·0	994·3	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]		
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 30. Juni	2028·0	2199·0	1042·0	—	—	—
	Monatsleistung	85·0	—	77·0	—	—	—
	Gesamtlänge am 31. Juli	2113·0	2199·0	1119·0	—	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 30. Juni	1608·0	1861·0	867·0	—	4439·0	2612·0
	Monatsleistung	32·0	—	37·0	—	144·0	99·0
	Gesamtleistung am 31. Juli	1640·0	1861·0	904·0	—	4583·0	2702·0
	In Arbeit am 31. Juli	322·0	232·0	58·0	—	117·0	135·0
	am 30. Juni	242·0	192·0	46·0	—	189·0	117·0
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 30. Juni	1600·0	1861·0	826·0	—	4398·0	2468·0
	Monatsleistung	40·0	—	46·0	—	84·0	117·0
	Gesamtleistung am 31. Juli	1640·0	1861·0	872·0	—	4482·0	2585·0
	In Arbeit am 31. Juli	272·0	92·0	29·0	—	101·0	108·0
	am 30. Juni	200·0	72·0	28·0	—	41·0	126·0
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 30. Juni	1036·0	64·0	310·0	—	362·0	1308·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	47·0	51·0
	Gesamtleistung am 31. Juli	1036·0	64·0	310·0	—	409·0	1359·0
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	—	—	41·0	42·0
	am 30. Juni	—	—	—	—	—	27·0
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. Juni	1496·0	855·0	636·0	—	3070·0	1591·0
	Monatsleistung	—	—	43·0	—	123·0	—
	Gesamtleistung am 31. Juli	1496·0	855·0	679·0	—	3193·0	1591·0
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	54·0	—	441·0	—
	am 30. Juni	—	—	36·0	—	174·0	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. Juni	76·0	131·0	558·0	—	1220·0	1489·0
	Monatsleistung	—	—	—	—	58·0	—
	Gesamtlänge am 31. Juli	76·0	131·0	588·0	—	1278·0	1489·0

[1] Vortrieb des Sohlstollens seit 19. Mai eingestellt. Wassermenge am Mundloche fiel von 300 auf 280 Sek./l.

[2] Vortrieb des Sohlstollens seit 17. Mai eingestellt. Wassermenge aus dem Sohlstollen fiel von 400 auf 340 Sek./l, jene am Mundloche von 540 auf 450 Sek./l.

[3] Granitgneis, gebankt, kompakt, hart, glimmerarm, zerklüftet. Kein Druck, kein Einbau. Wasserabfluß am Mundloche schwankte zwischen 20 und 82 Sek./l.

[4] Harter Gneis, wenig geklüftet. Brust öfters naß. Kein Druck, kein Einbau.

Offene Stellen.

60. An der deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen kommt eine Lehrstelle für bautechnische Fächer (Baukunde, Bauökonomie, Bau- und Entwurfzeichnen) zu Beginn des Schuljahres 1905/1906 zur Besetzung. Mit derselben sind ein Anfangsgehalt von K 2800 und eine Aktivitätszulage von K 600 verbunden. Nach je fünf Jahren wächst der Gehalt um Zulagen, welche in die Pension einrechenbar sind. Die beiden ersten Zulagen betragen K 400, die drei letzten je K 600. Nach 15jähriger zufriedenstellender Dienstzeit erfolgt überdies die Beförderung in die VIII. Rangsklasse, womit eine weitere Erhöhung des Gehaltes um K 800 sowie der Aktivitätszulage um K 120 verbunden ist. Gesuche sind unter Vorlage der erforderlichen Belege (kurze Lebensbeschreibung, Zeugnisse über akademische Studien und die Praxis sowie über den Gesundheitszustand) spätestens bis 31. August l. J. an die Direktion der genannten Anstalt einzusenden.

61. Beim Kanalbauamte in Innsbruck wird ein jüngerer tüchtiger Kanalisations-Ingenieur, welcher in Projektbearbeitung, Entwurf von Spezialbauten, Bauleitung u. s. w. Erfahrung hat, aufgenommen. Gehalt kann bis K 250 zugesichert werden. Die Anstellung erfolgt bei gegenseitiger vierteljähriger Kündigung, voraussichtlich auf 2½ bis 3 Jahre. Meldungen mit Lebenslauf, Angaben von Studien und praktischer Tätigkeit sind unter Beifügung von Zeugnissen an den Stadtmagistrat Innsbruck zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Schulhausbau im XX. Bezirke, Leipzigerplatz 1, gelangen Zimmermannsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.738·62 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 26. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Gemeindevorstehung Saalfelden vergibt im Offertwege für den Bau des neuen Volks- und Bürgerschulgebäudes Bildhauerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 900 und Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 600. Anbote sind bis 27. August l. J. einzureichen.

3. Vergebung eines Schulhausbaues im Markte Ligist bei Graz. Die veranschlagten Kosten betragen: *a*) für Maurerarbeiten K 26.000; *b*) Zimmermannsarbeiten K 6000; *c*) Tischler-, Schlosser- und Glaserarbeiten K 4000; *d*) Steinmetzarbeiten K 2000; *e*) Malerarbeiten K 100; *f*) Spenglerarbeiten K 700; *g*) Hafnerarbeiten K 900; *h*) Brunnenarbeiten K 280. Anbote sind bis 30. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Ortsschulrate Ligist einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues eines römisch-katholischen Obergymnasiums in Kolozsvár. Anbote sind bis 31. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Direktionsrat des siebenbürgischen römisch-katholischen Status in Kolozsvár einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

5. Die Gemeinde Lippa vergibt im Offertwege den Bau eines Krankenhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 101.744·94. Die Offertverhandlung findet am 31. August l. J., vormittags 11 Uhr, statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim genannten Gemeindeamt und beim Architekten Georg Kopeczek (Budapest, VI Nagymező-utca 14) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1906 an Eisenabgüssen, Zinn- und Kupferwaren, sowie Metallwaren und Rohmetallen. Nähere Angaben werden die betreffenden Kundmachungen der „Wiener Zeitung" sowie des „Verordnungsblattes für Eisenbahnen und Schiffahrt" vom 1. September l. J. enthalten.

7. Die Wassergenossenschaft Mähr.-Neustadt-Einoth-Dittersdorf vergibt die Durchführung der Genossenschaftlichen Regulierungs-Anlagen, die im Gebiete der Gemeinden Mähr.-Neustadt-Einoth-Dittersdorf hergestellt werden sollen. Offerte für die Herstellung der Erdarbeiten sind bis 1. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Obmanne der Wassergenossenschaft Bürgermeister Josef Goebl in Mähr.-Neustadt einzureichen, bei welchem auch die Pläne, Kostenvoranschläge und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Der Bezirksausschuß Leibnitz (Steiermark) vergibt im Offertwege die Neuherstellung der Schwarzaubrücke in Lipsch im Zuge der Bezirksstraße II. Klasse Straß-Weinburg im veranschlagten Kostenbetrage von K 9950. Die Brücke ist in Eisenkonstruktion, die Fahrbahn in Beton auszuführen. Anbote sind bis 1. September l. J. beim genannten Bezirksausschusse einzureichen, bei welchem auch die Offertunterlagen eingesehen werden können. Vadium K 395.

9. Wegen Vergebung des Neubaues der Pfarrkirche in Lovrei findet am 4. September 1905, vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Imotski eine öffentliche Offertverhandlung statt. Gesamtkosten K 53.797·98, Vadium K 3872·54. Einreichungstermin bis längstens eine Stunde vor Eröffnung der Offertverhandlung.

10. Anläßlich des Baues eines Schulhauses im XV. Bezirke, Sperrgasse 8—10, Viktorizagasse 6, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 201.744·00; *b*) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 6100; *c*) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 53.236; *d*) Stukkaturerarbeiten im Kostenbetrage von K 5626; *e*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 12.130·72; *f*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 23.447·60; *g*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5831·50; *h*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 35.009·15; *i*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 25.311·92; *k*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 10.928·30; *l*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 5259·30; *m*) Terrazzoptlasterung im Kostenbetrage von K 3600; *n*) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 4314·60; *o*) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 9258·50; *p*) Schulbanklieferung im Kostenbetrage von K 15.744; *q*) Lieferung der Turnsaaleinrichtung im Kostenbetrage von K 6940·66; *r*) Lieferung der Dachwasserableitung im Kostenbetrage von K 2032; *s*) Lieferung des Einfriedungsgitters im Kostenbetrage von K 2040; *t*) Niederdruckdampfheizungsanlage im Kostenbetrage von K 21.000; *u*) Elektrische Beleuchtungsanlage (Installation samt Verteilern, Apparaten und Beleuchtungskörpern, Gruppe A des Kostenanschlages) im Kostenbetrage von K 8182·50; *v*) Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 620 und *w*) Wasserleitungseinrichtung, Klosett- und Pissoirherstellung im Kostenbetrage von K 12.264·70. Anbote sind bis 5. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf.

11. Wegen Vergebung nachstehender Arbeiten und Lieferungen für den Bau einer Doppelvolks- und Bürgerschule im X. Bezirke, Arthaberplatz, findet am 6. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt, und zwar: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 297.206·50; *b*) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 13.000; *c*) Lieferung von Traversen im Kostenbetrage von K 55.128; *d*) Stukkaturerarbeiten im Kostenbetrage von K 8320; *e*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 16.213·70; *f*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 34.067; *g*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 10.894; *h*) Ziegeldeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 3748; *i*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 53.862·80; *j*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 35.370·26; *k*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 12.231; *l*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 8127·20; *m*) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 2080·40; *n*) Lieferung der Terrazzoptlasterung im Kostenbetrage von K 7200; *o*) Herstellung des Naturasphalttrottoirs im Kostenbetrage von K 2800; *p*) Lieferung der Steinzeug-, Ton- und Schamotteerzeugnisse im Kostenbetrage von K 7026; *q*) Wasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 13.495·38; *r*) Bildhauerarbeiten im Kostenbetrage von K 6000; *s*) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 22.442·40; *t*) Lieferung der Schulbänke im Kostenbetrage von K 22.244; *u*) Lieferung der Turnsaaleinrichtung im Kostenbetrage von K 10.811·82; *v*) Lieferung der Dauerbrandöfen im Kostenbetrage von K 16.000; *w*) Holz- und Kohlenaufzugslieferung im Kostenbetrage von K 2000; *x*) Installationsarbeiten für die elektrische Beleuchtung im Kostenbetrage von K 20.819·15; *y*) Herstellung der Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 1500 und *z*) Herstellung des Einfriedungsgitters im Kostenbetrage von K 700. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Vergebung der Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1906 an Holzmaterialien und Holzwaren für die k. k. Staatsbahndirektionen Wien, Linz, Innsbruck, Villach, Triest, Pilsen, Prag, Olmütz, Krakau, Lemberg, Stanislau und die k. k. Betriebsleitung Czernowitz. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die auf diese Lieferungen bezughabenden Offertformulare und Detailausweise über die benötigten Mengen, Gattungen und Dimensionen sowie die allgemeinen und speziellen Lieferungsbedingnisse können bei jeder der genannten Dienststellen eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden.

13. Wegen Vergebung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung (4000 Kerzen) in Plasencia (Provinz Cáceres) findet am 15. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Peset. 12.960 jährlich. Kaution 5% vom Werte. Offerte sind an die Secretaría del Ayuntamiento Constitucional de Plasencia zu richten.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz bringt die Ausführung eines betonierten Feldreservoirs für 1000 m^3 Inhalt bei der Station Attnang-Puchheim mit Offerteinreichungstermin am 16. September l. J. zur Ausschreibung. Die approximativen Kosten betragen K 40.000. Die Offertbehelfe können bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz in den Amtsstunden eingesehen werden.

15. Wegen Vergebung der Demolierung der Reste der eingestürzten griechisch-katholischen Kirche in Teles im Kostenbetrage von K 6254 und des Baues einer auf dem Fundamente der alten Kirche aufzuführenden neuen Kirche in veranschlagten Kostenbetrage von K 60.880 findet am 19. September l. J., vormittags 9 Uhr, bei der dortigen griechisch-katholischen Kirchengemeinde eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim Kirchenkuratorium zur Einsicht auf. Vadium 5%.

16. Wegen Vergebung der Lieferung von 100.000 bis 150.000 Stück Schwellen aus Rotbuchenholz findet am 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Baudirektion der Südbahn-Gesellschaft in Wien eine Offertverhandlung statt. Näheres bei der genannten Baudirektion.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 35. Wien, Freitag, den 1. September 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Schloß Tobitschau in Mähren.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 3. Jänner 1905 von Architekt **Max Fleischer**, k. k. Baurat.

Geehrte Herren!

Es ist Ihnen wohl allen bekannt, daß ich am Baue des neuen Wiener Rathauses einer der Bauführer war. Im Jahre 1887 war endlich der Rathausbau so weit gediehen, daß die Ämter ihren Einzug halten und der Gemeinderat in demselben funktionieren konnte. Die Fest- und andere dazugehörige Lokalitäten waren wohl noch nicht ausgefertigt, dennoch wurde die Bauleitung ausquartiert und im großen und ganzen aufgelöst. Ich war daher nach 19jähriger Tätigkeit angewiesen, mir als selbständiger Architekt Beschäftigung zu verschaffen. Es kam mir deshalb sehr zur rechten Zeit, als mir die Aufgabe gestellt wurde, das in meinem engeren Vaterlande Mähren, in der Nähe meines Geburtsortes gelegene alte Schloß Tobitschau in Stand zu setzen, zu restaurieren; jenes Schloß, zu dem ich als Akademiker mit sehnsüchtigem Verlangen hinaufgeblickt habe, wenn ich, um Wien zu erreichen, vom Hause zur Station Prerau im Wagen fuhr. Die Straße zieht am Fuße des Schlosses vorüber. Mein Sehnen fand also unerwartet und unverhofft Erfüllung und befeuerte mich, mich so recht in die Arbeit zu vertiefen.

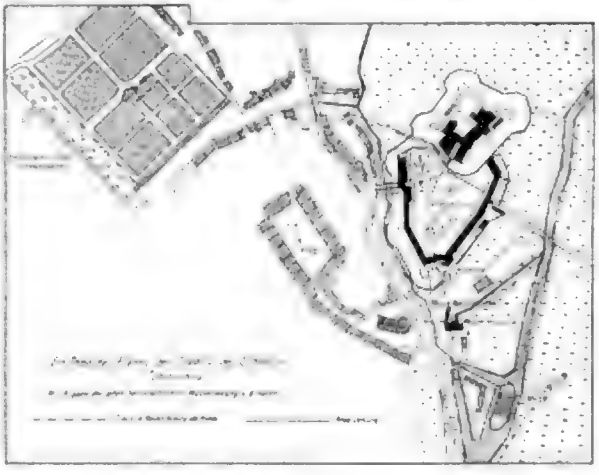


Abb. 1.

Mit der genauen Aufnahme des Gebäudes und seiner Details wurde, wie selbstverständlich, die Arbeit begonnen, und wünschenswert und nötig schien es mir, nähere Kenntnis von der Entstehung und der historischen Entwicklung des Bauwerkes zu erlangen. In dem leider schon stark zusammengeschrumpften Schloßarchive befindet sich nur mehr wenig darauf Bezügliches. Zwei kurzgefaßte geschichtliche Zusammenstellungen konnte ich erhalten; ich nahm Abschrift von beiden. Die eine ist betitelt: „Vom Ursprung und Erbauung der Stadt Tobitschau im Markgrafthum Mähren." Sie wurde ungefähr in der Zeit von 1730—1763 geschrieben. Ein Datum war nicht angegeben, und nur aus dem Endsatze konnte ich den Zeitraum herausfinden. Der Verfasser war auch nicht genannt. Die andere Zusammenstellung ist betitelt: „Versuch einer bündigen Geschichte der Herrschaft Tobitschau", geschrieben Oktober 1844 von einem Ferdinand Monse, herrschaftl. Justiziär. So mangelhaft beide Aufschreibungen sonst sind, gaben sie doch einige Aufklärungen über manches Wissenswerte. In der zuerst genannten Schrift ist folgendes angegeben: Das Schloß Tobitschau, im Olmützer Kreis an dem Flusse March zwischen Olmütz, Kremsier, Kojetein und Proßnitz gelegen, ist von Vratislav II., Sohn des böhm. Herzogs Břetislai, Inhaber des Olmützer Herzogtums, bei folgender Gelegenheit erbaut worden: Nach dem Tode des böhmischen Herzogs Spintigeneus II. erhielt dessen jüngerer Bruder, der vorhergenannte Vratislav, das Herzogtum Olmütz. Er ließ die Stadt Olmütz befestigen und schmückte sie mit schönen Gebäuden. Im Sommer 1059 unternahm er in die wildreichen Gegenden an der March eine Jagd. Auf einem kleinen Hügel, von wo er die vorüberfließende March besehen konnte, ließ er sich mit seiner Gemahlin nieder, um auszuruhen und das Mittagmal einzunehmen. Das Plätzchen gefiel ihm so, daß er beschloß, hier ein Jagdschloß erbauen zu lassen, dessen Verwaltung er seinem treuen Hofbeamten, dem Litoslav Tovacowsky, übertrug, und von diesem soll es auch den Namen Tovacov-Tobitschau erhalten haben. Nach dem Tode Spintigeneus II. (1061) bestieg Vratislav II. den böhmischen Thron, und dessen jüngerer Bruder Otto erhielt das Herzogtum Olmütz. Er ließ zum Schutze gegen seinen Bruder Vratislav, mit dem er in Fehde geriet, Schloß Tovacov mit Mauern und Gräben befestigen. Bei diesem Anlasse machte sich Litoslav Tovacovsky so verdient, daß ihm Herzog Otto Schloß Tovacov mit entsprechenden Landstrichen zum Geschenke machte. Diese beiden Momente — der Gründung und Donation — habe ich in der Weise für künftige Zeiten zu erhalten gesucht, daß ich zwei Bilder, dieses darstellend, an den zwei vollen Wänden eines alten Saales anbringen ließ. Die Tovacowsky waren in Mähren sehr angesehen, sie waren auch die Begründer der Stadt Tobitschau (1092). Ich gestatte mir zu wiederholen, daß dieses alles in der zitierten Schrift enthalten ist. Ich habe einige Bedenken über die Zeit der Gründung, die hier angegeben ist.

In der zweiten Schrift, welche genauere Daten enthält und sich auch auf Akten, die vorhanden sein mußten, bezieht, heißt es: „Über das erste Erscheinen der Herrschaft Tobitschau spricht sich der lateinische Majestätsbrief Johann des Markgrafen von Mähren aus. Nach diesem gab der Markgraf die Herrschaft Tobitschau im Jahre 1359 dem Ctibor Cimburk v. Tovacov zu einem Erblehen". Im Jahre 1492 erwarb ein Ctibor v. Cimburk urkundlich einen Felsen und einen Acker und eröffnete hier einen Steinbruch, von welchem das Materiale genommen wurde, aus dem der Schloßturm 1492 erbaut worden ist. Die lateinische Inschrift im Friese des Schloßportales besagt folgendes: Durch den Herrn Ctibor Cimburk Markgraf von Mähren, damals Hauptmann, ist dieser Turm erbaut worden und wird der Schöne genannt 1492. Das Portal ist aber aus späterer Zeit.

Das Mauerwerk bis zu jener Höhe, wo der Turm ins Achteck übergeht, dürfte aus dieser Zeit sicher stammen.

THE CHAPEL OF THE CHURCH OF THE HOLY TRINITY, PHILADELPHIA, PA.

The Church of the Holy Trinity, Philadelphia, Pa.

The Church of the Holy Trinity, Philadelphia, Pa., is a fine example of the Gothic style of architecture, and is built of Indiana limestone. The chapel, which is shown in the illustration, is a beautiful piece of work, and is lighted by a large window of stained glass. The church is situated on Rittenhouse Square, and is one of the most prominent buildings in the city. The architects are Messrs. Cope & Stewardson.

PLATE 1.—INTERIOR OF THE ROTUNDA OF THE CAPITOL, WASHINGTON, D. C., SHOWING THE PAINTINGS BY CONSTANTINO BRUMIDI.

Loggiaraume, weiter geht eine hölzerne Wendeltreppe in der Mitte des Helmraumes bis zur ersten Laterne, von da zur zweiten Laterne gelangt man über eine Leiter. Natürlich erhielt der Turm auch einen neuen Blitzableiter. Die Wimpel an der Spitze läuft auf einem Kugelgelenke, System unseres verstorbenen Mitgliedes Ingenieur Weickhum. Sie dreht sich vollkommen geräuschlos.

In früheren Zeiten war von der Turmloggia ausgehend ein System von Metalldrähten zu einer Winde, aufgestellt am Walle, geführt und an derselben befestigt worden. Einer der Schloßherren scheint an dem Summen Gefallen gefunden zu haben, welches entsteht, wenn die Luft im scharfen Zuge zwischen gespannten Drähten durchstreift. Allen, die an mährischen Mittelschulen studiert haben, war diese Tobitschauer Äolsharfe aus dem Lehrbuche der Physik von Pisko bekannt geworden.

Das ziemlich gut erhaltene Schloßportal, vermutlich vom Ende des 16. oder Anfange des 17. Jahrhunderts, aus mährischem Sandsteine wurde gereinigt und ausgebessert, dem vorhandenen Wappen des vorigen Besitzers wurde das des neuen Besitzers zugefügt und eine auf die gegenwärtige Restauration Bezug habende Inschrift angebracht; im Friese ist die bereits zitierte alte Inschrift enthalten.

Das ausgedehnte Schloß hatte für den internen Hauptverkehr der Etagen nur eine Stiege, die zwar räumlich genügen konnte; doch ist sie in bezug auf ihre Lage und ihre Ausgestaltung nicht als ausreichend erkannt worden. Einer der früheren Besitzer hatte auch schon das Bedürfnis empfunden, eine zweite Stiege anzulegen, und ließ für die Lokalitäten links vom Turme und nahe an diesem eine hölzerne Wendeltreppe anbringen in einem Raume, den er teilweise durch Ausnehmen der Hauptmauer gewann. Diese Treppe war nichts weniger als bequem, ja sie war dem Einsturz nahe, nachdem in dieser Hauptmauer, durch mannigfache Eingriffe hervorgerufen, kaum ein Kubikmeter gesundes, zusammenhängendes Mauerwerk vorhanden war.

Somit wurde an dieser Stelle eine geräumige und ordentlich auszustattende Stiege projektiert und ausgeführt, damit wurde in jeder Etage noch ein Zimmer und der Raum für die erforderlichen Anstandsorte gewonnen.

Gerade auf diesem Platze stand vorher ein eigentümliches Bauwerk. Über den Zeitpunkt seiner Entstehung sowie über den beabsichtigten Zweck seiner Verwendung konnte ich nichts erfahren. Es war auch nicht zu ersehen, in welchem Zusammenhange es mit den übrigen Bestandteilen des Schlosses hätte stehen sollen. Ein Plan darüber war auch nicht zu finden. Die Umfassungswände, die zirka 4 bis 5 *m* hoch aufgebaut waren, hatten Stärken von 1·5 *m* bis 2 *m*. Der ganze ummauerte Raum enthielt einen Keller von 6 *m* lichter Höhe, welcher unverwendet dalag, dagegen diente das Parterre als Getreidespeicher. Ein Teil des aus der Demolierung gewonnenen Platzes wurde für die neue Stiege, der übrige Teil zur Erweiterung der Gartenanlage verwendet. Der Keller, dessen Gewölbe in Bruchsteinen ausgeführt war, ist geblieben.

Der Anbau dieser Stiege hat mir nicht geringe Sorgen verursacht, denn die Tieflage (6 *m*) des gewachsenen Lehmgrundes erforderte die Unterfangung der am meisten schadhaften Hofhauptmauer, die trotz aller technischen Schwierigkeiten erhalten bleiben mußte und durch entsprechendes Pölzwerk erhalten blieb. Natürlich wurde nach erfolgter Unterfangarbeit eine gründliche Auswechslung schadhafter Teile vorgenommen, aber die Unterfangarbeit war mit größter Sorgfalt vorzunehmen, und bestand Gefahr bei etwa eintretendem Wolkenbruch, der auch an einem Abende nicht ausblieb, weshalb — ich war gerade am Platze — die Nacht zu Sicherungen gegen eindringendes Wasser verwendet werden mußte. Die Sache war damals sehr kritisch. Doch die Arbeiten wurden ohne Unfall glücklich durchgeführt, und ich konnte die folgende Nacht ruhig schlafen. In Abänderung des ursprünglichen Projektes wurde der Stiege ein Vorbau zum geschützten Ausstiege aus dem Wagen vorgesetzt. Dahinter befindet sich ein Vestibül mit anschließenden Garderoberäumen, Portierloge und Toilette-raum. Die Stiege ist doppeltzweiarmig, so daß an einen gemeinsamen Mittelarm sich zwei Seitenarme anlehnen.

Das Material ist Karststein; Säulen, Balluster sind von demselben Materiale, geschliffen und poliert. Die Wände sind mit Stuck überzogen und mit plastischem Schmuck verziert. Das Ganze ist in lichten Farben getont, und auf den Decken ist ein Ornament Ton in Ton angebracht. Zur Abendbeleuchtung dienen Petroleumlampen, die zum Teil auf den Stiegenbrüstungen aufgestellt sind; im Vestibül sind es Hängelampen. Das ganze Stiegenhaus wird von Heizkammern unter den Stiegenarmen geheizt (Abb. 6).

Gleichzeitig mit der Durchführung der baulichen Ausführungen wurde eine Wasserleitung installiert. Die bereits erwähnten vier großen Reservoire auf dem Turme haben Fassung für 526 *hl* Wasser, und die Dampfmaschine kann dieses Quantum täglich dreimal liefern. Damit ist für alle Bedürfnisse des Schlosses, der Gärten und Wasserbassins wie auch Springbrunnen gesorgt; auch sind an geeigneten Stellen Feuerhydranten angebracht, und können die Dächer im Falle des Bedarfes bestrichen werden.

Mit Einführung der Wasserleitung konnten auch Bäder und englische Klosette, Pissoire u. s. w. mit Wasserspülung eingeführt werden. Zum Behufe der Abfuhr der Fäkalien und Abwässer wurde ein Rohrkanalsystem angelegt; dasselbe mündet nach Durchbrechung des Walles und der Enceinte in ein Tonnensystem, welches am tiefsten Punkte außerhalb der Ringmauer in einem eigenen Gehäuse aufgestellt ist. Wegen Reinigung und Abfuhr entsteht keine Verlegenheit; die Abfallstoffe finden hier leicht Unterkunft.

Auch die Gebäude des Turnierhofes bedurften eingehender Sicherungen und Reparaturen, und waren entsprechende Wohnräume für Beamte der Herrschaft einzurichten.

Die Partie des äußeren Torturmes insbesondere erforderte eine eingehende Behandlung. Hier hielt ich es auch für nötig, den der Straße zugekehrten Teil des Schlosses, welcher doch dem Vorüberziehenden die Bedeutung des Gebäudes erkennen lassen soll, entsprechend auszugestalten; vorher mußten aber hier selbst die Turmfundamente gesichert werden, da die Mauern und Gewölbe klaffende Risse enthielten.

Zu welcher Zeit dieser äußere Turm und die damit verbundenen Gebäude erbaut worden sind, konnte ich nicht sicher erfahren. Tatsache ist, daß das Tor spitzbogig ist und die umlaufenden Profile den Charakter des 15. Jahrhunderts aufweisen. Es ist nicht unmöglich, daß dieser Torturm zu einer Zeit entstand, zu welcher das Schloß Befestigungen erhielt, jedenfalls kaum viel später als das Schloß selbst, aber auch nicht viel früher. Ich fand genügende Anhaltspunkte, um über dem Turme einen mittleren Aufbau mit dem pyramidalen Helm anzunehmen. Sobald der Turm, der auch eine Zugbrücke vor sich hatte, den Zweck erfüllen sollte, den Brückenübergang zu verteidigen — und einen anderen Grund konnte seine Errichtung nicht haben — mußte er mit einem Zinnenumgang versehen gewesen sein; natürlich nicht in jener Form, wie sie aus späterer Zeit noch vorhanden war, sondern wie sie seinerzeit zur Verteidigung angeordnet sein mußte. Zinnen mußten auch die anschließenden Bauten gehabt haben, also habe ich solche wieder hergestellt (siehe Abb. 5).

In dem oberen Turmraume wurden nach Vollendung desselben die noch vorhandenen Reste des Schloßarchives hinterlegt. Die übrigen Räume dieses Gebäudekomplexes dienen im ersten Stocke der Verwaltungkanzlei, im Parterre der Aufbewahrung allerlei Materialien. Im Gegensatze zu dem stark beschädigten Mauerwerk war das Dachholzwerk

in ganz gesundem Zustande, u. zw. deshalb, weil wahrscheinlich das Holz von den Beständen der eigenen Waldungen nach rationeller Entnahme und Bearbeitung zur Verwendung kam. Es waren kaum nennenswerte Reparaturen an den mehr als hundertjährigen Dächern, die mit Ziegeln gedeckt sind, vorzunehmen.

Eine Veranlassung, die äußere Erscheinung des Herrenhauses in seinen Fassaden zu verändern und ihnen besonderen architektonischen oder dekorativen Schmuck zu geben, lag nicht vor. Der neue Besitzer legte, wie schon erwähnt, den größten Wert darauf, das mindestens zwei oder drei Generationen bekannte Aussehen des Schlosses tunlichst zu erhalten. Was sollten auch solche Veränderungen hier bezwecken? Bei solchen Arbeiten muß der Architekt — und ich glaube mit Recht — sich Reserve auferlegen, er muß sich begnügen, zu konservieren, und darf sich nicht leicht verleiten lassen, zu renovieren.

Demgemäß ist auch der Zubau des Stiegenhauses so von außen durchgeführt worden, daß seine Einfügung kaum bemerkbar ist. Nur im Innern wurde Architektur gemacht (siehe Abb. 6).

Die Fassaden waren mit einer Art Spritzwurf in den Feldern, wogegen die Lisenen glatt waren, dabei ist es auch geblieben. Kalk und Sand sind hier sehr gut und geben einen haltbaren, widerstandsfähigen Anwurf. Es wurden daher außen meist nur Ausbesserungen gemacht.

In den meisten Innenräumen war nicht viel zu machen. Im Parterre wurde, wie bereits erwähnt, die Küche mit ihrem Zubehör in Ordnung gebracht, die bereits sehr schadhaften Tore, insbesondere das große Turmportal erneut, auch wurden Pflasterungen vorgenommen. Im ersten Stocke waren die Fremdenzimmer in ziemlich gutem Zustande, und wurden bloß Korrekturen an Malereien und Tapeten vollzogen, einigen Vorräumen zweckmäßige Verbindungen gegeben und Bad und Klosetts eingerichtet.

Im zweiten Stocke wurden die Wohnräume neu spaliert, Bad und Klosetts eingerichtet. Das Speisezimmer im Turme wurde neu bemalt, alles sonst belassen. Dagegen erhielt der Salon (Abb. 7) eine etwas reichere Ausstattung am Plafond, der eine eigentümliche Voutenform hatte und somit etwelche Schwierigkeiten bot. An den Wänden, wobei vorhandene Ansätze der Dekoration von früher, wie Pilaster und Konsolen, mitverwendet worden sind. Ein neuer Kaminofen und neue Spiegel waren nötig, auch wurde entsprechend ausgestattetes Mobiliar gegen das alte, tatsächlich stark abgenutzte umgetauscht. Die Wände wurden über speziellen Wunsch mit Damast spaliert.

Auch die anstoßenden Räume wurden verhältnismäßig ausgestattet und neu möbliert. Von den Jagdsälen hatte der Speisesaal, ehedem als Rittersaal bezeichnet, eine gewölbte, mit plastischem Stuckornament in eigentümlicher Weise gezierte Decke. Ich ließ daß Ornament von der sehr dicken Tünchschichte reinigen und in den wohl ursprünglich so bestandenen Zustand versetzen. Lamberien, Türen und Öfen waren gut erhalten und wurden bloß in Stand gesetzt. Der anstoßende Saal, der für Rauch- und Spielzwecke zu verwenden ist, ist ebenfalls gewölbt. Hier ließ ich an den vollen Wänden die beiden bereits erwähnten und auf die — wie ich annehme — legendäre Gründung Bezug habenden Bilder auf die Wände selbst malen.

Die Kapelle betrachtete ich als ein noli me tangere, aus allen möglichen Gründen. Wohl sind die beiden Längswände durch einen gewaltigen Riß, der in jeder Wand vom Fußboden bis zur Decke reicht, gespalten, doch deutet alles darauf hin, daß diese Risse uralt sind, sich nicht mehr erweitern, und daß voller Zustand der Ruhe hier eingetreten ist. Die Kapelle hat übrigens im Innern ziemlich reiche Architektur und Malerei. Es sind auch längst Sicherungen des Mauerwerkes durch Mauerzulagen im Parterre vorgenommen worden, die, wie es den Anschein hat, Erfolg hatten.

Zum Schlusse wurden die Gartenanlagen um das Schloß reguliert, Neupflanzungen vorgenommen, auch wurden zwei neue Bassins mit Springwerk vor der Hauptfassade des Schlosses eingerichtet. Die gesamten Kosten betrugen alles in allem inkl. Architektenhonorar und Bauaufsicht K 639.070.

Die Bauarbeiten führten die Baumeister Aulegk und Zapletal aus Olmütz aus.

Meine Mitarbeiter waren:

Architekt Johann Miedel,
„ Josef Kerl, mittlerweile verstorben.
„ Bernhard Wandrey } beide auch am Bau
„ Andreas Holzapfel } selbst tätig.

Beitrag zur Theorie der Ablegevorrichtung der Getreidemähmaschinen.

Von Professor **Heinrich Kratzert** in Wien.

Professor Alwin Nachtweh hat unter dem Titel: „Beiträge zur Theorie und Beurteilung der Mähmaschinen" die Theorie des Schneideapparates dieser Maschinen, welcher den wichtigsten Teil derselben bildet, entwickelt, eine große Zahl von verschiedenen Mähmaschinensystemen einer theoretischen Untersuchung unterzogen, die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammengestellt und durch anschauliche graphische Darstellungen erläutert.

Dem Gesichtspunkte entsprechend, nach welchem die bezeichnete Arbeit verfaßt ist, wurde die Ablegevorrichtung nur leichthin gestreift. Dieselbe bietet aber immerhin eine sehr interessante Lösung eines kinematischen Problems, und es mag in dieser Hinsicht eine zunächst aus theoretischen Gesichtspunkten geführte Erörterung und ein Vergleich der gefundenen Ergebnisse mit den Vorgängen an ausgeführten Maschinen nicht allen Interesses entbehren.

In den verschiedenen neueren Getreidemähmaschinen, wie die Samuelsonsche Mähmaschine, der Getreidemäher Adriance-Triumph u. s. w., müssen die Arme, welche das Zuführen der Halme zur Schneidevorrichtung und das Abstreifen der auf einer Plattform gesammelten Halme vermitteln, eine zweifach drehende Bewegung ausführen. Die horizontalen Achsen dieser Arme sind in Ausschnitten am Umfange einer horizontalen Scheibe, dem Rechenkopfe, gelagert, welcher sich um eine vertikale Achse dreht, die von der Radachse oder von einem der Räder angetrieben wird. Jeder solche Arm beschreibt während seiner Bewegung eine Regelfläche und ein Punkt desselben eine doppelt gekrümmte Kurve. Die Führung der Arme wird durch kleine Rollen besorgt, welche auf entsprechend geformten Führungsflächen laufen. Die Bewegung der Arme wird somit durch eine Globoidschubkurvenführung erzeugt.

Der zweifachen Anforderung entsprechend, daß die Arme mit den Raffbrettern und Rechen entweder die Halme bloß zur Schneidevorrichtung zuführen und auf der Plattform liegen lassen oder zuführen und von der Plattform abstreifen und ablegen sollen, sind zwei Führungsbahnen notwendig, die „Rafferbahn" und die „Rechenbahn". Derselbe Arm soll nach Bedarf die eine oder die andere Bahn einschlagen. Es wird dies dadurch erreicht, daß stellbare Weichen vorhanden sind, welche von dem beiden Bewegungen gemeinsamen Teile der Bahn auf den einen oder den anderen Weg ableiten.

In dem Handbuche zur Anlage und Konstruktion landwirtschaftlicher Maschinen von E. Perels ist auf S. 282 im allgemeinen definiert, welchen Bedingungen die Bewegung der Arme (Harken) entsprechen sollen. Es heißt dort: „Es muß ferner das Senken der Arme möglichst

schnell und erst kurz, bevor die Harken an der Plattform angelangt sind, erfolgen, damit die Harken nicht in dem noch stehenden Getreide arbeiten; ebenso muß das Aufsteigen der Harken, wenn dieselben die Plattform verlassen, möglichst schnell vor sich gehen, damit die Arbeiter nicht durch die Harken behindert werden."

Ohne daß es zu raschen, mit Stößen verbundenen Geschwindigkeitsänderungen im vertikalen Sinne kommt, kann diesen Bedingungen dadurch entsprochen werden, daß man die Arme im vertikalen Sinne eine einfache Schwingung oder doch wenigstens eine nahezu nach deren Gesetzen verlaufende Auf- und Abbewegung ausführen läßt. Eine solche Annahme bestimmt die Natur der doppelt gekrümmten Kurve, auf welcher sich ein Punkt eines Armes bewegt, vollständig und damit auch die Natur der Globoidschubkurve, auf deren Form noch die Halbmesser der Führungsrollen Einfluß haben.

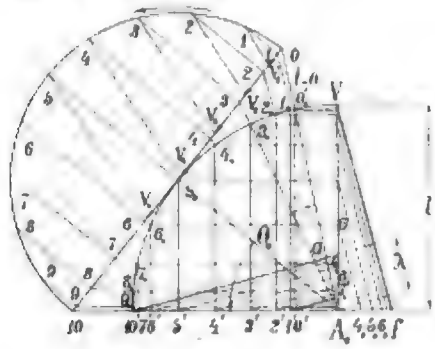


Abb. 1.

Die in Betracht kommende Vertikalbewegung für den Arm aus dem größten Erhebungswinkel $\Theta_0 = 10\,\widehat{A_0}\,0$ (Abb. 1) absinkend, unter dem Winkel $\Theta_0/2 = 10\,\widehat{A_0}\,5$ die größte Geschwindigkeit erreichend, bis in die Horizontale und dann wieder aufsteigend nach Θ_0 zurück. In der Abb. 2 ist vorausgesetzt, daß sich die Maschine in der Richtung OX des Pfeiles bewegt und die Schneidevorrichtung auf OW fällt.

Werden die Horizontalwinkel φ von der Verlängerung OT der Schneidevorrichtung OW an gezählt und angenommen, daß die Bewegung eines Rafferarmes, der nur Halme zuführt, bei A', entsprechend dem Winkel $\varphi_1 = \frac{13\pi}{24}$, beginne und bei B', entsprechend dem Winkel $\varphi_2 = \frac{23\pi}{24}$, in die horizontale Lage geführt habe und bei C', entsprechend dem Winkel $\frac{31\pi}{24}$, in der Höhe ende, so bestehen zwischen dem Winkel φ und der Zeit t die Beziehungen

$$\varphi = \frac{13\pi}{24} + \frac{2\pi t}{T}, \quad t = \frac{\varphi - \frac{13}{24}\pi}{2\pi} T \quad \ldots \quad 1),$$

worin T die Zeit eines vollständigen horizontalen Umlaufes bedeutet.

Die Bewegungsgleichung des Armes im vertikalen Sinne, wonach ein vollständiger Nieder- und Aufgang in 5/12 T ausgeführt wird, ist

$$\Theta = \frac{\Theta_0}{2}\left(1 + \cos\frac{24\pi}{5}\,\frac{t}{T}\right) \quad \ldots \quad 2)$$

oder, wenn Θ nach 1) durch den Winkel φ ausgedrückt wird

$$\Theta = \frac{\Theta_0}{2}\left[1 + \cos\frac{12}{5}\left(\varphi - \frac{13}{24}\pi\right)\right] \quad \ldots \quad 4).$$

Sind r_0 der Halbmesser des Rechenkopfes, in den Abb. 2 und 3 durch den Kreis K angedeutet, und R (in Abb. 2 z. B. O_0) der Abstand der Horizontalprojektion des Endpunktes eines Armes von der Länge l (Abb. 1 und 2) von der vertikalen Umdrehungsachse durch O, dann ist dem Winkel $\varphi_i = (13 + i)/24\,\pi$ $(i = 1, 2 \ldots\ldots 10)$ entsprechend

$$R = r_0 + l\cos\frac{\Theta_0}{2}\left[1 + \cos\frac{12}{5}\left(\varphi_i - \frac{13\pi}{24}\right)\right],$$

wonach die Längen der R gerechnet werden können.

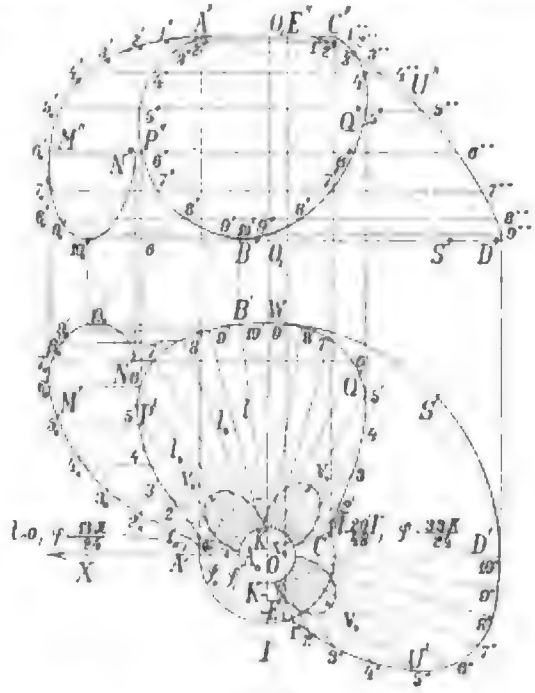


Abb. 2.

Einfacher führt die Konstruktion (Abb. 1) zum Ziele, welche eine einer einfachen Schwingung angenäherte Bewegung ergibt, die für den vorliegenden Zweck ausreicht. Man beschreibt mit l als Halbmesser den Viertelkreis $V\,5_0\,10'$, trägt von der Horizontalen den Winkel Θ_0 bis 0_0 nach aufwärts, halbiert denselben in $5_{0'}$, zieht senkrecht zur Halbierungslinie in 5_0 eine Tangente $0,\ 5_{0'}\ 10$ bis zu den Schnitten 10 und 0 mit den verlängerten Winkelschenkeln an den Kreisbogen. Über der Strecke $10 \ldots 5_0 \ldots 0$ beschreibt man einen Halbkreis, teilt denselben in zehn gleiche Teile, fällt aus den Teilpunkten Senkrechte auf die Strecke $10,\ 5_0,\ 0$, verbindet die Fußpunkte derselben mit dem

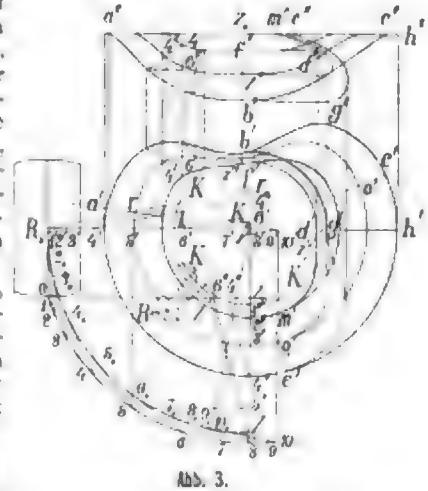


Abb. 3.

Scheitel A_0 des Winkels Θ_0 und erhält so die Teilpunkte, $0_0, 1_0 \ldots 9_0, 10_0$ auf dem Kreisbogen $1' 10'$, welche die Lagen eines auf demselben schwingenden Punktes nach je 1/20 einer Schwingungsdauer bezeichnen. Diese Teilpunkte, auf die Horizontale projiziert, geben die Längen $A_0 0', A_0 1' \ldots = l \cos\Theta_i = l_i$, welche den gleichbezeichneten Winkeln τ entsprechen, in der Horizontalprojektion an den Kreis K (Abb. 2) vom Halbmesser r_0 anzutragen sind und die Horizontalprojektion der in Rede stehenden, doppelt gekrümmten Kurve $A' I'' B' Q' C'$ ergibt, wenn die Arme von $\tau_2 = 23/24\,\pi$ an aufsteigen. Die Rechen gehen von diesem Winkel an bis zu D' über die Plattform hinweg, entsprechend $36/24\,\pi$ horizontal und steigen dann erst auf. Die Horizontalprojektion der von denselben beschriebenen Kurve ist: $A' I'' B' S' D' U' E'$.

Die Vertikalprojektionen dieser Kurven ergeben sich, indem die Ordinaten durch die Horizontalprojektionen der entsprechenden Punkte gezogen und die entsprechenden Höhen, $1' 1_0$, $2' 2_0 \ldots$ (Abb. 1), d. s. die Sinuse der Winkel Θ aus der Hilfskonstruktion (Abb. 1) dem Viertelkreise $1' 10'$ übertragen werden, die überdies auf dem Halbmesser $A_0 1'$ durch Horizontale aus den Punkten $0_0, 1_0, 2_0 \ldots$ abgeschnitten sind.

Auch eine sehr einfache Darstellung der Vertikalgeschwindigkeiten kann gewonnen werden, wenn beobachtet wird, daß in dem Hilfshalbkreise über der Tangente $0, 5_0, 10$ die Längen der Senkrechten, welche zur Feststellung der Fußpunkte $1, 2, \ldots 9$ gezogen wurden, den Sinusen der Winkel $\frac{24\,\pi\,t}{5\,T}$, d. i. den Geschwindigkeiten proportional sind. Wird vom Fußpunkte der aus 5 (Abb. 1) gefällten Senkrechten die Länge des Bogens $\overset{\frown}{A_0 5_0}$ auf der Tangente bis z_5 abgetragen, dieser Punkt mit 5 am Kreisumfang verbunden und werden durch $4, 3, 2, 1$ Parallele gezogen, so erhält man die Maße für die Geschwindigkeiten $z_0 v_4 \ldots$, welche auf den zugehörigen Horizontalprojektionen (Abb. 2) vom Kreise mit dem Halbmesser r_0 an aufzutragen sind. Diese Konstruktion ist eine angenäherte, gibt aber immerhin ein gutes Bild der Abhängigkeit der Vertikalgeschwindigkeiten von den Horizontalwinkeln τ.

Die Globoidschubkurvenfläche steht in einfacher Beziehung zu der Fläche, welche der Arm beschreibt, weil zwischen dem Arme und der Achse, welche die Führungsrolle trägt, der unveränderliche Winkel Θ_0 eingeschlossen ist. Befindet sich der Arm in der höchsten Lage Θ_0 (Abb. 1), so ist die Achse der Führungsrolle $A_0 10$ (Abb. 1) oder $K_0 R_5$ (Abb. 3) horizontal, und die Globoidschubkurvenfläche liegt um den Rollenhalbmesser $R_5 0 = K_0 z_0$ tiefer. In Abb. 3 enthält der Kreis $K K$ die Drehpunkte im Rechenkopfe. Der Durchmesser dieses Kreises wurde dreimal größer angenommen als in Abb. 2. $K R$ ist die Lage der Führungsrolle R gegen den Kreis $K K$, und $K_0 R_5$ stellt den Abstand $K R$ fünfmal vergrößert vor. $R_5 0$ gibt den Halbmesser der Rolle und $K_0 z_0$ den vertikalen Abstand des horizontalen Teiles der Globoidschubkurvenfläche von der Ebene des Rechenkopfkreises $K K$ an. Senkt sich der Arm, so wird die Achse der Rolle und damit der unterste Punkt 0 nach $1, 2, 3 \ldots 10$ herabgeführt. Dabei entsprechen $1_0, 2_0, 3_0 \ldots 10_0$ der Teilung des Viertelkreises in Abb. 1. Die Reihe der Fußpunkte $1', 2', 3' \ldots 10'$ der Senkrechten aus $1, 2, 3 \ldots 10$ ist auf die Vertikale $r_0 K_0$ im Verhältnisse 1/5 übertragen. Es ergeben sich so die Abstände $k r$ der Punkte der Horizontalprojektion der Berührungskurve mit der Rolle von dem in der Abb. 3 gezogenen Kreise $K K$, welche die Kurve $r, 1', 6', z', 0'$ zu konstruieren gestatten, die sich den beiden Bahnen, Raffer- und Rechenbahn, entsprechend von $b' f'$ bis $e' m'$ in zwei Zweige teilt, und zwar $z', 0', 0_1'$ und $z'', z_1'', 0_1''$, wovon jener der Rafferbahn entsprechende vom tiefsten Punkte z' sofort aufzusteigen beginnt, während jener der Rechenbahn zugehörige um $^1/_4$ eines Kreisumfanges in der tiefsten Lage bis g' fortläuft und dann erst aufsteigt, um sich bei $0_1'$ mit dem ersten Zweige zu vereinigen.

Die Längen der Horizontalprojektionen der erzeugenden Geraden λ der Globoidschubkurvenfläche, welche letztere der Deutlichkeit wegen im Verhältnisse zur Rollenbreite recht lang angenommen wurde, sind aus Abb. 1 auf der Geraden $A_0 a$ zu entnehmen; dieselben wurden mit ihren Halbierungspunkten auf die zugehörigen Punkte $\ldots 4' \ldots 6' \ldots$ (Abb. 3) der Mittelkurve in der Horizontalprojektion in der Richtung der Verbindungslinien $K_0 4'$, $K_0 6' \ldots$ aufgetragen.

In der Vertikalprojektion entspricht die Horizontale $a'' z_0 c''$ (Abb. 3) dem horizontalen Teile der Führungsbahn, und es sind auf der Vertikalen $K_0 z_0 Z$ die Tiefen $z_0 1''$, $z_0 2'' \ldots$ der Punkte $1''$, $2'' \ldots 4'' \ldots$ der Mittelkurve unterhalb der Horizontalen eingezeichnet und auf der Horizontalen $z_0 z$ auf die richtige Größe reduziert. Deshalb ist der Vertikalabstand der tiefsten Punkte der Führungsrolle in den Lagen 0 und 10 in fünf Teile zu teilen und ein solches Fünftel der Konstruktion zugrunde zu legen. $z_0 z$ wurde in Abb. 3, der Deutlichkeit halber, etwas größer angenommen.

Die Längen der Vertikalabstände der Endpunkte der Erzeugenden der Führungsfläche sind aus $A_0 f$ (Abb. 1) zu entnehmen und mit deren Halbierungspunkten von der Vertikalprojektion der Mittelkurve nach auf- und abwärts zu tragen und durch die so erhaltenen Punkte Horizontale bis zu den Schnittpunkten mit den Ordinaten durch die entsprechende Horizontalprojektion zu ziehen. Es stellen somit $a' b' c'$ die Horizontalprojektion der Rafferbahn, $a' b' g' c'$ jene der Rechenbahn dar. $b' f' c'$ entspricht der ersten Weiche, welche durch einen einstellbaren Anstoß geöffnet werden muß, während die zweite Weiche $b' e' m'$ sich von selbst öffnet und schließt. Sind die beiden Projektionen der Globoidschubkurve einer bestehenden Maschine gegeben, so läßt sich auf dem umgekehrten Wege konstruktiv die Art der Vertikalbewegung der Arme ermitteln, ebenso wenn die Horizontalprojektion der Bahn und damit jene der Mittelkurve, der Rechenkopfkreis und der Halbmesser der Führungsrolle gegeben sind.

Die nach vorstehenden Angaben konstruierte Bahn des Endpunktes des Rafferarmes stellt die relative Bewegung derselben gegen die Maschine dar. Wird angenommen, daß diese sich mit einer Geschwindigkeit von 1·0 bis 1·2 *m*/sek. bewege, so kann bei einer Armlänge von 1·5 *m* die absolute Bahn dieses Punktes im Raume ermittelt werden, wenn noch berücksichtigt wird, daß die vertikale Welle etwa 12 Umdrehungen in der Minute ausführt.

Während sich der Arm von A' nach B' (Abb. 2) senkt, rückt die Maschine um das Stück $B' 10_a$ im Sinne des bei X eingezeichneten Pfeiles weiter. Diese Strecke ist in zehn Teile zu teilen, und von den Punkten $1', 2', 3' \ldots$ sind $1, 2, 3 \ldots$ solcher Teile parallel zu $B' 10_a$ abzutragen. Die Beschreibung der Punkte der absoluten Bahn ist mit dem Index a versehen.

Die unter $A' M' N'$ und $A'' M'' N''$ verzeichnete absolute Bahn läßt erkennen, daß der Raffer nahezu vertikal in das Getreide einschneiden und erst in den tieferen Lagen die Halme der Schneidevorrichtung zuführen wird.

In dieser Arbeit wurde $\tau = \frac{5}{12}\,T$ gewählt. Eine andere Voraussetzung über die Zeit, in welcher sich die Vertikalbewegung abspielt, ändert diese Kurve selbstverständlich. Bei etwa $\tau = T/2$ wird die absolute Bewegung des Rafferarmes gegen die Maschine auf einer längeren, nahezu horizontalen Strecke erfolgen, bei $\tau = T/3$ auf einer noch kürzeren.

Die obigen Ausführungen beziehen sich auf die eingangs derselben genannten Maschinen, so wie sie z. B. von Clayton

& Shuttleworth in Wien gebaut werden, während andere Konstruktionen Abweichungen aufweisen. So liegt in der „Favorita" Getreidemähmaschine von Hofherr & Schrantz in Wien die Führungsbahn zur Horizontalen geneigt, zwingt dadurch die Arme, nachdem sie über die Plattform hinweggegangen sind, aufzusteigen und läßt sie aus der höchsten Lage wieder herabsinken. Dabei führen diese Arme eine Bewegung aus, welche den früher angenommenen Voraussetzungen nahezu entspricht, sich aber über einen größeren Bruchteil der Umdrehungszeit des Rechenkopfes ausdehnt. Wenn einzelne Rechen nicht ablegen sollen, dann werden dieselben am Rechenscharnier so eingestellt, daß sie höher über den Tisch hinweggehen.

Ph. Mayfarth & Co. können bei ihrer Getreidemähmaschine einzelne Arme während des Betriebes ausheben.

Wien, am 3. Mai 1905.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 10. Februar 1905.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Ingenieur Karl Rubricius, k. k. Regierungsrat im k. k. Patentamte, einen Vortrag über: „Kraftanlagen mit Sauggasbetrieb".

Der Vortragende schildert die Bestrebungen, die Kolbendampfmaschine, deren thermischer Effekt sich selbst bei den besten Konstruktionen auf eine Ausnutzung von kaum mehr als 15% der Verbrennungswärme des Heizmateriales beschränkt, durch die Großgasmaschine mit selbständiger Gaserzeugung zu ersetzen. Hiedurch konnte der thermische Effekt bereits auf über 25% gesteigert werden. Nebenbei bietet der Sauggasmotor noch die wesentlichen Vorteile der Billigkeit in der Wartung, leichter Aufstellbarkeit, geringen Raumbedarfes, kleinen Wasserverbrauches und rascher Inbetriebsetzbarkeit. Diesen Vorteilen steht andererseits der Nachteil gegenüber, sich im Brennmaterialverbrauch einer wechselnden Belastung nicht voll anschmiegen zu können. Die früher schwer empfundene Beschränkung, an Brennmaterial gebunden zu sein, das bei der Vergasung keinerlei teerförmige Produkte liefert, wird in Zukunft wohl vollständig fallen, nachdem es den Maschinenfabriken Deutz und Körting bereits gelungen ist, sogar minderwertige Brennmaterialien, wie Braunkohle, Torf, Klärschlamm, in entsprechend konstruierten Generatoren in ein zur Speisung von Explosionsmotoren geeignetes Gas überzuführen.

An einer Reihe von Wandtafeln erläutert der Vortragende die Schachtöfen, Reinigungsvorrichtungen und Motorkonstruktionen nach den Anordnungen der Firmen Gasmotoren-Fabrik Deutz-Köln-Deutz, Pintsch-Berlin und Körting-Hannover und gibt eine vergleichende Übersicht zwischen dem Brennmaterialverbrauch und den Betriebskosten der Kolbendampfmaschinen und Sauggasmotoren, aus der die Überlegenheit der letztgenannten Betriebsart, namentlich für kleinere Effekte, klar hervorgeht. Zum Schlusse wurden in einer Reihe von Skioptikonbildern mehrere Kraftstationen mit Sauggasbetrieb vorgeführt, von denen hier besonders jene von Preßburg mit zwei Maschinen von je 125 *PS* als eine einheimische sowie jene der Lakewanah Steel Works mit zusammen 32 000 *PS* in Einheiten zu 2000 *PS* als derzeit größte derartige Anlage hervorgehoben sein mögen.

Der Vortrag wird von der Versammlung mit gespannter Aufmerksamkeit angehört und mit lebhaftem Beifalle ausgezeichnet.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Vortragenden für dessen klare Erläuterung einer modernen Betriebsart von Kraftmaschinen, welche auch im Verwendungsgebiete des Bodenkultur-Ingenieurs eine wichtige Rolle zu spielen berufen sein wird.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. März 1905.

Der Obmann begrüßt die als Gäste der Fachgruppe erschienenen Herren Hofrat Demmer und Forstrat Riehl und ersucht die Mitglieder der Fachgruppe um deren vollzählige Beteiligung an der am 10. März stattfindenden Wahlversammlung für die Wahl des neuen Vereinsvorstehers sowie an der am 18. März stattfindenden Hauptwahl.

Sodann hält Herr k. k. Evidenzhaltungs-Obergeometer Alois Gjuran einen Vortrag: „Über Kommassationen".

Der Vortragende bespricht die Bedeutung der Beseitigung von Wirtschaftshindernissen, wie solche durch unzweckmäßige Lage und Begrenzung der Grundstücke gegeben sind und nicht nur deren Bewirtschaftung selbst, sondern auch die Anlage von entsprechenden Wegenetzen und die Durchführung von Meliorationen wesentlich erschweren. In einem historischen Überblicke wird die Entstehungsursache der fast allenthalben herrschenden Gemenglage der Parzellen aus den zu verschiedenen Zeiten erfolgten Aufteilungen, Verkäufen und Schenkungen hergeleitet. Der Vortragende bespricht sodann die österreichische Kommassationsgesetzgebung und den Vorgang bei der Bonitierung sowie das Vor- und Hauptverfahren, erläutert an einigen in Plänen vorgeführten Kommassationen, die vor, bezw. nach Durchführung derselben herrschenden Grundbesitzverhältnisse und gibt einen Gesamtüberblick über die bisher auf dem Gebiete der agrarischen Operationen in Niederösterreich und Mähren — den in dieser Richtung am meisten tätig gewesenen Ländern Zisleithaniens — entfaltete Tätigkeit.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für dessen überaus beifällig aufgenommene Ausführungen und schließt die Versammlung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 24. März 1905.

In dieser Versammlung sprach Herr Ober-Ingenieur F. Müller, Vorstand des fürstlich Lobkowitzschen kulturtechnischen Bureaus in Bilin, über: „Die A. Schererschen Mineralquellen-Fassungsmethode".

Der mit großem Interesse und lebhaftem Beifalle aufgenommene Vortrag wird vollinhaltlich in der „Zeitschrift" zum Abdrucke gelangen.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für dessen Bereitwilligkeit, mit der derselbe eigens nach Wien gekommen sei, um die Fachgruppe mit dem Scherer schen Verfahren, das gegenwärtig auch zu den Sanierungsarbeiten am Bilinner Sauerbrunn unter der baulichen Oberleitung des Vortragenden zur Durchführung gelangt, bekannt zu machen, und schließt mit dieser Versammlung gleichzeitig die Vortragsperiode 1904/1905 der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Der Obmann: *Prof. A. Friedrich.* Der Schriftführer: *K. Fischer.*

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Exkursion am 19. März 1905 nach Mödling zur Besichtigung der städtischen Kanalisations- und Wasserversorgungsanlagen und der k. u. k. technischen Militärakademie.

Die Teilnehmer trafen unter der Führung des Obmannes der Fachgruppe mit dem von Wien, Südbahnhof 8 Uhr 35 Min. morgens abgehenden Zuge in Mödling ein, woselbst sie am Bahnhofe von den Herren Vizebürgermeister Architekt Ludwig Höfler namens des Bürgermeisters und der Stadtvertretung von Mödling, k. k. Oberstleutnant Josef Fornasari Edler v. Verce, k. u. k. Hauptleuten Anton Schindler und Viktor Ritter Niesiołowski-Gawin v. Niesiołowice, k. u. k. Militär-Bau-Ingenieur Alois Götz und anderen Offizieren, zumeist der Militärakademie, begrüßt wurden.

Mit von der Stadt freundlicher Weise bereit gehaltenen Wagen wurde zuerst die Besichtigung der Abwasser-Kläranlagen durchgeführt, an der auch mehrere Offiziere mit ihren Damen teilnahmen, und bei welcher die Herren Vizebürgermeister Höfler und Ingenieur Tietze die Erläuterungen gaben. Der sehr saubere Zustand der Ferrozonanlage und die anscheinend gute Wirkungsweise derselben machten einen sehr guten Eindruck. Danach wurde die Reservoir- und Pumpanlage im Prießnitztale besucht. Über die Kanalisations-, Wasserreinigungs- und Wasserversorgungsanlagen wird eine ausführliche Beschreibung an anderer Stelle der Zeitschrift erfolgen.

Zum Schlusse wurde die neuerbaute k. u. k. technische Militärakademie in Mödling einer eingehenden Besichtigung unterzogen, wo-

selbst die Teilnehmer von Herrn k. u. k. Generalmajor Artur Horeczky, Kommandant der Akademie empfangen wurden. Die Führung besorgten die Herren Hauptleute Schindler und R. v. Niesiołowski und Militär-Bau-Ingenieur Götz.

Die k. und k. technische Militärakademie in Mödling hat den Zweck, dem Heere höher ausgebildete Artillerie- und Pionieroffiziere zuzuführen. Die Aufnahme in dieselbe erfolgt nach absolvierter Militär-Oberrealschule oder direkt aus der Privaterziehung nach Ablegung der Matura und einer Aufnahmsprüfung über die Lehrgegenstände der Oberrealschule.

Die Akademie gliedert sich in eine Artillerieabteilung (hervorgegangen aus der ehemaligen Artillerieakademie) und eine Genieabteilung (hervorgegangen aus der ehemaligen Ingenieur-, bezw. Genieakademie) die Dauer der Ausbildung beträgt drei Jahre. Nach Absolvierung derselben werden die Akademiker bei gutem Erfolge zu Leutnants ernannt; sonst als Kadettoffiziersstellvertreter in die Artillerie-, bezw. Pionierwaffe eingereiht. Die neue Anstalt ist für 300 Akademiker ausgeführt worden. Die Leitung der Anstalt obliegt dem jeweiligen Kommandanten (General), dem der Lehr- und Verwaltungskörper sowie das Hauspersonal unterstellt ist.

Die Akademie liegt am Nordfuß des Eichkogels. Sie umfaßt das Hauptgebäude, 2 Offiziers-, 1 Unteroffiziers-, 2 Mannschaftswohngebäude, 1 Reitschule, 2 Stallgebäude, 1 Huf- und Wagenschmiede, 1 Krankenpavillon, 1 Isolierpavillon, 1 Gärtnerhaus, 1 Feldgeschütz-, 1 Festungsgeschützremise, 1 Pionierunterrichtsdepot, 1 Wirtschaftshof, 1 Wasserturm und den Park, welchen der Äquädukt der Wiener Hochquellenleitung durchzieht. Der ganze Komplex umfaßt einen Flächenraum von 17·8 *ha*.

Das 204 *m* lange Hauptgebäude enthält im Tiefparterre Voll-, Dusch- und Wannenbäder, Küche samt Nebenräumen, Viktualienmagazine und Kohlenkeller. Im Hochparterre liegen Turnsaal, Zimmergewehrschießhalle, Speisesaal, Lehrzimmer, Lehrerlesezimmer, Kasinoräume für Akademiker, 2 Musikzimmer, Fecht- zugleich Theatersaal und die Räume für den Aufenthalt der Inspektionsorgane.

Im 1. Stock befinden sich die Diensträume des Akademie- und Halbbataillonskommandos, der Ehrensaal, der historische Saal, der Konferenzsaal, die Bibliothek, das physikalische und das technologische Kabinett an den beiden Flügeln je über dem Turn-, bezw. Fechtsaal, dann der Zeichensaal für Terrainlehre (Freihandzeichnen wird in der technischen Militärakademie gegenwärtig nicht mehr gelehrt), das geodätische Kabinett, ein Reservelehrsaal und das Archiv.

Der 2. Stock enthält die Kapelle, 6 Lehrsäle und 6 Studierzimmer, 2 Prüfungszimmer, 2 Kompagniekanzleien, das Artilleriemuseum, das Pioniermuseum, das fortifikatorische und das bautechnische Museum und 1 Telegraphenzimmer. Im 3. Stocke liegen die Schlafsäle und Waschkammern, im 4. (nur im Mittelrisalit) Putzkammern und Magazine.

Die Hauptachse des Gebäudes verläuft ost-westlich, so daß die Lehr- und Schlafsäle sämtlich nach Süden zu gelegen sind, auf der Nordseite hingegen die Gänge liegen. Die Beheizung erfolgt durch Öfen. Nur der Ehrensaal kann durch einen im Tiefparterre angelegten Kalorifer erwärmt werden. Die Voll- und Duschbäder samt den zugehörigen Nebenräumen haben Warmwasserheizung.

Die Wasserversorgung erfolgt durch eine Trinkwasser- und eine Nutzwasserleitung. Das Trinkwasser wird der Wiener Hochquellenleitung im Ausmaße täglicher 300 *hl* entnommen. Dieses Wasserquantum wird in einem zunächst der Hochquellenleitung gelegenen Behälter gesammelt und von da einerseits direkt den tiefer gelegenen Objekten zugeführt, andererseits für die höher gelegenen Teile des Gebäudekomplexes in ein 50 m^3 fassendes Hochreservoir im Wasserturme gepumpt. Das Nutzwasser wird einem 17 *m* tiefen artesischen Brunnen entnommen und durch eine im Tiefparterre des Hauptgebäudes befindliche Pumpenanlage in das 120 m^3 fassende Hochreservoir des Wasserturmes gefördert, von wo aus die Verteilung erfolgt.

Die Kanalisation des ganzen Akademiekomplexes erfolgt mittels eines Rohrsystemes von Steinzeugröhren, welche außerhalb der Objekte mit Lehm, innerhalb der Rohrkammern und Schächte mit Asphalt gedichtet sind. Die Fäkalien und sonstigen Abfallwässer werden, getrennt von den Meteorwässern, durch den in der Akademiestraße liegenden und an das allgemeine Kanalnetz von Mödling anschließenden Betonkanal der städtischen Kläranlage zugeführt, während die Meteorwässer durch ein besonderes Rohrkanalnetz in den offenen ausgepflasterten Straßengraben der Guntramsdorfer Bezirksstraße abgeleitet werden.

Zur Beleuchtung ebenso wie zum Antriebe von 6 in der Anstalt aufgestellten Gasmotoren dient von der städtischen Gasfabrik geliefertes Steinkohlengas. In den Lehrsälen und Studierzimmern ist indirekte, in den übrigen Räumen direkte Beleuchtung durch Auerlicht zur Anwendung gekommen. Die Reitschule ist mit Preßgas (Millenniumlicht) beleuchtet, durch welches voraussichtlich auch die jetzige Beleuchtung in den Lehrsälen und Studierzimmern ersetzt werden wird.

Nach Besichtigung der Akademie begaben sich die Exkursionsteilnehmer zum Mittagmahle im Hotel „Stadt Mödling", bei welchem der Obmann der Fachgruppe in aller Namen die Befriedigung über die gesehenen Anlagen in Mödling und in der Militärakademie aussprach und für den freundlichen Empfang, für die aufmerksame Führung und für die getroffenen Einleitungen allen hieran beteiligten Herren, insbesondere den Herren Vizebürgermeister Höflor und Generalmajor v. Horeczky den besten Dank aussprach. Den Nachmittag benützte die Mehrzahl der Fachgruppenmitglieder und ihrer Angehörigen zu einem fröhlichen gemeinsamen Spaziergange durch den neu erwachenden Wald der schönen Umgebung Mödlings.

Der Obmann: *Vz. Pollack.* Der Schriftführer: *Alex. Suetz.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Konteradmiral Julius v. Ripper zum Hafenadmiral und Kriegshafenkommandanten bei gleichzeitiger Enthebung vom Eskaderkommando ernannt.

† Heinrich Palm, Ingenieur und Gutsbesitzer in Görz (Mitglied seit 1879), ist am 22. August l. J. nach langem Leiden gestorben.

Promotionsrecht der Hochschule für Bodenkultur. Der Kaiser hat der Hochschule für Bodenkultur in Wien anläßlich der Einführung der vierjährigen Studiendauer das Recht zur Promotion von Doktoren der Bodenkultur nach Maßgabe der zu erlassenden Vorschriften verliehen.

XVII. Möbel-Ausstellung. Die vom Klub der Industriellen für Wohnungseinrichtung in den Sälen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft veranstaltete XVII. Möbel-Ausstellung wurde am 26. d. M. eröffnet.

Hof- und Staatshandbuch der österreichisch-ungarischen Monarchie für 1906. Für dieses im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erscheinende Jahrbuch hat die Subskription bereits begonnen.

IIe Congrès National des Architectes Belges. Die Société Centrale d'Architecture de Belgique veranstaltet am 10. September l. J. in Lüttich den II. Kongreß der belgischen Architekten mit folgender Tagesordnung:

1. Beglaubigung des Protokolles des I. Kongresses (Brüssel 1904).
2. Über das künstlerische Eigentumsrecht von Architekturwerken.
3. Der kunstverständige Architekt, wie er sein soll.
4. Wünsche, die durch den Kongreß auszusprechen wären.
5. Ansuchen an die verschiedenen Behörden, den belgischen Zivil-Architekten alle Arbeiten, welche einen baukünstlerischen Charakter haben, anzuvertrauen.

Anschließend an diesen Kongreß findet eine gemeinsame Besichtigung der Stadt Lüttich und der Weltausstellung statt.

Offene Stellen.

62. An der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt eine Lehrstelle für bautechnische Fächer in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Grundgehalt von K 2800 jährlich, eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600, sowie nach Erreichung der dritten Quinquennalzulage die Aussicht auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse mit einem Grundgehalte von K 3600 und der Aktivitätszulage von K 720 verbunden. Ferner kann bei der Ernennung die bisherige Verwendung in der technischen Praxis bis zu fünf Jahren als Dienstzeit in Anrechnung gebracht werden. Gesuche mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge abgelegten zweiten Staatsprüfung für Hochbau sowie dem curriculum vitae und Verwendungszeugnissen sind bis 5. September l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

63. An der montanistischen Hochschule in Leoben gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 bei der Lehrkanzel für Eisen-, Metall- und Sudhüttenkunde eine in der IX. Rangsklasse der Staatsbeamten stehende Adjunktenstelle, mit welcher nach dem gegenwärtig geltenden Statute der montanistischen Hochschulen in Leoben und Přibram der Jahresgehalt von K 2000, die systemmäßige Aktivitätszulage von K 500 jährlich, ferner Quinquennalzulagen von je K 400 bis einschließlich zum zehnten Jahre dieser Dienstleistung verbunden sind, zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben durch Staatsprüfungszeugnisse die mit Erfolg zurückgelegten Studien beider Fachschulen an einer montanistischen Hochschule (Bergakademie) und nullerdem ihre spätere Verwendung im praktischen Dienste des Hüttenwesens sowie ihre eventuelle literarische Tätigkeit nachzuweisen. Gesuche, versehen mit dem curriculum vitae, den Studien- und Verwendungszeugnissen sowie dem Nachweise der bisherigen literarischen Tätigkeit sind bis längstens 30. September l. J. beim Rektorate der montanistischen Hochschule in Leoben einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Wasserleitungsrohrlegungen am Margaretengürtel in der Strecke von der ehemaligen Matzleinsdorferlinie bis zur Verlängerung der Kohlgasse, bezw. zum Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe gelangen *a*) die Lieferung von Röhren größeren Kalibers im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.544·05 und *b*) Erd- und Maschinistenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.810·22 (wovon K 27.085·23 nach Einheitspreisen und K 6724·99 Pauschale) im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse liegen im Bureau der Stadtbauamts-Abteilung VII, I Wipplingerstraße 8, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

2. Anläßlich des Portalbaues am Wiener Zentralfriedhofe gelangt die Herstellung des Betontrottoirs im veranschlagten Kostenbetrage von K 2500 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung des Neubaues der Pfarrkirche in Loyrec im veranschlagten Kostenbetrage von K 58.797·98 findet am 4. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Imotski (Dalmatien) eine Offertverhandlung statt.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung einer Waggon-Brückenwage ohne Geleisunterbrechung von 8 *m* Länge und 30 *t* Tragfähigkeit für die Station Olmütz—Hodolein. Anbote sind bis 5. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

5. Das k. u. Staatsbauamt Zalaegerszeg vergibt im Offertwege die Herstellung von verschiedenen Holzbrücken im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.947·95 und übernimmt diesbezügliche Anbote bis 5. September l. J. Vadium 5%.

6. Die Handels- und Gewerbekammer in Olmütz vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Amtsgebäudes in Olmütz. Anbote sind bis 7. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Kammer einzubringen. Bauplane, Kostenanschlag und Bauvorschriften können beim städtischen Bauamte in Olmütz eingesehen werden.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung einer Wage mit 8 *m* langer Brücke, 30.000 *kg* Tragfähigkeit und ununterbrochenem Geleise. Anbote sind bis 9. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe bezogen werden können. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung einer elektrisch angetriebenen Triplexpumpe für die Wasserstation St. Pölten. Anbote sind bis 11. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der dortigen Abteilung für Zugförderung und Werkstättendienst (XV Mariahilferstraße 132) behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden.

9. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege die Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Station Szerencs. Anbote sind bis 12. September l. J. bei der genannten Direktion, Budapest, Andrassy-ut 75, einzureichen, bei welcher auch die näheren Auskünfte erteilt werden.

10. Die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für die Erweiterungsbauten der Erzherzog Johann Kavallerie-Kaserne in Székesfehérvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.280·03 werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 15. September l. J. beim dortigen Vizegespannte einzureichen, woselbst die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Lemberg vergibt die Lieferung einer Beheizungsanlage mittels Hochdruckdampf für die neue Lokomotivmontierung in der Werkstätte Lemberg. Offerte sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, bei obiger Direktion einzureichen, und können die nötigen Bedingnisse, Anbotsformulare, Pläne und sonstige Behelfe bei der Abteilung für Zugförderung und Werkstättendienst der genannten Direktion behoben werden.

12. Die Errichtung einer Markthalle auf dem Lugoplatze in Coruña wird in einer Offertverhandlung am 21. September l. J. vergeben. Offerte sind bis spätestens 20. September l. J. an die Secretaria del Ayuntamiento Constitucional de la Coruña zu richten. Der Kostenanschlag beträgt Pesetas 352.017·35, die Kaution Pesetas 17.600·86. Das Projekt und die Pläne liegen im Sekretariate der Stadtgemeinde von Coruña zur Einsicht auf.

13. Wegen Herstellung einer elektrischen Zentralanlage in Torda findet am 20. September l. J. eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe und sonstigen Daten liegen beim dortigen städtischen Ingenieuramte.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion in Pilsen vergibt im Wege der allgemeinen öffentlichen Konkurrenz die Lieferung von Roheisen und Stahlabgüssen, Rohmetallen und Metallwaren, diversen Fahrbetriebsmittelbestandteilen, Lampen- und Laternenbestandteilen sowie Kupferwaren und Zinn für das Jahr 1906. Offerteinreichung bis 20. September l. J.

15. Die k. Freistadt Szegedl vergibt im Offertwege den Bau der dortselbst zu errichtenden röm.-kath. St. Rochus-Pfarrkirche. Anbote, welche auf die Gesamtarbeiten sowie auch auf einzelne Gruppen lauten können, sind bis 23. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Stadtrates einzubringen. Pläne, Bedingungen u. s. w. können beim städtischen Ingenieuramte sowie bei den Architekten Alexander Aigner und Karl Rainer, Budapest, VIII József-körut 55, eingesehen werden. Vadium 5%.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege anläßlich der Vergrößerung und Adaptierung des Aufnahmsgebäudes in der Station Stanislau der Linie Lemberg—Itzkany nachstehende Arbeiten: *a*) an einen Generalbauunternehmer sämtliche Demolierungs-, Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Zimmermannsarbeiten, einen Teil der Eisen- und Schlosserarbeiten, sämtliche Aborteinrichtungen und Spenglerarbeiten; an die bezüglichen Professionisten und Werkstätten: *b*) Tischlerarbeiten samt den daran vorkommenden Schlosserarbeiten; *c*) Anstreicherarbeiten; *d*) Glaserarbeiten; *e*) Malerarbeiten; *f*) Schlosserarbeiten; *g*) eiserne Dach- und Oberlichtkonstruktionen; *h*) Hafnerarbeiten (Koch- und Heizeinrichtungen) und *i*) Herstellung einer Zentralheizungsanlage. Anbote sind bis 23. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Die näheren Bestimmungen für die Anbote, wie Baubedingnisse, Projektsbehelfe, Kostenanschläge u. s. w. liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt für die Gruppe *a*) K 18.000, *b*) K 2700, *c*) K 350, *d*) K 600, *e*) K 450, *f*) K 450, *g*) K 1300, *h*) K 600, *i*) K 1200.

17. Die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion für die im Zuge der Cervignano Reichsstraße zu errichtende Brücke über den Aussafluß in Cervignano wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 29. September l. J. bei der Statthalterei in Triest einzureichen. Inländische Brückenbauanstalten wollen sich wegen weiterer Aufklärungen an das Statthalterei-Baudepartement in Triest wenden.

18. Die Großgemeinde Nagyszalonta vergibt im Offertwege den Bau eines Gemeindehauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 101.353·65. Anbote sind bis 30. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Voranschläge und Kostenanschläge eingesehen werden können.

19. Anläßlich des Baues einer Pferdeschlachtbrücke in Budapest, IX Alsó Bikarét, gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 31.000; *b*) Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.000; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 9000 und *d*) Asphaltdachdeckungsarbeiten im Kostenbetrage von K 5000. Die Offertbedingungen sind bei der Magistratsabteilung VIII erhältlich, während die Bauplane bei der bauleitenden Ingenieur-Abteilung eingesehen werden können.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 36. Wien, Freitag, den 8. September 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 2. März 1905 von Regierungs-Baumeister **Georg Schwabach** (Frankfurt a. M.).

Die Verdübelung von Holzschwellen nach System Albert Collet zum Zwecke der Verbesserung der Befestigung der Schienen und der Verlängerung der Nutzungsdauer der Schwellen hat in den letzten Jahren so allgemein Eingang und Verbreitung gefunden, daß ich das Verfahren in den Grundzügen als bekannt voraussetzen darf. Ich will daher in meinen heutigen Ausführungen nur des Zusammenhanges wegen kurz darauf eingehen, hauptsächlich aber die Erfahrungen behandeln, welche im praktischen Betriebe in neuester Zeit gewonnen wurden, sowie die weitere Ausbildung und Ausdehnung, welche das System auf Grund dieser Erfahrungen gefunden hat.

Das Colletsche System der Schienenbefestigung besteht in der Anwendung von Hartholzdübeln, welche in die Schwellen eingeschraubt werden und ihrerseits die Schienenbefestigungsmittel, Tirefonds oder Hakennägel, aufnehmen, gegenüber der gewöhnlichen Befestigung, bei welcher die Nägel und Schrauben direkt im Schwellenholze Platz finden. Während bei dieser direkten Befestigung nach Einführung der Tränkung bis zu 70% aller Weichholzschwellen mechanischer Einwirkungen wegen ausgewechselt werden müssen, ist die Dauer der verdübelten Schwelle nicht mehr durch ihre mechanische Widerstandsfähigkeit begrenzt.

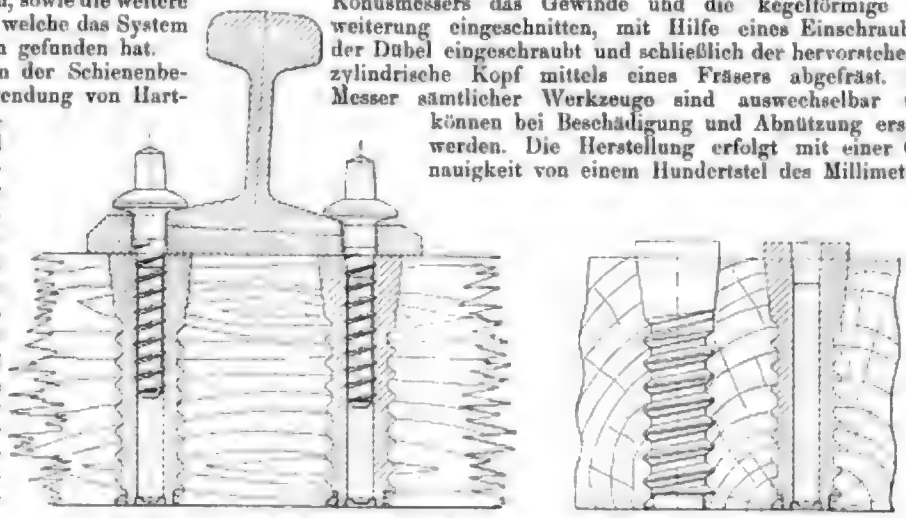


Abb. 1.

Die Form eines Colletschen Dübels, wie sie von den Dübelwerken zu Frankfurt am Main im Laufe der Jahre ausgebildet wurde, möchte ich in der Abbildung zeigen (Abb. 1). Der Dübel besitzt ein kräftiges Schraubengewinde, welches ihm Halt gegen senkrecht wirkende Kräfte verleiht. Am oberen Ende ist er kegelförmig ausgebildet, so daß er sich beim Einschrauben fest in die Schwelle preßt, wodurch ein dichter Abschluß gegen eintretende Feuchtigkeit geschaffen wird und eine vorzügliche Aufnahme seitlicher Kräfte stattfindet. Gleich bei der Herstellung erhält er die für die zu verwendenden Befestigungsmittel passende Bohrung, welche durch ihre maschinelle und daher genaue Ausführung eine Gewähr für den stets gleichmäßig festen Sitz der Schienenbefestigungsmittel bildet. Am unteren Ende ist eine Metallkapsel angebracht, welche durch ihre trichterförmige Ausbildung etwa aufsteigender Bodenfeuchtigkeit den Eintritt verwehrt. Der Kopf des Dübels zeigt einen kleinen zylindrischen Ansatz, an welchem derselbe beim Einschrauben gefaßt wird, und welcher später abgefräst wird. Zum Schutz gegen Fäulnis ist der Dübel mit Kreosot getränkt. Die Tränkung kann bei der geringen Holzmasse mit Leichtigkeit sehr intensiv erfolgen.

Das Einbringen der Dübel geschieht bei Schwellenmengen von weniger als 4000 bis 5000 Stück an einem Stapelplatze zweckmäßig von Hand, bei größeren mit Maschinenkraft. Zur Handverdübelung dient eine Reihe besonders konstruierter Werkzeuge (Abb. 2). Zunächst werden die Schwellen mittels eines Bohrers gebohrt, darauf wird gleichzeitig mittels eines Gewindeschneiders und eines Konusmessers das Gewinde und die kegelförmige Erweiterung eingeschnitten, mit Hilfe eines Einschraubers der Dübel eingeschraubt und schließlich der hervorstehende zylindrische Kopf mittels eines Fräsers abgefräst. Die Messer sämtlicher Werkzeuge sind auswechselbar und können bei Beschädigung und Abnützung ersetzt werden. Die Herstellung erfolgt mit einer Genauigkeit von einem Hundertstel des Millimeters, so daß Ersatzmesser stets überallhin ohne Einsendung der Werkzeugkörper und ohne Nacharbeit passend geliefert werden können.

Die Ausführung der Handverdübelungsarbeiten wurde dadurch gefördert, daß es gelang, kleine und doch kräftige Schwellenbohrmaschinen zu finden, welche gestatten, die Löcher sofort auf die richtige Größe ohne Vorbohren herzustellen. Um weiter die Ungenauigkeiten, welche beim Vorzeichnen sowohl wie beim Aufsuchen der vorgezeichneten Löcher entstehen können, zu vermeiden, wurden in neuester Zeit kleine, transportable mehrspindliche Maschinen ausgeführt (Abb. 3). Die eine der Spindeln ist durch Einfügung einer Gelenkwelle verstellbar eingerichtet, so daß die verschiedensten Plattenformen gebohrt werden können. Die Spurweite wird durch eine verschiebbare Spurplatte mit Skala nach Wunsch eingestellt, so daß das Bohren unabhängig von der Aufmerksamkeit der Arbeiter mit voller Gewähr der notwendigen Genauigkeit erfolgt.

Die Kosten der Handverdübelung stellen sich an Arbeitslöhnen auf etwa 30 Heller für die Schwelle mit sechs Dübeln bei einem mittleren Lohnsatz von 3 Kronen, die

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

Fig.

Number	Name	Length	Breadth	Depth	Cephalic index	Nasal index	Facial index	Orbital index	Palatal index	Stature
1	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
2	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
3	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
4	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
5	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
6	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
7	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
8	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
9	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630
10	Ainu	180	134	129	74.4	52.0	57.0	84.0	78.0	1,630

FIG. 1. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 2. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 3. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 4. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 5. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 6. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 7. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 8. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

FIG. 9. Ainu man and woman, Yezo, Japan.

wird. Man hilft sich, indem man dort, wo das Geleise hohl liegt, Platten zwischen Schienen und Schwellen einfügt. Um das Geleise wieder zu befestigen, werden längere Nägel verwendet, welche durch die zwischengelegten Platten hindurch in die Schwellen reichen. Auf der genannten Strecke war man im Winter und Frühjahr 1903 achtmal gezwungen, die Nägel herauszuziehen, neue Platten einzufügen und die Nägel von neuem einzuschlagen, ungeachtet dessen hielten sie in den Schraubdübeln fest, besonders wenn die Dübellöcher vorher mit Holzpflöcken ausgefüttert wurden (Abb. 6). Die Abbildung zeigt den Nagel, welcher gewöhnlich in Verwendung ist, sowie den, welcher zuletzt in Verwendung kommt. Man stelle sich vor, wie eine unverdübelte Schwelle leiden würde, in welche ein Nagel achtmal hineingeschlagen und wieder herausgezogen wird. Schon durch das Verpflocken der alten Löcher würde sie vollständig zerrissen und zersprengt werden.

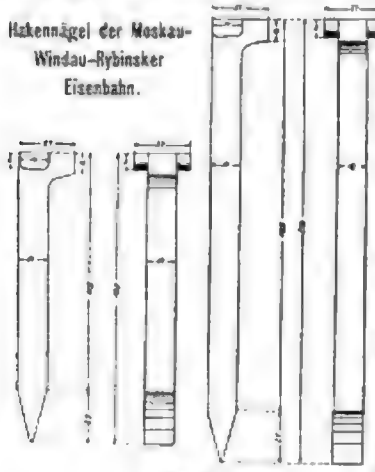


Abb. 6.

Wenn demnach der Schraubdübel auch in Verbindung mit Hakennägeln sich ebenso vorteilhaft erweist wie bei Tirefonds, so scheint mir doch die Befestigung durch Tirefonds an und für sich die bessere zu sein. Der Nagel gibt, wie jede keilartig wirkende Befestigung, nur eine mehr oder weniger rohe Verbindung und nicht annähernd den großen Halt wie der Tirefond, abgesehen davon, daß ein Aufspalten der Schwelle beim Hineinschlagen kaum zu vermeiden ist. Man hat gegen den Tirefond, neben den höheren Kosten, den geringeren seitlichen Widerstand eingewendet sowie, daß der runde Kopf den Schienenfuß nicht so vollkommen wie der Nagelkopf übergreift. Ferner war in früherer Zeit die Steigung des Gewindes meist zu gering (Abb. 7). Ich bitte, z. B. den Tirefond zu vergleichen, welchen die Paris—Lyon—Mittelmeerbahn im Jahre 1863 verwendete, mit der Type, welche sie, nachdem in den Jahren 1876 und 1881 neue Formen geschaffen wurden, im Jahre 1889 aufnahm; die Steigung ist von 7 *mm* auf 12·5 *mm* gewachsen. Aus ungünstigen Erfahrungen, infolge zu geringer Gewindesteigungen kam man wohl auch zu der Ansicht, daß der Tirefond nur in hartem Holze Verwendung finden sollte, eine Forderung, die durch die Verdübelung auch bei Weichholzschwellen erfüllt wird.

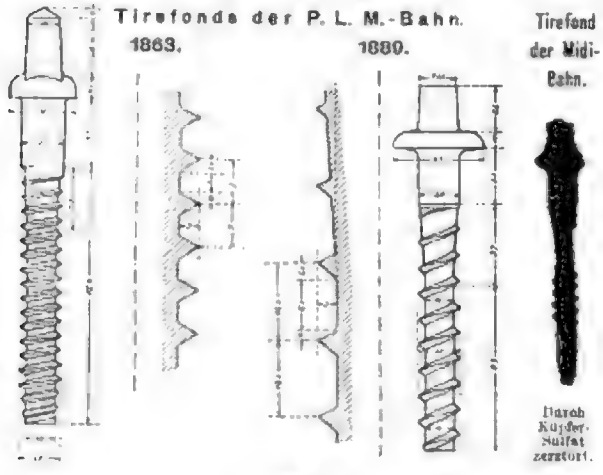


Abb. 7.

Die Gewindegänge des Tirefonds leiden weiter sehr unter Einwirkung der meisten, und zwar gerade der billigen Tränkflüssigkeiten. Die Abbildung zeigt einen Tirefond der französischen Südbahn, der einer mit Kupfersulfat getränkten Schwelle entstammt, er läßt die starken Anfressungen durch die Tränkflüssigkeit erkennen. Nur bei der Verwendung von Teeröl werden die Befestigungsmittel nicht angegriffen. Der Tirefond findet daher in Verbindung mit dem Schraubdübel, der ohne große Kosten mit Teeröl getränkt werden kann, ohne dieses Bedenken Anwendung. Indes möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß das in neuerer Zeit aufgetauchte Sparverfahren von Rüpping geeignet scheint, auch die Tränkung der Schwellen selbst mit reinem Teeröl zu einem Preise zu ermöglichen, der den mit Chlorzink nicht wesentlich übersteigt.

Äußerst wertvoll ist die hohe Widerstandsfähigkeit der Dübelbefestigung gegenüber seitlichen Kräften, die es ermöglicht, verdübelte Weichholzschwellen in den stärksten Kurven zur Anwendung zu bringen. Hierüber liegen besonders in Deutschland bereits wertvolle Erfahrungen vor. So war es auf der vorhin erwähnten Strecke Friedrichsdorf—Friedberg vor der Verdübelung bereits nach einem halben Jahre notwendig, die Schwellen umzubohren, weil Spurversengungen eingetreten waren, was vermutlich auf die ungünstige Form der verwendeten Platte zurückzuführen war. In einem Aufsatze von Eppers im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ vom Jänner dieses Jahres wird ferner z. B. berichtet, daß auf der Strecke Lollar—Wetzlar, wo in den starken Kurven dauernd Spurerweiterungen auftraten, welche häufiges Umnageln nötig machten, seit der Verdübelung im Jahre 1902 diese Arbeiten völlig fortgefallen sind und sich die Spur nicht um 1 *mm* geändert hat (Abb. 8). In den Kurven sind die Resultate von Versuchen graphisch dargestellt, welche die Königl. mech.-techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg nach dieser Richtung hin angestellt hat. Sie zeigen die bleibenden Verdrückungen eines Geleises unter Einwirkung bestimmter seitlicher Belastungen bei alten und neuen Weichholz- und Hartholzschwellen. Aus den Darstellungen geht klar hervor, daß sowohl die gebrauchten wie neuen verdübelten Schwellen den unverdübelten überlegen sind. Besonders bemerkenswert ist der bedeutende Unterschied zwischen verdübelten und unverdübelten alten Kiefern- und Rotbuchenschwellen. Bei den Rotbuchenschwellen ist bemerkenswert, daß die Kurven für die neuen Schwellen bereits kurze Zeit nach der Verlegung sich denen der alten nähern. Der vergrößerte seitliche Widerstand und die daraus resultierende vorzügliche Spurhaltung ist besonders für die österreichischen Bahnen von besonderem Werte, da 38% der gesamten Geleislänge in Krümmungen liegen.

Zum Nachweise der verbesserten Haltekraft, sei es auf der Strecke, sei es in der Versuchsanstalt, dient eine Reihe interessanter Meßapparate (Abb. 9). Die Abbildung zeigt ein Extrahometer, welches dazu dient, vergleichend die Kräfte zu messen, bei welchen ein Herausreißen der Befestigungsmittel aus der Schwelle, bezw. aus dem Dübel stattfindet. In einem Gestelle ist auf dem Deckel ein Zylinder angeordnet, welcher zum Teil mit Glyzerin gefüllt wird. Auf der Flüssigkeit ruht ein Kolben, auf den sich mittels einer Schraube und einer dazwischen gelagerten Druckkugel ein Bügel stützt, der mit einem Fußstück in dem Gestelle gleitet. Dieses Fußstück greift mit hakenförmigem Ansatze unter den Kopf des Tirefonds, bezw. des Hakennagels. Wird nun oben die Schraube gedreht, so muß sich der Bügel und mit ihm der Nagel heben, da sich der Kolben

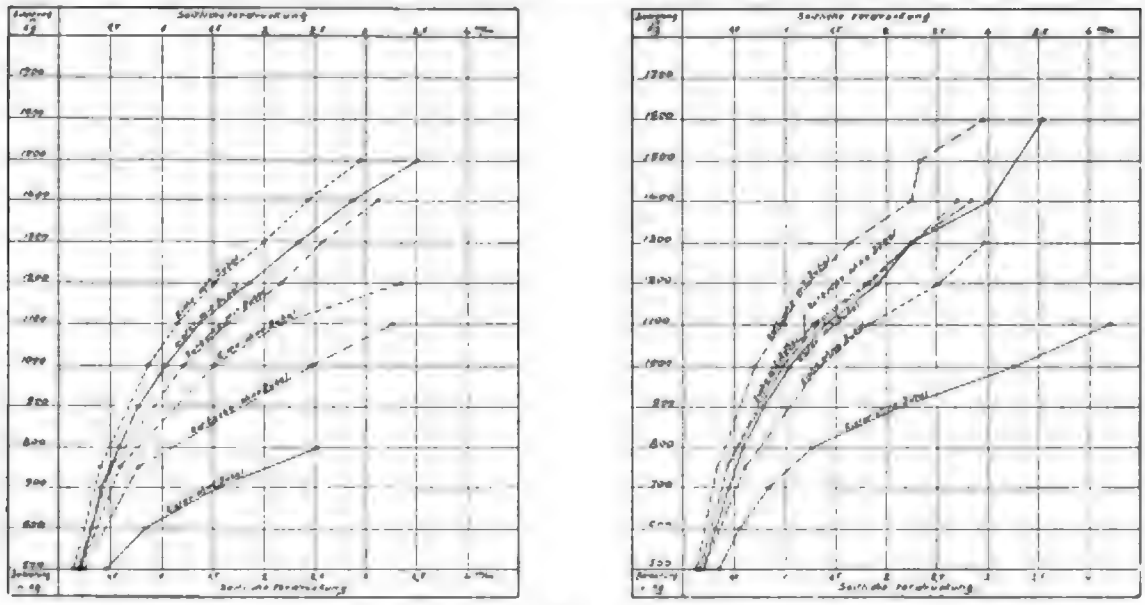


Abb. 8.

durch Vermittlung der Flüssigkeit gegen das Gestell und das Gestell gegen die Schwelle abstützt. Mit dem Zylinderraum ist durch eine Bohrung ein Manometer verbunden, welches den auf die Flüssigkeit ausgeübten Druck, das heißt, den an dem Tirefond ausgeübten Zug anzeigt. Man kann mit dem Apparate Kräfte bis zu 8000 *kg* messen. Das Gewicht des Extrahometers beträgt dabei nur 6 *ky*. Zum Messen von Überdrehungsüberständen dient ein nach ähnlichen Grundsätzen gebauter Apparat.

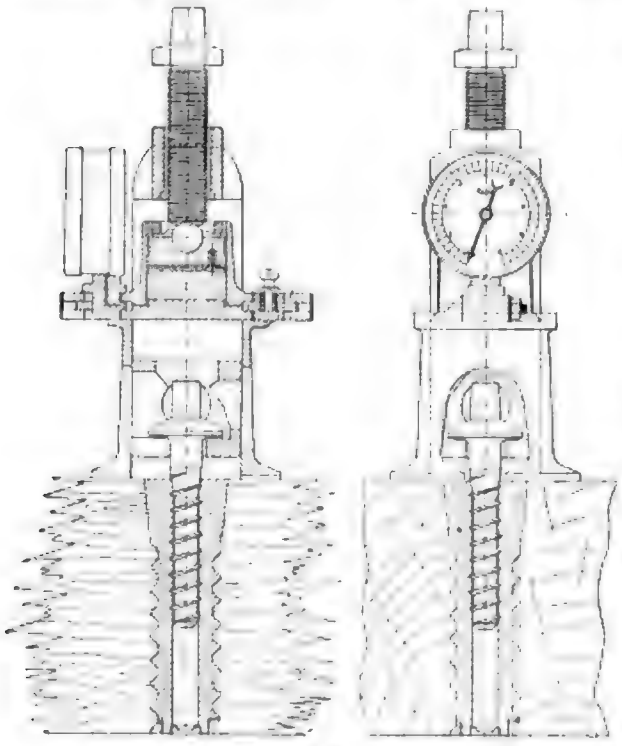


Abb. 9.

Zur Messung der seitlichen Verdrückungen eines Geleises unter Einfluß bestimmter seitlicher Belastungen dient der folgende Apparat (Abb. 10). Mittels einer Druckschraube und eines Kolbens wird unter Zwischenschaltung einer hydraulischen Übersetzung eine Kraft auf einen größeren Kolben ausgeübt, der dieselbe mittels Hebelsystems auf Kopf oder Fuß der Schiene überträgt und sich dabei gegen die Stirnfläche der Schwelle abstützt. Die hervorgerufene seitliche Verdrückung der Schiene wird durch einen Tasthebel unter Vermittlung eines Zahnstangentriebes, durch einen Zeiger vergrößert, auf eine Skala übertragen. Die Druckkraft selbst wird wiederum an einem Manometer abgelesen.

Ein Vorteil der verdübelten Schwelle, der nicht hoch genug veranschlagt werden kann, liegt in der Beseitigung der Einkerbungen durch die Unterlagplatten (Abb. 11). Die Abbildung zeigt eine imprägnierte Schwelle aus Kiefernholz, welche mit anderen im Jahre 1888 auf der Schnellzugsstrecke Paris–Lyon verlegt, im Jahre 1896 herausgenommen, verdübelt und wieder eingelegt wurde. Im März 1904, nachdem die Schwelle 16 Jahre gelegen hatte, wurde sie mit einer Reihe anderer gleichzeitig verlegter Schwellen der französischen Dübelgesellschaft auf deren Wunsch zum Zwecke der Vorführung überlassen. Von im Jahre 1896, des Vergleiches wegen, unverdübelt wieder verlegten alten Schwellen mußten bereits im Jahre 1900 die letzten ausgewechselt werden, während die verdübelten alten Schwellen noch heute, nachdem wiederum ein Jahr verflossen ist, von den zur Probe herausgenommenen abgesehen, auf der Strecke liegen und nach Ansicht des Herrn Cochin, des dortigen Abteilungschefs der Paris—Lyon-Mittelmeerbahn, noch auf praktisch unabsehbare Zeit weiter liegen können. Die Strecke wird täglich von 48 Zügen mit Geschwindigkeiten bis zu 120 *km* befahren.

Durch diese Eigenschaft der Dübel, die guten Aufnahme von oben wirkender Kräfte, kann sich die Verdübelung unter Umständen allein schon bezahlt machen, indem dadurch die Bestrebungen, der Weichheit des Schwellenholzes durch Vergrößerung der Platten entgegenzuwirken, gewissermaßen zum Abschluß gekommen sind. Es können vielmehr vorhandene Bestände alter Platten vorteilhaft wieder Verwendung finden, ja man hat häufig

ing the cylinders, and the valves are driven by the Walschaert valve gear. The boiler is of the extended wagon top type, and is fitted with a Wootten firebox. The tender is mounted on six wheels, and has a capacity for 6,000 gallons of water and 12 tons of coal.

The principal dimensions are as follows:

Gauge	4 ft. 8½ in.
Cylinders	22 in. x 30 in.
Driving wheels, diameter	63 in.
Wheel base, driving	14 ft. 6 in.
Wheel base, total	25 ft. 6 in.
Weight on drivers	150,000 lbs.
Weight, total	200,000 lbs.
Boiler pressure	200 lbs.
Heating surface, tubes	2,400 sq. ft.
Heating surface, firebox	200 sq. ft.
Heating surface, total	2,600 sq. ft.
Grate area	50 sq. ft.
Tender capacity, water	6,000 gals.
Tender capacity, coal	12 tons

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 6. April 1905.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß die Direktion des k. k. Hauptmünzamtes die Fachgruppe zur Besichtigung des Hauptmünzamtes eingeladen habe. Tag und Stunde der Exkursion werden auf schriftlichem Wege bekannt gegeben werden. Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn k. k. Obermünzwardein Johann Wienke ein, den angekündigten Vortrag „Mitteilungen aus dem Gebiete der Münztechnik" zu halten.

Der Vortragende gibt zunächst eine geschichtliche Skizze des Münzwesens überhaupt, worauf er die Entwicklung der Prägetechnik schildert. Die älteste Methode des Prägens war die Hammer- und Amboßprägung. Der Amboß bildete den Unterstempel, auf welchen das Metallplättchen (Schrötling) gelegt wurde; durch Hammerschläge auf einen daraufgesetzten Oberstempel wurde das Plättchen ausgeprägt. Diese Art des Prägens hat sich in Österreich bis weit in das 17. Jahrhundert hinein erhalten. Man nannte den Amboß das Untereisen oder den Stock, den Oberstempel das Obereisen. War ein zweiter Schlag erforderlich, so bestand die Gefahr einer Doppelprägung. Um diese zu vermeiden, suchte man die Kraft des Schlages zu erhöhen, indem man im 15. Jahrhundert das Obereisen mit einem Fallwerke verband. (Hall in Tirol.) Im 16. Jahrhundert entstand die Walzenprägung. Auf einer Walze wurde eine Reihe von Aversen, auf einer zweiten die gleiche Anzahl von Reversen der zu prägenden Münzgattung eingraviert und die Walzen dann in einem Walzenstuhle entsprechend gelagert. Durch diese Walzen steckte man ausgestreckte Metallstreifen (Zaine) und erhielt auf diese Weise eine größere Anzahl Prägungen. Nachträglich wurden die Münzstücke aus dem Zaine ausgeschnitten, gewogen und justiert. Im 17. Jahrhundert machte man jenen Teil der Walze, der die Gravierung enthielt, auswechselbar, wodurch man vermied, daß bei einem Stumpfwerden oder bei einer Beschädigung der Gravierung die ganze Walze kassiert werden mußte (Taschenwerksprägung).

Im Anfange des 18. Jahrhunderts wurde die Spindelpresse, auch Anwurf oder Stoßwerk genannt, im Münzbetriebe eingeführt. Ein kräftiges Gehäuse trug das Muttergewinde für eine starke Spindel, die mit einem zweiarmigen Hebel betätigt werden konnte und hiebei auf ein Gleitstück einen Stoß ausübte. In diesem Gleitstücke war der Oberstempel befestigt, während der Unterstempel auf einer festen Unterlage ruhte. Diese Spindelpresse wurde dann später mit einer automatischen Zuführung und Abstoßung der Plättchen, bezw. des Geldes versehen, und man konnte mit dieser Einrichtung 25 bis 30 Stück Münzen in der Minute erzeugen.

Im Jahre 1817 wurde von D. Uhlhorn in Grevenbroich bei Köln a. Rh. die Kniehebelpresse erfunden, die im Hauptmünzamte in 27 Exemplaren vertreten ist. Diese Maschinen dienen ausschließlich zum Prägen von Münzen oder kleineren Medaillen. Zum Prägen größerer Medaillen verwendet man gegenwärtig Friktionspressen, die im wesentlichen Spindelpressen sind, bei welchen der Schwunghebel durch ein Friktionsrad ersetzt ist, das mittels einer Friktionsscheibe angetrieben wird. Das Hauptmünzamt besitzt deren drei, mit Spindelstärken von 150 *mm*, 180 *mm* und 220 *mm*. Letztere wird mit einem zwölfpferdigen Elektromotor betätigt.

Die Gravierung der Prägestempel geschah früher ganz von Hand. Gingen solche Stempel zugrunde, so mußten neue geschnitten werden. Die Änderungen, die sich hiebei unvermeidlich ergaben, begünstigten die Falschmünzerei. Um diesen Übelstand zu vermeiden, bediente man sich im Anfange des 16. Jahrhunderts zur Herstellung der Prägestempel der sogenannten Senkpunzen, das sind erhaben gravierte Stempel für die einzelnen Teile der Gravierung, wie Krone, Adlerkopf, Schwert etc., mit welchen das Bild stückweise in den Stempel geschlagen wurde. Das Aneinanderpassen der Punzen war nicht immer tadellos. Heute erzeugt man nur mehr eine Originalpunze, von der man mittelbar durch Einsenken, auch Absenken oder Eindrucken genannt, eine größere Anzahl von Stempeln herstellen kann. Der Vortragende bespricht nun ausführlich die moderne Art der Stempelfabrikation. Der Medailleur fertigt nach einem Entwurfe eine Wachsbossierung an und macht sich hievon einen Gipsabguß, der ein negatives Bild ergibt. Von diesem Abgusse nimmt er einen neuerlichen Gipsabguß, wodurch er ein positives Bild erhält. Letzteres wird nun in Sand geformt und hienach ein Kunsteisenguß hergestellt. Dieser Eisenguß dient als Modell, nach welchem mittels einer Reduktions- (Kopier-) Maschine eine Kopie in gewünschter Größe in Stahl reproduziert wird. Die Reduktionsmaschine des Hauptmünzamtes stammt aus dem Atelier V. Janvier in Paris und wurde im Jahre 1902 aufgestellt; zwei Maschinen älteren Systems stehen außer Betrieb. Sie beruht auf dem Prinzipe der pantographischen Übertragung und arbeitet ähnlich wie eine Kopierdrehbank. Ein Taster, der vom Zentrum des rotierenden Modells nach abwärts gleitet, daher auf dem Modell eine Spirale beschreibt und alle Punkte desselben berühren muß, überträgt die dadurch erhaltene Bewegung auf einen Bohrer, der in einem Blindstempel arbeitet und der infolge seines Schliffes und seiner hohen Tourenzahl (3500 Touren in der Minute) imstande ist, jeder Bewegung des Tasters genau zu folgen. Auf diese Weise schneidet er aus dem Stempel eine getreue Kopie des Modells aus. Bei der gegenwärtig im Münzamte in Verwendung stehenden Reduziermaschine beträgt die Maximalgröße des Modells 300 *mm*, die kleinste Reduktion $^1/_9$ des Modells, die größte $^1/_5$ desselben. Die Dauer der Reduktion hängt natürlich von der Größe derselben, von der Reichhaltigkeit der Details am Modell und von der Höhe des Reliefs ab. Man überarbeitet in der Regel die erste Reduktion durch eine zweite. Bei einem Durchmesser der Reduktion z. B. von 30 *mm* braucht man für die erste Reduktion ungefähr drei Stunden, für die zweite (Feinreduktion) zirka zehn Stunden.

Der Vortragende gibt hierauf an der Hand einer Zeichnung eine Beschreibung der Maschine und weist einige mit derselben hergestellte Kopien vor. Die auf diese Weise erzeugte Stahlkopie bildet die Normalpatrize (Punze), die entsprechend zugedreht und gehärtet wird. Mit dieser erzeugt man sich nun einen negativen Abdruck in Stahl durch die Methode des Absenkens. Der erhaltene Abdruck ist die Normalmatrize. Handelt es sich nun um Prägung nur weniger Stücke, wie dies zumeist bei Medaillen der Fall ist, so kann man mit dieser Matrize, wenn sie zugedreht und gehärtet ist, prägen. Bei Münzenprägungen dient die Matrize zur Herstellung einer neuen Punze, der sogenannten Gebrauchspunze, und diese wieder zur Erzeugung weiterer Matrizen, der eigentlichen Prägestempel. Diese Stempel werden dann gebrauchsfertig für die Maschine zugedreht und hierauf gehärtet; die gravierte Fläche wird mittels eines Kupferstäbchens und Schmirgel geschliffen und mittels eines Holzstäbchens und Wiener Kalk poliert.

Die Reduziermaschine eignet sich namentlich für figurale Darstellungen, weil sie die ganze Weichheit der Wachsbossierung in die Kopie hinüberbringt; sie ist ein unentbehrliches Requisit in der Medaillenfabrikation. Dagegen sind z. B. architektonische Entwürfe, wo eben viele Flächen und scharfe Konturen vorkommen, besser mit der Hand direkt in Stahl zu schneiden, weil namentlich scharfe Linien in Wachs zu weich ausfallen.

Der Obmann drückt nun Herrn Obermünzwardein für seinen interessanten, mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Die Exkursion ins Hauptmünzamt fand am 8. April statt. An derselben nahmen über 70 Personen teil, die unter der Führung des Direktors, Hofrat D. Petrovits, des Vortragenden und weiterer technischer Beamten die ganzen Einrichtungen besichtigten. Das Hauptinteresse der Teilnehmer erregte natürlich die Reduziermaschine. Am Schlusse der Besichtigung drückte der Obmann Herrn Hofrat Petrovits für die Einladung zum Besuche sowohl wie für die Führung den verbindlichsten Dank aus.

Der Obmann: *J. Sauer.* Der Schriftführer: *F. Kirstinger.*

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Exkursion am 12.—14. Mai 1905 zu den städtischen Regiebauten der zweiten Wiener Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung bei Wildalpen, Göstling und Lunz.

Am 12. Mai morgens traten die Teilnehmer unter Führung des Herrn k. k. Ober-Baurat Stadtbau-Direktor Franz Berger, welcher

die oberste Leitung des Baues der neuen Hochquellenleitung selbst besorgt, die Fahrt von Wien nach Groß-Reifling an.*) Als weitere Führer nahmen an der Exkursion die Herren Baurat Karl Sykora, welcher als Vorstand der zuständigen Bauamtsabteilung und Stellvertreter des Stadtbau-Direktors in der Bau-Oberleitung wirkt, und Bauleiter Baurat Dr. Karl Kinzer teil.

In Groß-Reißling wurde das Mittagmahl eingenommen, während welchem Herr Hauptmann Anton Schindler für die Einladung zur Besichtigung der Bauten und für die Führung im vorhinein namens aller Teilnehmer dankte. Sodann wurde durch das Tal der steierischen Salza und des Lassingbaches in das sogenannte Gschloif vor Wildalpen gefahren, wo sich das südliche Mundloch des 5376 *m* langen Hauptstollens durch die Göstlinger Alpe befindet, welche die Wasserscheide zwischen der Salza und der Ybbs bildet. Zur Ausführung des Stollens sind dort zwei elektrische Stoßbohrmaschinen von Siemens & Halske von je 2 *PS* installiert. Die Betriebskraft hiefür sowie für die maschinelle Ventilation und Wasserförderung wird durch eine von der Firma Skodawerke in Pilsen aufgestellte Sauggasanlage von 40 *PS* erzeugt, welche die primäre Dynamomaschine treibt. Von dieser Kraftquelle aus werden auch die Maschinen einer für den Bau eingerichteten mechanischen Werkstätte betrieben und die Ventilationsanlage des in der Nähe liegenden Stollens durch den „Rücker". Zur Zeit der Besichtigung war der Stollen durch die Göstlinger Alpe von der Südseite aus bereits in einer Länge von 1005 *m* vorgetrieben. In der vorausgegangenen Woche wurde ein mittlerer Tagesfortschritt von 4·09 *m* erzielt. Die Arbeiten, welche bei allen Stollenbauten in eigener Regie der Gemeinde Wien durchgeführt erscheinen, werden hier, sowie im ganzen Salzagebiete von den Herren Ober-Ingenieur Hans Baumeister und Ingenieur Franz Ruedl geleitet.

In Wildalpen wurde übernachtet. Am 13. Mai morgens wurde zu den Siebenseen aufgestiegen. Die daselbst zu fassenden Quellen entspringen an den Uferrändern und in den Becken der vier oberen, in einer Höhe von rund 800 *m* terrassenförmig übereinander gelegenen vier Seen (Rollersee, Lindnersee, Kesselsee und Hartlsee) und besitzen eine Minimalergiebigkeit von 76.000 m^3 in 24 Stunden. Behufs Ermittlung der eigentlichen Ursprungsstellen der einzelnen Quellen wurden die Seen abgelassen, und zwar die drei ersteren vollständig, der Hartlsee nur zum Teile. Hiebei ergab sich, daß die Quellen beinahe zur Gänze im ersten und dritten See in so konzentrierter Weise entspringen, daß deren Fassung ohne besondere Schwierigkeiten durchführbar ist. Die im ersten und dritten See zu sammelnden Quellen werden in ein gemeinsames, im Becken des dritten Sees anzulegendes kleines Wasserschloß geleitet und von hier in einer gußeisernen Rohrleitung zu Tale geführt. Die Fassung der im zweiten und vierten See zutage tretenden kleineren Quellen ist dermalen nicht beabsichtigt und soll allfällig einem späteren Zeitpunkte vorbehalten bleiben, so daß es möglich bleibt, den Hartlsee, welcher der größte dieser Seen ist, vorläufig wenigstens bestehen zu lassen und dort das landschaftliche Bild aufrecht zu erhalten.

Nach Abstieg von den Siebenseen wurde die Fahrt zu den Kläfferbrünnen unternommen. Diese ungewöhnlich mächtigen Quellen treten am Fuße der Kläffermäuer (Hochschwab) in geringer Höhe über der Salza zutage. Die Ergiebigkeit dieser Quellen, welche bisher nur schätzungsweise ermittelt werden konnte, ist im Minimum kaum geringer als 30.000 m^3 im Tage, steigt jedoch während des Frühjahres und Sommers bis auf die 10—20fache Menge. Zur Fassung dieser Quellen wird ein Hauptstollen vorgetrieben, der gegenwärtig eine Länge von 180 *m* besitzt, in welchem sich bereits die weitaus größte Menge des Quellwassers der Kläfferbrünne ergießt. Diese Wassermenge wird derzeit durch einen seitlichen Förderstollen in die Salza geleitet, in welchem am Besichtigungstage der Wasserstand 1·80 *m* betrug. Um den Hauptstollen, der bei solchem Wasserandrange selbstverständlich außer Betrieb steht, weiterhin, auch bei mittleren Wasserständen, fortsetzen zu können, wird vom Salzaufer in der Richtung des Wasseraustrittes in den Stollen ein Überfallstollen vorgetrieben, durch welchen zur Entlastung des Fassungsstollens die diesem zusitzenden Wassermengen zum größten Teile vorläufig in die Salza abgeleitet werden sollen. Die Fassung der noch nicht in den Stollen eindringenden kleineren Wassermengen wird abgesondert erfolgen müssen. Von den Kläfferbrünnen fuhr die Gesellschaft zurück nach Wildalpen, um nach eingenommenem Mittagmahle die Fahrt über Palfau nach Göstling zu unternehmen. In Göstling wurde an Bürgermeister Dr. Lueger ein Telegramm abgesendet, worin für die Gestattung der Besichtigung der Dank ausgesprochen wurde, welches umgehend beantwortet wurde.

*) Vergl. „Zeitschrift" v. 1903, S. 393 u. f.

Am 14. Mai wurden vormittags die Arbeiten und Anlagen im Steinbachtale bei dem nördlichen Mundloche des Stollens durch die Göstlinger Alpe besichtigt. Hier findet der Betrieb und zwar sowohl das Bohren und die Lüftung als auch die Förderung durchwegs maschinell statt. Als Kraftquelle dient eine Turbinenanlage von Voith in Heidenheim mit 35 *PS*, welche die Primärdynamo treibt; der hiedurch erzeugte Drehstrom von 2000 *V* Spannung wird 4·5 *km* weit zum Stollenmundloche geleitet, wo die Transformierung auf 500 *V* erfolgt. Zum Betriebe der Bohrmaschinen ist eine weitere Umwandlung auf 210 *V* erforderlich. Die Betriebseinrichtung ist hier gleich jener der Arbeitsstelle im Gschloif. Die Förderung erfolgt von Ort aus mittels einer elektrischen Lokomotive, welche die Förderhunte bis zu einem 600 *m* vom Stollenmundloche entfernten, zur Ablagerungsstelle ansteigenden Förderstollen führt, durch welchen dann das Fördermaterial mittels eines elektrisch betriebenen Haspels zur Höhe der Deponie aufgezogen wird. Die gesamte maschinelle Einrichtung wurde von der Firma Österreichische Siemens-Schuckert-Werke beigestellt. Am Besichtigungstage war der Stollen bis zu einer Länge von 2785 *m* vorgetrieben. Die unmittelbare Leitung der Arbeiten führt hier Herr Ingenieur Otto Hartmann. Nach Göstling zurückgekehrt, wurde dort das Mittagessen eingenommen, nach welchem Herr Ingenieur Ludwig Roth in aller Namen der hohen Befriedigung Ausdruck gab, welche die besichtigten Bauten allgemein erregten.

Nachmittags fuhr die Gesellschaft zum westlichen Mundloche des Grubbergstollens in Lunz, welcher in einer Projektslänge von 3374 *m* die Wasserscheide zwischen der Ybbs und der Erlauf durchsetzt, von welchem am Besichtigungstage eine Länge von 815 *m* mit Handvortrieb aufgefahren waren. Die Ventilation ist eine maschinelle, und wird zum Betriebe derselben ein Benzinmotor der Firma Körting mit 4½ *PS* verwendet. Die Ausführung dieses Stollens sowie weiterer Stollen bei Scheibbs führt Herr Dipl. Ingenieur Heinrich Mayer.

Nach Besichtigung der Arbeiten und Anlagen in Lunz wurde mit der Eisenbahn die Rückfahrt nach Wien über Kienberg und Pöchlarn angetreten. Vom Eisenbahnwagen aus konnte noch das östliche Mundloch dieses Stollens, welches in der sogenannten Mitterau bei Gaming gelegen ist, gesehen werden, woselbst die maschinelle Ventilation durch eine elektrische, von einem Wasserrade betriebenen Anlage in Gang gesetzt wird. Desgleichen sind von der Bahn aus bei Rekawinkel die Mundlöcher der dort ebenfalls schon in Ausführung begriffenen Stollen sichtbar.

Mit der Ankunft in Wien schloß die Exkursion, welche allen Teilnehmern die Überzeugung gab, daß Wien von diesem Gebiete aus in ergiebiger Weise mit Wasser versorgt werden wird, daß in fachgemäßer Weise, mit Zuhilfenahme aller modernen, nach den jeweiligen Verhältnissen zweckmäßigst ausgewählter Hilfsmittel und in ökonomischer Weise die Stollenbauten im Betriebe stehen und daß zu dem vorzüglichen Gelingen der Exkursion die vorzügliche Führung beigetragen hat, wofür hiemit nochmals im Namen aller Teilnehmer der beste Dank ausgesprochen wird.

Es gebührt weiters an dieser Stelle auch der Betriebs-Direktion der k. k. Staatsbahnen und der Betriebsleitung der Ybbstalbahn zu danken, welche in bereitwilligster Weise Wagen oder Wagenabteilungen für die Teilnehmer der Exkursion reservierten.

Der Obmann: *Vz. Pollak.* Der Schriftführer: *Alex. Siretz.*

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Exkursion am 14. Juni 1905 zur Besichtigung der Eisenkonstruktionswerke und Brückenbauanstalt der Firma L. & J. Biro und A. Kurz in Hirschstetten.

Der freundlichen Einladung der Firma L. & J. Biro und A. Kurz vorm. Anton Biro und Albert Milde & Co. folgend, unternahm die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure bei sehr starker Beteiligung unter Führung ihres Obmannes am Mittwoch den

14. Juni l. J. eine Exkursion zur Besichtigung der neuerbauten Werkstätten der dieser Gesellschaft gehörigen Eisenkonstruktionswerke und Brückenbauanstalt in Hirschstetten. In Stadlau wurden die Exkursionsteilnehmer am Bahnhof in liebenswürdigster Weise seitens der Herren Firmateilhaber empfangen und von hier aus in das unweit gelegene Etablissement geleitet. Diese in dem neuen XXI. Wiener Gemeindebezirke gelegene Fabriksanlage, welche aus einem Komplex von meist in Rohbau hergestellten Gebäuden besteht, präsentiert sich infolge ihrer geschmackvollen Bauart und Anordnung sehr vorteilhaft, und es machen auch im allgemeinen sämtliche Räume dieser Anlage durch ihre reichliche Versorgung mit Licht und Luft einen ungemein freundlichen Eindruck.

In dem geräumigen, von Oberlicht erhellten Reißboden der Anstalt vereinigte zunächst der Chef-Ingenieur der Gesellschaft, Herr Dr. Karl Rosenberg, die Exkursionsteilnehmer, indem er die Anordnung der einzelnen Arbeitsstätten, ihre Bestimmung und ihre Dotation mit Kraft in kurzer und übersichtlicher Weise erläuterte. Das Etablissement in seiner jetzigen Gestalt verdankt seine Entstehung den erhöhten Anforderungen an die Produktion, insbesonders des Eisenbahnbaues, Straßenbaues und des immer mehr sich fühlbar machenden Umsichgreifens der Verwendung des Eisens im Hochbaue. Mit dem fortschreitenden Bahnbaue stiegen auch die Anforderungen, welche man an jene Werke und Anstalten stellte, welche den Bau eiserner Brücken in ihr Programm aufgenommen haben. Die Anforderungen machten sich sowohl in quantitativer wie qualitativer Richtung geltend; die Werke wurden auch aus Konkurrenzrücksichten gezwungen, die Kosten der Arbeit tunlichst zu verbilligen. So kam es, daß die ursprünglich im Weichbilde Wiens situierten Etablissements, welche im Laufe der Zeit den gesteigerten Ansprüchen nicht mehr genügten und räumlich zu enge geworden sind, verlassen wurden, um dann durch neue moderne Anlagen an der Peripherie Wiens ersetzt zu werden. Es lag auf der Hand, daß bei dieser Renaissance auch alle Errungenschaften der modernen Technik in den Dienst der Sache gestellt wurden, damit die neue Schöpfung das gesteckte Ziel um den Rang einer erstklassigen Anstalt erreichen konnte.

Den Mittelpunkt der gesamten Anlage bildet das Maschinenhaus, dessen Motoren alle Arbeitsräume mit Kraft und Licht versorgen; um dieses erscheinen auch die einzelnen Betriebsgebäude in zweckdienlicher Weise gruppiert. Bei der Anordnung der Werkstätten, Montierungsräume u. s. w. wurde überdies das Prinzip des stets nach vorwärts strebenden Arbeitsvorganges zur Geltung gebracht, derart, daß das durch die Bahn anlangende Rohmaterial bei seiner weiteren Verarbeitung immer den kürzesten Weg bis zur Fertigstellung und nie denselben Weg doppelt zurücklegt. Diesem Umstande, dem Vermeiden einer jeden verlorenen Arbeit, trägt auch die Geleiseanlage in diesem Etablissement Rechnung. Diese zweigt von der Hauptstrecke Wien—Marchegg der vorbeiführenden Staatseisenbahn-Gesellschaft ab und durchschneidet die Fabriksanlage in solcher Weise, daß zunächst die zuzuführenden Materialien an geeigneter Stelle zur Abladung gelangen können, worauf im weiteren Verlaufe wieder an entsprechender Stelle die Verladung der bereits fertiggestellten Arbeitsstücke und deren Weiterbeförderung per Bahn erfolgen kann.

In der Gesamtanlage wurde auf die Schaffung eigener separater Arbeitsstätten für kleinere und größere Objekte Bedacht genommen. Als Arbeitsfeld für die kleineren und leichteren Objekte, worunter auch die Eisenkonstruktion für Hochbauzwecke mit in Betracht kommen, dient eine weitgespannte in drei Schiffe geteilte Arbeitshalle, welche die Dreherei, die Schlosserei und die Schmiede aufnimmt. Der mittlere Raum, die Schlosserei, dient gleichzeitig als Montierungsstätte für die kleineren und Hochbauobjekte. Die in diesen Räumen zur Zeit des Besuches in Arbeit gestandenen Objekte fesselten in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Exkursionsteilnehmer. So bekam man kunstvolle, für den neuen Wiener Hofburgbau und den Bau der Generaldirektion der Tabakregie bestimmte Eisenportale zu Gesicht, welche zeigen, daß die Firmen auch nach ihrer Erweiterung hinsichtlich der Kunstschlosserei ihren Traditionen treu geblieben sind. Als weiteres interessantes Objekt wäre eine eiserne Rechenanlage hervorzuheben, welche gegenwärtig in dieser Abteilung in voller Montierung begriffen ist. Dieser Eisenrechen ist dazu bestimmt, nach seiner Fertigstellung die jetzt bestehende Holzrechenanlage am Abschlusse der Wienflußregulierungsreservoire zu ersetzen. Dieser Rechen dient als Abweiser für die bei Hochwasser anschwimmenden Baumstämme, Holzbestandteile und sonstigen Gegenstände, welche, falls sie in die unterhalb befindliche regulierte und im Weichbilde Wiens eingewölbte Wienflußstrecke gelangen würden, leicht zu Verklausungen und zu Gefährdungen Anlaß geben könnten. Hinzuzufügen wäre noch, daß der große Arbeitsraum in dieser Abteilung von einem elektrisch angetriebenen Laufkrane überspannt ist, welcher bei einer Tragfähigkeit von 5000 *kg* in rationeller Weise den Transport in jeder gewünschten Richtung vermittelt.

Für die Herstellung großer und schwerer eiserner Objekte dient eine eigene von der vorigen abgesonderte, parallel situierte Halle, welche infolge ihrer bedeutenden Dimensionen, dann ihrer leichten Eisenkonstruktion und Oberlichte einen besonders freundlichen und vorteilhaften Eindruck macht. Diese Halle, welche die eigentliche Brückenbauwerkstätte darstellt, ist 103 *m* lang, 38 *m* breit und 16 *m* hoch; sie ist ebenfalls dreischiffig. In jeder ihrer Abteilungen befindet sich je ein elektrisch angetriebener Laufkran, von welchem jener im Mittelschiff eine Tragfähigkeit von 8000 *kg*, jener der beiden Seitenschiffe je eine solche von 3000 *kg* besitzt. Außerdem stehen an geeigneten Stellen Drehkräne in Verwendung. Auf diese reichhaltige Ausstattung des Etablissements mit Kränen wäre besonders hinzuweisen, da diese für einen raschen und klaglosen Arbeitsfortschritt besonders wertvoll erscheinen. Auch wären die zahlreichen Hilfsmaschinen, wie hydraulische Nietvorrichtungen, Decoupier- und Bohrmaschinen u. s. w. alle nach der neuesten Konstruktionstype zu erwähnen.

In dieser zweiten, der eigentlichen Brückenbauabteilung stand zur Zeit des Besuches gerade ein ziemlich bedeutendes Objekt in Arbeit, nämlich eine im Zuge der künftigen Tauernbahn projektierte Brücke von 80 *m* Spannweite über den Kenlachgraben. Diese Brücke, ein mächtiger Parallelträger von zirka 9 *m* Höhe, ist die zweitgrößte Brücke dieser Alpenbahn und ist bereits in einem derart vorgeschrittenen Arbeitsstadium, daß deren Vollendung in kurzer Zeit zu erwarten steht. An dieser Stelle sei beigefügt, daß der in Rede stehenden Gesellschaft von der Gemeinde Wien auch die Herstellung der Wiener Rotenturm- oder Marienbrücke übertragen ist. Diesfalls wird hinsichtlich des über dieses Bauwerk seitens des Chef-Ingenieurs Dr. Karl Rosenberg in der Versammlung der Fachgruppe am 16. März l. J. gehaltenen Vortrages auf den bezüglichen Bericht in der „Zeitschrift" vom 28. April l. J., Nr. 17, verwiesen.

Obwohl die gesamte Neuanlage in ihren Dimensionen so gehalten ist, daß deren Umfang beim Baue derselben als ausreichend anzusehen war, so ist man trotzdem — und es ist dies ein besonders günstiges Zeichen für die Firma — bereits bemüssigt, an eine Vergrößerung der Brückenbauabteilung zu schreiten. Diese erfolgt gegenwärtig durch Anordnung einer geräumigen, mit den nötigen Hilfsvorrichtungen ausgestatteten Montierungsplatzes in der Verlängerung der großen Brückenbauhalle.

Nach weiterhin erfolgter Besichtigung einiger Wohlfahrtseinrichtungen begaben sich die Exkursionsteilnehmer in die Fabrikskantine, in welcher dieselben von den Firmainhabern unter liebenswürdiger Beihilfe ihrer Damen bewirtet wurden. Hiebei begrüßte Herr J. Biro als Gastgeber die erschienenen Gäste nochmals auf das herzlichste. Daraufhin erhob sich der Obmann der Fachgruppe und gedachte der ersten Anfänge der Eisenindustrie und ihrer hierauf folgenden Entwicklung, wodurch es sich folgerichtig ergab, daß nach und nach immer größere Betriebe entstanden. Das heute gesehene, in mustergiltiger Weise ausgestattete, erweiterte und durch den Zusammenschluß altrenommierter Firmen gebildete Etablissement sei ein Produkt dieses aufstrebenden Entwicklungsganges. Nachdem noch seitens des Redners dem Danke für die Einladung sowie die Führung bei dieser Exkursion Ausdruck gegeben wurde, wünschte er der Fabriksgesellschaft den besten Erfolg, allenfalls noch eine weitere Fusionierung und eine gedeihliche Fortentwicklung. Sodann feierte Professor Ludwig Czischek in launiger Rede die anwesenden, in selbstloser Weise die Honneurs machenden Damen der verbündeten Firmenchefs, worauf die in jeder Beziehung gelungene Exkursion mit der alsdann angetretenen Rückfahrt nach dem Weichbilde Wiens ihr Ende fand.

Der Obmann: *Oelwein.* Der Schriftführer: *Goebl.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Ackerbauminister hat Herrn Bergverwalter Franz Kiesslinger zum Ober-Bergverwalter ernannt.

Herr Fritz Hennings, Professor am Polytechnikum in Zürich, wurde von der dortigen Universität anläßlich des fünfzigjährigen Jubiläums des Polytechnikums in Anerkennung hervorragender Verdienste auf dem Gebiete der Ingenieur-Wissenschaften, im besonderen des Eisenbahnbaues, zum Doktor phil. honoris causa ernannt.

† Dr. Rudolf Peithner Ritter v. Lichtenfels, Hofrat, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien (Mitglied seit 1893), ist am 29. v. M. nach langem Leiden in Graz gestorben.

† Franz Ruth, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Prag (Mitglied seit 1876), ist am 30. v. M. gestorben.

† Franz Schuck, k. k. Baurat, Leiter der Expositur der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag (Mitglied seit 1885), ist am 1. d. M. im 48. Lebensjahre gestorben.

The Iron and Steel Institute hält in der Zeit vom 26. bis 29. September l. J. in Sheffield die Herbstversammlung ab, für welche über die folgenden Themen Vorträge angemeldet sind: Abnützung der Stahlschienen auf Brücken; die metallurgische Abteilung an der Universität in Sheffield; Formänderung des Stahles durch Wärme; Troostite; Kupfer, Kobalt und Nickel in amerikanischen Roheisen; Formänderung von Nickelstahl; Stahl für Motorwagenbau und Vanadiumstahl; Auftreten von grünen Flecken in der Bruchfläche von Versuchsstücken; überhitzter Stahl; Absonderung in Stahl-Ingots; Manipulator für Stangenstahl; Einfluß der Kohle auf Nickel und Eisen.

Mitglieder, welche an der Diskussion teilzunehmen beabsichtigen, erhalten vorher Abzüge der Vorträge durch den Sekretär Bennet H. Brough, London S. W., Victoriastr. 28.

Baukunstausstellung 1906, St. Petersburg. Die Gesellschaft der Zivil-Ingenieure in St. Petersburg veranstaltet in der Zeit vom 3. April bis 23. Mai 1906 eine Baukunstausstellung, welche dem großen Publikum wie auch den Fachkreisen die weitestgehende Bekanntschaft mit allen Neuerungen und Verbesserungen auf sämtlichen Gebieten der Bautechnik und der inneren und äußeren Dekoration von Wohnungen und Gebäuden vermitteln und ein vollständiges, systematisches Bild des gegenwärtigen Standes der Bautechnik und ihrer Zweige geben soll. Die Ausstellung zerfällt in folgende Gruppen:

I. Baumaterial und dessen Verwendung.
II. Gewerbe- und Fabrikserzeugnisse des Baufaches.
III. Sanitätspflege.
IV. Technische Feuerschutzvorrichtungen.
V. Elektromechanik und Verwendung derselben im Baufache.
VI. Kunstdekoration von Wohnungen und Gebäuden, innere und äußere.
VII. Fachliteratur und Lehrmittel.

Näheres ist aus dem Programme zu ersehen, welches in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme aufliegt.

Congrès international d'Expansion économique mondiale, Mons 1905. In der Zeit vom 24. bis 28. September l. J. wird in Bergen (Mons) der Congrès international d'Expansion économique mondiale abgehalten, welcher sich das Studium der Fragen betreffend den Unterricht (Elementar-, Mittel- und Hochschulunterricht), die Statistik, die Wirtschafts- und Zollpolitik, das Seewesen und die Kolonialpolitik zur Aufgabe gestellt hat. Anmeldungen zur Teilnahme an dem Kongresse sind unter gleichzeitigem Erlage von Frs 20 an das General-Sekretariat des Kongresses, Brüssel, 8, Rue de la loi, zu richten. Das Programm liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

Wettbewerb.

Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure bestimmte M 8000 für ein Preisausschreiben über „die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge". Die Arbeiten sind bis 2. Jänner 1907, mittags 12 Uhr, bei der Geschäftsstelle des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW., Lindenstraße 80, einzureichen. Die Bedingungen des Ausschreibens können von dort bezogen werden und liegen in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurde auf Grund des Ansuchens der Unternehmung für Betonbau, Betoneisenbau und Wasserkraftanlagen Ed. Ast & Co. die Verwendung der von dieser Firma erzeugten Betonstufen mit Drahteinlagen zur Herstellung von freitragenden Stiegen im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise für zulässig erklärt. Die Bedingungen können in der Vereinskanzlei eingesehen werden.

Offene Stellen.

64. Ein Baumeister wird für den Bau einer Kuranstalt im Böhmerwalde gesucht. Näheres im Anzeigenblatte.

65. Bei der Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn gelangt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden. Gesuche mit dem curriculum vitae, den Studien-, Prüfungs- und Verwendungszeugnissen sind bis 15. September l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

66. Der Dienstposten eines Evidenzhaltungs-Inspektors in Niederösterreich mit dem Standorte in Wien in der VIII. Rangsklasse ist zu besetzen. Bewerber haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweisung der gesetzlichen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung, sowie der Sprachkenntnisse bis 21. September l. J. beim Präsidium der Finanz-Landesdirektion in Wien einzubringen.

67. Beim Gemeinderate der Stadt Brünn ist die Stelle eines Stadtarchitekten zu besetzen. In den an das Bürgermeisteramt bis 30. September l. J. zu richtenden Gesuchen sind die Honoraransprüche (Gehalt, Zulage, Rangsklasse u. dgl.) genau anzuführen, und ist insbesonders anzugeben, ob der Bewerber das Vertragsverhältnis oder eine Stelle mit Pensionsberechtigung vorzieht. Der Stadtarchitekt ist dem Stadtbauamte zugeteilt und verpflichtet, teils auf Grund festgesetzter Programme und gegebener Weisungen Hochbauprojekte, weiters Skizzen für Verbauung einzelner Bauparzellen, ganzer Baublocks u. s. w. zu verfassen, teils aus eigener Initiative Entwürfe für künstlerische Ausgestaltung von Plätzen, Straßenzügen, Anlagen u. s. w. auszuarbeiten.

68. An der k. k. allgemeinen Staatshandwerkerschule in Imst (Tirol) gelangt die Stelle eines Assistenten für Bauzeichnen, geometrisches und projektives Zeichnen für die Zeit vom 1. November 1905 bis Ende März 1906 gegen eine Remuneration von K 150 pro Monat zu besetzen. Gesuche sind bis 1. Oktober l. J. bei der Direktion der Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bezirksausschuß Windisch-Feistritz vergibt im Offertwege Bau, bezw. Niveaukorrektion und Instandsetzung der Bezirksstraße II. Klasse Laporje—Hoschnitz im veranschlagten Kostenbetrage von K 48.000. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzureichen. Vadium K 4800.

2. Anläßlich der Regulierung des Plateaus Geiselbergstraße—Hauffgasse im XI. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 385797 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 11. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung des Baues eines Seminargebäudes und der dazu gehörigen Kirche in Székesfejérvár findet am 12. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen k. u. Staatsbauamte eine schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

4. Für die Bachreinigung des Nagydevecser und Ollóvásárhely-Baches gelangen za. 3100 m^3 Erdbewegungsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 13. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim Oberstuhlrichteramte in Kékes (Komitat Koloza) statt, bei welchem auch nähere Auskünfte erteilt werden.

5. Die Gemeinde Csorna vergibt im Offertwege Betonkanalisationsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 7799. Die Offertverhandlung findet am 14. September l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Gemeindehause statt. Pläne und Bedingnisse liegen in der Notariskanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Die Direktion der Kaiser Ferdinands-Nordbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Bauholz für das Jahr 1906. Anbote sind bis 14. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Näheres bei der genannten Direktion.

7. Die Stadt Trient hat die Offertausschreibung für weitere zwei Lose der Wasserwerke für das am Sarcaflusse zu errichtende Elektrizitätswerk mit dem Endtermin vom 17. September l. J. erlassen. Näheres beim Stadtmagistrate.

8. Für die Linie Hannsdorf-Ziegenhals der k. k. österr. Staatsbahnen in Km 6·547 gelangt eine neue Blechkonstruktion mit 17·64 *m* Stützweite zur Anlieferung. Anbote sind bis 18. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

9. Anläßlich des Umbaues der Station Wyšehrad sind für die Prager Verbindungsbahn nachstehende eiserne Brückenkonstruktionen und Geländer zu liefern: *a*) zwei Blechträgerkonstruktionen nebst dem zugehörigen Geländer für die Brücke von 19·0 *m* Lichtweite über die Wratislawgasse (Wyšehraderstraße) in Km 3⁴/₅; *b*) drei Blechträgerkonstruktionen nebst dem zugehörigen Geländer für die Durchfahrt von 10·0 *m* Lichtweite in Km 3⁵/₁₁; *c*) Geländer außerhalb der Brückenkonstruktionen und zwar 1. für die beiden Teile des gewölbten Viaduktes zwischen der Moldaubrücke und der Station Wyšehrad in einer Länge von rund 270 *m* und 2. für die an die unter *b*) genannte Durchfahrt anschließende Stützmauer in einer Länge von rund 200 *m*. Die Vergebung erfolgt im ganzen oder nach einzelnen Gruppen, und es kann daher entweder auf die ganze Lieferung oder auf die Lieferung bloß einzelner Gruppen offeriert werden. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzubringen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Offertbehelfe eingesehen werden können.

10. Die k. k. Betriebsleitung Czernowitz vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes von verschiedenen Materialien (Schneckenfedern, Pufferstangen, Puffergehäuse, Kupferrohre, Kupferdraht u. s. w.) für das Jahr 1906. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Betriebsleitung einzubringen, bei welcher der Bedarfsausweis und sonstige Behelfe eingesehen werden können.

11. Die Lieferung des für sämtliche Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1906 erforderlichen beiläufigen Bedarfes an nachstehend angeführten Materialien gelangt im Offertwege zur Vergebung: *a*) Material für Schraubenkuppeln (Walzeisen) aus schweißbarem bas. Martinflußeisen; *b*) Radscheiben für Wagen aus bas. Martinflußeisen vorgeschroppt; *c*) Radsterne aus bas. Martinflußeisenguß; *d*) Wagenräderpaare mit Radscheiben aus bas. Martinflußeisen; *e*) Lokomotivkesselbleche aus bas. Martinflußeisen; *f*) Kupferbleche für Lokomotivkessel und *g*) Lokomotivsiederohre. Die obiger Lieferung zugrunde liegenden allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingnisse, dann die Offertformularien, welche zur Verfassung der Offerte benützt werden müssen und welche die näheren Bestimmungen über die Offertstellung enthalten, können bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien (Spezialbeschaffungsbureau) behoben werden. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

12. Die k. Freistadt Debreczin beabsichtigt eine elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungseinrichtung erbauen zu lassen und schreibt zur Sicherstellung des maschinellen und elektrischen Teiles derselben eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 21. September l. J., nachmittags 5 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen. Der Kostenvoranschlagsentwurf, Materialienausweis und Plan können von der Direktion der dortigen Gasfabrik bezogen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 20.000.

13. Wegen Herstellung zweier Schienenbrücken für die Hafeneisenbahn in Melilla findet am 21. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an die Junta des Obras del Puerto de Melilla zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset 500.

14. Wegen Vergebung von Straßenbauarbeiten für die Herstellung einer großen und breiten Hauptstraße („Gran via") in Madrid findet am 21. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Madrid zu richten. Pläne sowie das Bedingnisheft liegen beim Sekretariate der Stadtverwaltung in Madrid zur Einsicht auf.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung der Unterbauherstellungen anläßlich des Umbaues der Kremstalbahn in der Strecke Linz—Wegscheid im veranschlagten Kostenbetrage von K 200.000. Anbote sind bis 25. September l. J. bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

16. Vergebung der erforderlichen Bauarbeiten für den Neubau einer Knabenbürgerschule in Sopron im veranschlagten Kostenbetrage von K 144.435·18. Die Offertverhandlung findet am 26. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Fachabteilung XII des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim Architekten Anton Steinhardt in Budapest (IV Egyetem-utca 3) und beim k. u. Staatsbauamte in Sopron eingesehen werden.

17. Für das k. k. Silber- und Bleihauptwerk Pribram wird die Lieferung von Baumaterialien, Eisenwaren u. s. w. im Offertwege vergeben. Zur Vergebung gelangen: 500 Faß zu 2 *q* Zement, 3000 *q* hydraulischer Kalk, 200 *q* Baukalk, 10.000 Stück feuerfeste Ziegel für Kesselfeuerungen, 100 *q* feuerfester Mörtel; verschiedene Eisenwaren: gewalzte Träger (200 *q*), 600 *m* Gasröhren mit 10 bis 80 *mm* Durchmesser, 1000 *q* diverser Eisenrohguß. Anbote sind bis 30. September l. J. bei der k. k. Bergdirektion in Pribram einzureichen, woselbst nähere Auskünfte erteilt werden.

Eingelangte Bücher.

10.169 **Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas und elektrischem Bogenlicht.** Bericht über Versuche in München, erstattet von der Kommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. 8°. 58 S. m. Abb. München 1905, Oldenbourg (M 1·75).

10.170 **Über städtische Entwässerungskanäle.** Von Dpl. Ing. E. Krawinkel. 8°. 44 S. m. 5 Taf. Karlsruhe 1904, Selbstverlag.

10.171 **Das Funken von Kommutatormotoren.** Von F. Punga. 8°. 145 S. m. 69 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 4).

10.172 **Wiener-Neustädter Tiefquellen- oder Marientaler Hochquellenwasser.** Von F. Braikowich. 8°. 36 S. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

10.173 **Zur Vereinigung der Donaugemeinden mit Wien.** Von M. Willfort. 8°. 52 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.174 **Donau-Oder-Kanal.** Der Hafen und die Hochwassergefahr für Wien. Von M. Willfort. 8°. 12 S. m. 1 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

10.175 **Freiburg im Breisgau, die Stadt und ihre Bauten.** Herausgegeben von dem badischen Architekten- und Ingenieur-Verein. 8°. 648 S. m. Abb. und Plänen. Freiburg 1898, Poppen & Sohn.

10.176 **Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage.** Von Dr. F. Steiner. 8°. 23 S. m. 35 Abb. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

10.177 **Einiges über den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten von Amerika.** Von L. Ritter v. Stockert. 4°. 7 S. Wien 1905, Selbstverlag.

10.178 **Beschreibung der elektrischen Notbeleuchtung, System Ober-Baurat Prof. C. Hochenegg.** 8°. 4 S. m. 1 Taf. Wien 1904, Akkumulatoren-Fabrik-A.-G.

10.179 **Stellungnahme zum Rechenschaftsberichte des steiermärkischen Landesausschusses betreffend die Patentbühnen** der Ingenieure Krischan und Zwanziger. 8°. 15 S. Graz 1904, Selbstverlag.

10.180 **Protokoll des von der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer zur Durchführung des Wettbewerbes** behufs Erlangung von Entwürfen für ein zu erbauendes Amtsgebäude berufenen Preisgerichtes. 8°. 17 S. Wien 1905.

10.181 **Die Sammlung und Erhaltung alter Bürgerhäuser.** Von O. Stiehl. 8°. 20 S. m. 21 Abb. Berlin 1905, Ernst & Sohn.

10.182 **Unification des Rietages.** Par E. Sartiaux & Ch. Zetter. 4°. 21 S. m. Abb. Paris 1904.

10.183 **Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.** Von R. Siedek. 4°. 16 S. m. 4 Taf. Wien 1905, Braumüller.

10.184 **Ausgleich der russischen Gradmessungsnetze für Landesvermessungszwecke.** Von S. Truck. 8°. 22 S. 1904, Selbstverlag.

10.185 **Winddruck auf unrunde und vertiefte Flächen.** Von F. Ritter. 8°. 12 S. m. Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

10.186 **Improvements in fractional supply steam turbines.** By A. Elling. 4° 8°. S. m. 1 Taf. Kristiania 1904.

10.187 **Progress report on the strength of structural timber.** By W. Hatt. 8°. 28 S. Washington 1904.

10.188 **The relations of Civil Engineering to other branches of science.** By J. Waddell. 8°. 19 S. St. Louis 1904.

10.189 **Wechselstrom-Kommutatormotoren.** Von Dr. F. Niethammer. 8°. 83 S. m. 111 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 3).

10.190 **Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau.** Von A. Ruhl. 8°. 75 S. m. 32 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 2·40).

10.191 **Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart.** Von Dr. F. Niethammer. 8°. 160 S. m. 202 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 6·20).

10.192 **Bulletin scientifique de l'Association des élèves des écoles spéciales de l'Université de Liège.** 8°. Zwanglos. Liège. Ab 1903.

10.193 **Anleitung zum technischen Kopfrechnen.** Von K. Schodlbauer. 8°. 39 S. Brünn 1905, Winiker (K 1·40).

10.194 **Die Hygiene des Schulgebäudes.** Von Dr. M. Munk. 8°. 175 S. m. 16 Abb. Brünn 1905, Karafiat (K 2·50).

10.195 **Festigkeitslehre.** Von E. A. Brauer. 8°. 247 S. m. 29 Abb. Leipzig 1905, Hirzel (M 8).

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 37. Wien, Freitag, den 15. September 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Sicherung und Befestigung der Schienen auf Holzschwellen durch Verdübelung nach System Albert Collet.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 2. März 1905 von Regierungs-Baumeister Georg Schwabach (Frankfurt a. M.).

(Schluß zu Nr. 36.)

Ein Einwand, der gegen die Verdübelung hin und wieder vorgebracht wird, ist, daß die Schwellen durch dieselbe übermäßig geschwächt werden. Diese Ansicht ist unrichtig. Wie bekannt, werden die Löcher, welche die Tirefonds aufnehmen, durch die ganze Schwelle hindurch gebohrt. Der Durchmesser dieses Loches schwankt z. B. nach den Vorschriften des preußischen Oberbaubuches je nach dem verwendeten Tirefond und der Art des Schwellenholzes zwischen 14 und 17·5 *mm*, ich will im Mittel mit einem Bohrloch von 15 *mm* rechnen. Das für den Dübel zu bohrende Loch hat einen Durchmesser von 36 *mm* Kerndurchmesser. Durch die Verdübelung werden also 20 *mm* oder bei zwei in einem Querschnitte nebeneinander sitzenden Dübeln 40 *mm* Holz mehr weggenommen als bei der unverdübelten Schwelle. Es bedeutet dies bei einer Schwellenbreite von 260 *mm* eine Schwächung von etwa 15%, welche in Wirklichkeit dadurch verringert wird, daß der Dübel eingeschraubt und mit dem kegelförmigen Kopfe in der Schwelle fest verspannt wird. Vergleicht man damit, daß alte unverdübelte Schwellen durch das Nachdechseln von der ursprünglichen Höhe von 16 *cm* auf 12 *cm*, ja auf 10 *cm* geschwächt werden, so ist die Verringerung der Widerstandsfähigkeit die dreifache, nämlich beinahe 45%, da die Widerstandsmomente sich wie die Quadrate der Höhen, also von 16^2 auf 12^2 vermindern. Bei der großen Länge der Dechselfläche kann es ferner viel leichter vorkommen, daß durch ungünstiges Stopfen in einem der geschwächten Querschnitte übermäßige Spannungen auftreten, als bei der Dübelbefestigung, wo die berechnete Schwächung nur in einem einzigen Querschnitt vorhanden ist. Von den oldenburgischen Staatsbahnen vorgenommene Versuche haben ebenfalls das Resultat ergeben, daß die Schwächung unbedeutend und ohne Nachteil ist, schließlich hat auch die praktische Erfahrung niemals irgendwelchen Anlaß zu Bedenken gegeben.

Neben den rein technischen Vorteilen zeichnet sich das Dübelsystem durch seine hohe Wirtschaftlichkeit aus. Rechnet man den Geldwert einer fertig im Geleise verlegten, getränkten Kiefern- oder Buchenschwelle zu K 4, so entspricht dies einem jährlichen Kostenaufwande von rund 65 h, eine etwa sechsjährige Nutzungsdauer und 4%ige Verzinsung vorausgesetzt. Dazu will ich diejenigen Unterhaltungskosten hinzuschlagen, welche durch die Verdübelung erspart werden, das sind die Kosten des Umbohrens oder Umnagelns sowie des Nachdechselns, mit den damit zusammenhängenden Arbeiten des Wiederausrichtens des Geleises, des Nachstopfens u. s. w., Arbeiten, welche bei kurvenreichen Strecken häufig schon nach wenigen Monaten wiederholt werden müssen. Die Kosten für diese Arbeiten, einschließlich des Materialwertes der Pflöcke zum Ausfüllen der alten Nagellöcher, belaufen sich bei einem Lohnsatze von K 3 auf etwa 50 h per Schwelle. Rechnet man im Mittel nur mit einem jährlichen Kostenaufwande von 15 h, so ergibt sich unter Zuschlag der vorhin berechneten 65 h für Verzinsung und Abschreibung ein jährlicher Aufwand von insgesamt 60 h. Der Preis der Ausrüstung einer Schwelle mit sechs Dübeln kann zu K 1·20 gerechnet werden. Wenn man somit alte Schwellen verdübelt, statt sie durch neue zu ersetzen, so machen sich die Kosten der Verdübelung bereits bei einer Verlängerung der Nutzungsdauer von weniger als zwei Jahren bezahlt. Heute ist nun der Nachweis erbracht, daß mit einer Verlängerung von acht bis zehn Jahren mit Sicherheit gerechnet werden kann. Auch in Ländern mit noch billigeren Schwellen, als sie Österreich hat, ergibt die Rechnung gleich günstige Resultate, ebenso ändert eine größere Nutzungsdauer das Resultat nicht wesentlich. Hieraus erklärt sich z. B. das erhebliche Interesse der russischen Bahnen an der Verdübelung trotz ihres billigen Schwellenmaterials, es gelangen dort vielfach Tannenschwellen mit Erfolg zur Verdübelung.

Die günstigen Erfahrungen mit alten Schwellen veranlaßten bald, daß man besonders in Frankreich, Spanien und Deutschland auch der Verdübelung neuer Schwellen näher trat. Neben der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn möchte ich in dieser Beziehung besonders die andalusischen Bahnen erwähnen sowie von deutschen Bahnverwaltungen insbesonders die bayerischen, württembergischen und oldenburgischen Staatsbahnen, ferner ist die Verwendung neuer verdübelter kieferner Schwellen für die Schnellbahnstrecke Marienfelde-Zossen bemerkenswert; sie haben sich dort, nach einem Zeugnis der königlichen Direktion der Militärbahn, trotz der bis dahin unerhörten Geschwindigkeiten von 200 *km* und mehr, auf das beste bewährt, wovon ich erst kürzlich an Ort und Stelle Gelegenheit hatte, mich zu überzeugen. Von russischen Bahnen ist besonders die Warschau-Wiener-Bahn zu nennen, welche mit der Verdübelung neuer Schwellen in diesem Frühjahr beginnt. Auch in Verbindung mit Stuhlschienen ist die neue verdübelte Schwelle in Anwendung gekommen, besonders bei der Orleans-Bahn und den französischen Staatsbahnen.

Man hat gegen die Verdübelung neuer Schwellen eingewendet, daß man nach der Verdübelung für eine bestimmte Platte und für eine bestimmte Schienenform auf diese angewiesen ist und eine Änderung darin nicht mehr eintreten kann. Ich halte diesen Einwand nicht für ausschlaggebend. Zunächst führte ich vorhin schon aus, daß die Bestrebungen, welche auf eine Vergrößerung der Platte zielen, durch die Dübelbefestigung gewissermaßen zum Abschluß gekommen sind, indem die Größe und Form der Platte und damit auch die mehr oder weniger gleichmäßige Druckverteilung auf die einzelnen Dübel ohne Belang ist, ferner ist zu bedenken, daß sich die Fußbreite der Schiene, welche ja allein Schwierigkeiten bereiten würde, überhaupt meist nur um ein geringes im Laufe der Zeit verbreitert hat, da man sowohl aus Gründen der Herstellung wie auch um eine wirksame Erhöhung des Widerstandsmomentes bei

geringer Gewichtszunahme zu erzielen, die Verstärkung möglichst nicht durch Verbreiterung des Schienenfußes herbeiführt. Schließlich ist die fortwährende Steigerung des Schienengewichtes überhaupt keine wirtschaftliche Verstärkung des Oberbaues. Ich möchte in dieser Beziehung auf die eingehenden Untersuchungen Blums in der „Eisenbahntechnik der Gegenwart" verweisen, welche ergeben, daß besonders in Ländern mit billigen Schwellenpreisen die Verbesserung eines Geleises, welches den Betriebsanforderungen nicht mehr voll gewachsen ist, zweckmäßig in erster Linie durch Verstärkung des Stoßes, dann durch eine Verbesserung der Bettung, schließlich durch eine Verstärkung der Unterschwellung und dann erst durch die Verstärkung der Schienen bewirkt wird. Bei Geleisen mit annähernd gleichem Gewicht sind die Anlagekosten umso höher, je größer der Anteil der Schienen am Gesamtgewicht ist, und dies tritt umso schärfer hervor, je niedriger die Schwellenpreise sind, und je mehr es, mit Rücksicht auf die sichere Befestigung der Schienen auf den Schwellen, zulässig ist, billiges Schwellenmaterial zu verwenden. Über diese Zulässigkeit kann aber bei Verwendung des Dübels ein Zweifel nicht mehr herrschen, nachdem seine Bewährung sowohl in den Kurven als auch bei den höchsten, bisher überhaupt erzielten Geschwindigkeiten erwiesen ist. Interessant dürfte sein, daß die erste im Jahre 1896 verdübelte Strecke der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn statt der aus dem Jahre 1873 stammenden 6 *m* Schienen im Jahre 1903 neue von 12 *m* Länge erhielt, wobei nur acht der verdübelten Schwellen außer Gebrauch gesetzt werden mußten, wie der Chef-Ingenieur Morard der französischen Dübelgesellschaft in einem Attest mitteilte.

Die Wirtschaftlichkeit der Verdübelung neuer Schwellen läßt sich, wie folgt, nachweisen. Der Geldwert einer neuen mit sechs Dübeln versehenen Schwelle, fertig verlegt im Geleis unter Berücksichtigung, daß das Vorzeichnen und Bohren bei der Verlegung in Fortfall kommt, kann mit etwa K 5 angenommen werden. Nimmt man ebenfalls nur eine achtjährige Liegedauer an wie bei der unverdübelten Schwelle, so stellen sich die jährlichen Kosten ebenfalls auf etwa 80 h, da die vorhin hinzugeschlagenen Kosten für das Umnageln, Nachdechseln u. s. w. fortfallen. Die Kosten für die Verdübelung werden also allein durch die Ersparnisse in den Unterhaltungsarbeiten gedeckt, die Verstärkung des Oberbaues und die daraus folgende Erhöhung der Betriebssicherheit, die Vermeidung der vielfachen und unangenehmen Störungen durch die häufig wiederkehrenden Unterhaltungsarbeiten, die Verlängerung der Nutzungsdauer der Schwellen um Jahre hinaus werden ohne jeden Kostenaufwand erzielt.

Betreffs der Unterhaltungskosten der verdübelten Schwellen dürfte eine Mitteilung interessieren, die der Chef-Ingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn Morard vor wenigen Tagen an die französische Dübelgesellschaft gelangen ließ; danach haben sich die Unterhaltungskosten der verdübelten Schwellen nach nunmehr bald neunjährigen genauen Beobachtungen und Aufschreibungen sogar geringer als die von Hartholzschwellen ergeben. Es ist daher falsch, wenn häufig gesagt wird, die Verdübelung mache aus einer Weichholz- eine Hartholzschwelle, die verdübelte Schwelle leistet mehr, ich verweise nur auf den angenehmen elastischen Gang der Fahrzeuge und die daraus resultierende Schonung des rollenden Materiales.

Ich möchte noch kurz auf die glatten Schwellendübel eingehen, welche von dem früheren Bahndirektor der dänischen Staatsbahnen Herrn Staatsrat Fridericia in Kopenhagen herrühren (Abb. 12). Die Abbildung läßt den Dübel in Verbindung mit dem Hakennagel erkennen. Der Dübel ist im Durchmesser etwa 1 *mm* größer als das in der Schwelle vorgebohrte zylindrische Loch, so daß er mit leichen Schlägen eingetrieben werden muß. Er besitzt eine kleine Bohrung, und zwar in der Abbildung für einen Hakennagel von 15 *mm* Seitenkante passend. Durch das Eintreiben des Nagels spannt sich der Dübel in der Schwelle völlig fest. In der Abbildung ist das Dübelloch durch die Schwelle ganz hindurch gebohrt, während Fridericia nur einige Millimeter tiefer bohrt, als der Dübel lang ist. Ich halte dies nicht für richtig, da besonders bei stark gedechselten alten Schwellen beim Eintreiben des Dübels der schwache Boden herausgeschlagen wird.

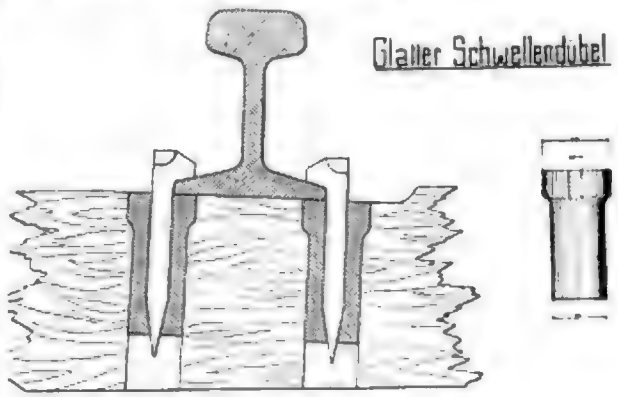


Abb. 12.

Der glatte Dübel ist besonders bei den dänischen Staatsbahnen in größerem Maßstabe in Aufnahme gekommen. Außer einer Probestrecke, Kopenhagen—Roskilde, wurde vor zwei Jahren besonders die Strecke Holstebro—Herning und darauffolgend Herning—Viborg mit glatten Dübeln versehen, insgesamt etwa 150.000 Schwellen. Die Strecke Kopenhagen—Roskilde habe ich im Jänner dieses Jahres besichtigt. Der Versuch ist dadurch interessant, daß die Schwellen nur an einem Ende mit Dübeln versehen sind, und daß an dem gedübelten Ende die Schienen ohne Unterlagplatte auf den Dübelköpfen aufliegen, während unter dem anderen unverdübelten Schwellenende Unterlagplatten eingefügt sind. Es war überraschend, zu sehen, wie sich im Laufe der drei Jahre, welche diese Strecke jetzt im Betriebe ist, die Unterlagplatten schon bedeutend in die Schwellen eingepreßt haben, während auf der Dübelseite nur eine geringe Einkerbung zu sehen ist. Gelockerte Nägel konnte ich nirgends beobachten, obwohl, wie mir gesagt wurde, es auf das strengste verboten ist, einen Nagel, der sich im Dübel gelockert haben sollte, ohne eingeholte Erlaubnis nachzutreiben und bisher seit der Verlegung keinerlei derartige Arbeiten notwendig geworden seien. Diese Ergebnisse sind natürlich in weit höherem Maße beim Schraubdübel gewährleistet.

Die Herstellung des glatten Dübels wie auch das Einbringen desselben in die Schwelle ist naturgemäß billiger als die des Schraubdübels, indes nur unwesentlich, da bei den großen Dübelmengen, welche jährlich gebraucht werden, das Schneiden des Schraubengewindes u. s. w. nur eine untergeordnete Rolle in den Gestehungskosten spielt. Immerhin habe ich bei der Besichtigung der Strecke den Eindruck gewonnen, daß der glatte Dübel auf Nebenbahnen mit geringerem Verkehre und entsprechend billigen Schwellen, wo der Schraubdübel etwas teuer wird, wohl Ersatz bieten kann. In Deutschland haben allerdings auch die Lokalbahnen u. s. w. trotz ihres billigen Schwellenmaterials überwiegend sich für den Schraubdübel entschieden.

Von welcher Bedeutung die Erfindung des Hartholzdübels ist, wird klar, wenn man bedenkt, daß zur Zeit mehr als $1^1/_2$ Milliarden Holzschwellen bei den Bahnen der Erde insgesamt im Geleise liegen, und daß sich der jährliche

Neubedarf auf über 200 Millionen Stück stellt, entsprechend einem Umhiebe von rund 400.000 *ha* guten kräftigen Waldbestandes. Es kann daher nicht Wunder nehmen, daß das Colletsche Verfahren bei den Eisenbahnverwaltungen allgemein lebhaftes Interesse und wohlwollende Förderung gefunden hat, und daß z. B. die größeren deutschen Staatsbahnverwaltungen, wie die preußische, bayerische, die der Reichsbahnen u. s. w., ihren Bedarf an Dübeln durch langfristige Verträge gedeckt haben. Bei den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen werden zur Zeit etwa 60 Millionen Holzschwellen im Geleise liegen, der jährliche Neubedarf wird sich insgesamt auf über 6 Millionen Stück stellen. Dies entspricht einem Umhiebe von 10.000 bis 12.000 *ha*, und wenn man berücksichtigt, daß zur Schwellenerzeugung ein etwa 100jähriger Bestand nötig ist, so ergibt sich die für den Schwellenersatz zur Zeit notwendige Waldfläche auf 1·2 Millionen Hektar, dies sind beinahe 10% der gesamten Waldfläche Österreich-Ungarns.

Wenn man nun bedenkt, daß diese sich ständig verringert, der Schwellenverbrauch aber zunimmt, so wird es erklärlich, daß die Schwellenpreise dementsprechend eine stetig steigende Tendenz zeigen, und zwar in weit höherem Maße als in einem anderen benachbarten Lande. Ein Mittel, den Schwellenbedarf herabzumindern und gleichzeitig den Oberbau zu verstärken, gewinnt daher gerade für Österreich-Ungarn erhöhte Bedeutung, so daß dem einschraubbaren Dübel auch hier eine bedeutende Zukunft beschieden sein dürfte.

Diskussion zum vorstehenden Vortrage.

Ober-Baurat Hohenegger fragt, aus welchem Holze die Dübel hergestellt werden, und bemerkt sodann, daß ihm Weißbuchenholz ganz geeignet scheine, daß jedoch Rotbuchenholz für derlei Zwecke ganz unbrauchbar wäre; sodann fragt derselbe, was die Verdübelung einer Schwelle mit sechs Dübeln koste, und bemerkt, daß die Nutzungsdauer der Schwellen höher sei als im Vortrage angegeben.

Reg.-Baumeister Schwabach: Der Dübel ist aus mehrjährig natürlich getrocknetem Weißbuchenholz gefertigt. Was die Nutzungsdauer der Schwellen betrifft, so kann dieselbe natürlich unter Umständen höher, ja bedeutend höher sein; bei den Württembergischen Staatsbahnen sollen Schwellen im Geleis liegen, die bald 50 Jahre alt sind. Setzt man im übrigen in meiner Rechnung statt der angenommenen acht Jahre eine zehn- oder zwölfjährige mittlere Nutzungsdauer ein, so bleibt das angegebene Resultat trotzdem richtig, daß die Verdübelung in weniger als zwei Jahren bezahlt ist. Der Preis der Verdübelung beträgt K 1·20; für diesen Betrag übernimmt die Schwellen-Firma Elsler & Söhne die Schwellenverdübelung in Österreich-Ungarn bei Ausrüstung einer Schwelle mit sechs Dübeln.

Ober-Baurat Hohenegger bemerkt hierauf, daß ihm dieser Preis nicht hoch scheine; daß die Verdübelung von sehr weichen Schwellen, wie aus Tannen-, Fichten- und harzlosem Föhrenholze nicht unvorteilhaft sein könne, weil der Hakennagel oder die Schwellenschraube mit Hilfe des Dübels die Holzfasern der Schwelle mit einer viel breiteren Fläche treffen, so daß einer seitlichen Verschiebung dieser Befestigungsmittel ein viel größerer Widerstand entgegengesetzt werde; hiebei muß vorausgesetzt werden, daß die Dübel nicht früher oder später durch Sprünge wirkungslos werden. Wenn jedoch der Herr Vortragende erwähnt, daß getränkte, weiche Holzschwellen nur eine durchschnittliche Dauer von acht Jahren haben, und daß die Dauer solcher Schwellen durch die Verdübelung wesentlich gehoben werde, ja daß durch die Verdübelung die Anwendung von Unterlagsplatten auf den dänischen Bahnen überflüssig geworden sei, so müsse er hingegen bemerken, daß eine so kurze Dauer selbst weicher Schwellen den finanziellen Ruin einer Bahnverwaltung herbeiführen könnte, daß tatsächlich die weichen Schwellen bei der österreichischen Nordwestbahn, für welche die harzreiche böhmische Kiefer in getränktem Zustande ausschließlich verwendet wird, eine mittlere Dauer von 13 bis 14 Jahren, die getränkten Eichenschwellen von 17 bis 18 Jahren ausweisen, daß auch an die Weglassung der Unterlagsplatten in keinem Falle gedacht werden könnte, weil diese die Aufgabe habe, das Ausweichen der Hakennägel in wagrechtem Sinne zu verhindern und weil bei dem äußerst starken Verkehre mit Lokomotiven der schwersten Gattung, wie solche in Dänemark nicht entfernt in Anwendung sein dürften, die Spur- und Geleiseerhaltung geradezu unmöglich würde.

Ingenieur Otto Mauthner wendet sich gegen die Einwendungen betreffend die Rotbuchenschwellen, welche in den vorgeführten Schaubildern über den Widerstand gegen seitliche Verdrückung nicht schlechter wegkommen als die anderen Holzarten und gegen das Herausreißen der Schienenbefestigungsmittel den größten Widerstand leisten, welch letzteres Verhalten allerdings heute nicht im Bilde vorgeführt wurde, jedoch durch die bekannten amtlichen Mitteilungen der Königl. Versuchsanstalt in Charlottenburg bestätigt ist.

Er begrüßt den durch die Colletschen Schraubendübel erzielten wesentlichen Fortschritt gegenüber den bei englischen Bahnen schon zu Beginn der neunziger Jahre angewendeten Dübel bei Verlegung des Stuhloberbaues*) insbesonders für jene Länder und Gegenden, wo der Preisunterschied zwischen weichen und harten Schwellenhölzern ein so erheblicher ist, daß die Anwendung schon bei neuen weichen Schwellen wirtschaftlich ist.

Die vom Vortragenden angeführten Preise passen nicht vollkommen auf unsere Verhältnisse und scheinen etwas optimistisch, wie es auch eigentümlich ist, daß die Kosten neuer, mit Zinkchlorid getränkter und mit sechs Schraubendübel versehener Kieferschwellen nahezu genau die gleichen sind, wie jene der ungetränkten, ungedübelten Eichenschwellen. Dies sollte aber nicht hindern, auch in Österreich umfangreiche Versuche mit alten halbbrauchbaren Schwellen zu machen, wodurch der kolossale Verbrauch an neuen Schwellen eingeschränkt würde. Die bezüglich der nötigen Waldflächen angegebenen Zahlen bestätigt der Redner unter Hinweis auf die eigenen Ausführungen in dem am 19. November 1903 in der Fachgruppe gehaltenen Vortrage.**)

Reg.-Baumeister Schwabach: Herr Ingenieur Mauthner hat mich betreffs der Preise mißverstanden; die von mir angegebenen Preise sind nicht zu hoch, im Gegenteile niedriger als sie Herr Mauthner selbst angab. Der Preis der Schwelle in Galizien kann mir für meine Rechnung indes nicht maßgebend sein, ich muß den Wert einsetzen, den die Schwelle fertig verlegt im Geleise repräsentiert. Da ich diesen Wert mit K 4 bezifferte, so entspricht dies einem Einkaufspreise von nur K 3, während Herr Ingenieur Mauthner einen solchen von K 3.60 nannte; der von mir angegebene Preis liegt also unter dem, den Herr Mauthner selbst nannte.

Betreffs der Kurven über die Haltekraft der Befestigungsmittel gegen Herausreißen bedauere ich, das diesbezügliche Material nicht zur Hand zu haben, da ich befürchtet hatte, durch Vorbringen desselben den Vortragsgegenstand zu sehr auszudehnen.

Die Ansicht des Herrn Mauthner, daß der Tirefond im Langholze des Dübels nicht den guten Halt finden könnte, wie im Querholze der Schwelle, ist nicht zutreffend. Bei den früher üblich gewesenen geringen Gewindesteigungen der Tirefonds war die Haltekraft der Schienenschrauben überhaupt eine geringere. Ich zeigte aber in der Abbildung, daß die Steigung sich im Laufe der Jahre verdoppelt hat; wenn damit auch die Zahl der wirksamen Gewindegänge sich um die Hälfte vermindert, so ist die Haltekraft doch noch die doppelte, da das Widerstandsmoment der einzelnen Holzsäulen im Quadrate mit der Steigung wächst. Dadurch ist die bessere Haltekraft erklärt. Im übrigen liegen hierüber ja gerade so überaus günstige praktische Erfahrungen vor.

Ingenieur Otto Mauthner: Die von mir angegebenen Preise bezogen sich auf die sogenannte Goliathschwelle von 2·7 *m* Länge und dem in Deutschland üblichen starken Profil, welche Schwellen meines Wissens in Österreich nur bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn verwendet werden. Die Preise der 2·4 bis 2·5 *m* langen Schwellen sind erheblich niedriger. Aber auch für diese kurzen Schwellen ist merkwürdigerweise der Preisunterschied zwischen ungetränkter Eiche und mit Zinkchlorid getränkter Kiefer so hoch als hier für die Verdübelung angesprochen wird.

---

*) „Railway Engineer", März 1894.

**) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines", Nr. 9 vom Jahre 1904.

Was die Haltkraft der Schwellenschrauben betrifft, ist es selbstverständlich, zum Vergleiche jedesmal dieselbe Type zu verwenden, ob nun die Schraube in der Schwelle — also quer zur Faser — oder im Dübel — parallel zur Faser — steckt.

Ingenieur Döll berichtet über die im Jahre 1904 bei der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn vorgenommenen Versuche mit verdübelten Schwellen. Es wurden mehrere kürzere, in scharfen Bögen gelegene Versuchsstrecken mit verdübelten Schwellen verschiedener Gattungen (neue weiche, altbrauchbare weiche und altbrauchbare harte Schwellen) ausgestattet und deren Verhalten bezüglich der seitlichen Verdrückungen, bezw. der auftretenden Spurerweiterungen, gegenüber den gleichzeitig anschließend verlegten neuen, unverdübelten Eichenschwellen beobachtet. Hiebei waren bloß Hakennägel von 15 *mm* quadratischem Querschnitte in Verwendung. Ein wesentlicher Unterschied in dieser Richtung habe sich bisher nicht bemerkbar gemacht.

Die Versuche werden im Jahre 1905 im größeren Maßstabe fortgesetzt werden, u. zw. sollen za. 2·5 *km* Hauptgeleise mit 2·7 *m* langen, verdübelten Kieferschwellen unter Verwendung von 16 *mm* starken, quadratischen Hakennägeln und von Tirefonds verlegt werden. Letztere wurden namentlich deshalb angeordnet, da es die bisherigen Versuchsergebnisse und Erfahrungen zum mindesten zweifelhaft erscheinen ließen, ob der Widerstand des Hakennagels gegen das Herausziehen beim Dübel nicht geringer ist als bei der unverdübelten Eichenschwelle. Der Hauptgrund dieses geringeren Widerstandes dürfte in dem Umstande liegen, daß beim Eintreiben des Hakennagels das Imprägnierungsöl aus dem Dübel gepreßt wird; hiedurch werden die Nägel sozusagen eingefettet, was — in Verbindung mit der relativ geringen Reibung in der Längafaser des Holzes — eine Verminderung der Haltkraft zur Folge hat. Alte, total verrostete Nägel haben z. B. einen weit größeren Widerstand gegen das Herausziehen gezeigt als neue. Diese geringere Haltkraft des Hakennagels im Dübel gegenüber der Eichenschwelle hat sich nicht bloß bei den Versuchen, sondern auch bei der nunmehr durch fünf Monate angestellten Beobachtung der verlegten Versuchsstrecken gezeigt.

Die von dem Herrn Vortragenden angeführten geringen Verdübelungskosten von K 1·20 per Schwelle dürften wohl bei Verwendung neuer Schwellen — eine entsprechende Anzahl vorausgesetzt — zu erzielen sein, werden sich jedoch bei der Verdübelung altbrauchbarer Schwellen — durch welche relativ die größte Ersparnis erzielt werden könnte — wesentlich höher stellen, da hiebei die Werkzeugabnützung eine bedeutend größere ist und auch sonstige Schwierigkeiten auftreten.

Reg.-Baumeister Schwabach: Betreffs des nicht ganz entsprechenden Ausfalles der Versuche seitens der Aussig-Teplitzer Bahn habe ich eine einfachere Erklärung als der Herr Vorredner. Wie mir mitgeteilt wurde, hatten die Nägel statt 15 *mm* Seitenkante meist nur gut 14 *mm*, und andererseits hatten die Dübel statt 12 *mm* Bohrung fehlerhafterweise 13 *mm*. Die Differenz von jener war zu gering. Außerdem funktionierte der Apparat nicht einwandfrei. Derartige gelegentliche Versuche können bei Zusammenwirken ungünstiger Umstände mit Leichtigkeit ein völlig unrichtiges Bild geben. Alle anderen Versuche, die mit gedübelten Kieferschwellen gemacht wurden, ebenso die amtlichen Untersuchungen der Königl. mech.-techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg haben die große Überlegenheit der gedübelten Kieferschwellen im Vergleiche zu ungedübelten klar an den Tag gelegt.

Überhaupt meine ich, wie ich auch im Vortrage ausführte, daß der Hauptvorteil nicht so sehr in der Größe, wie in der dauernden Gleichmäßigkeit der Haltekraft der Befestigungsmittel liege, es kommt nicht nur darauf an, wie der Nagel, gleich nach erfolgtem Einschlagen, sondern wie er nach jahrelanger Verwendung im Geleise haftet.

Was die Kosten der Handverdübelung betrifft, so ist nach genauen Beobachtungen und Aufschreibungen anläßlich umfangreicher Arbeiten im Bezirke der königlichen Bahnmeisterei Rangsdorf bei Berlin festgestellt worden, daß ein Mann in zehnstündiger Arbeitszeit zwölf Schwellen nachdecheln und mit je sechs Dübeln versehen kann. Diese Zahlen wurden seitens des Herrn Eisenbahn-Direktor Schubert in der Oktobersitzung des Jahres 1903 des Vereines für Eisenbahnkunde zu Berlin mitgeteilt. Arbeiter der Dübelwerke bringen es sogar auf 15 bis 16 Schwellen.

Wenn ich den Preis bei einem Taglohne von K 3 mit 30 h angab, so rechnete ich demnach nur mit einer Leistung von zehn Schwellen pro Tag und ließ noch das Decheln außeracht. Wenn es sich natürlich bei Versuchen alles in allem um einige 1000 Dübel handelt, können maßgebliche Resultate selbstredend nicht erzielt werden.

Ich vergaß zu erwähnen, daß die Annahme des Herrn Ingenieur Döll, daß der Dübel nicht für Hakennägel konstruiert sei, irrtümlich ist; es zählen die für Hakennägel bestellten Dübel bereits nach Millionen, und auf Jahre hinaus liegen weitere Lieferungsverträge vor.

Direktor Simon aus Frankfurt a. M. erwähnt in betreff der von Herrn Ingenieur Döll vorgebrachten Bemerkung, wonach die Hakennägel beim Eintreiben in die Dübel durch Hervorquellen des Teeröls ölig und schlüpfrig werden und dadurch an Haltekraft verlieren, daß dieser Übelstand nur bei Verwendung zu frischer Dübel eintreten konnte. Hat man genügenden Vorrat an trockenen Dübeln, so ist ein zu starkes Hervorquellen des Teeröls und der damit verbundene Nachteil nicht zu befürchten.

Ingenieur Döll berichtigt die Ausführungen des Herrn Vortragenden dahin, daß die bisher bei der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Verwendung stehenden Hakennägel 15 *mm* quadratischen Querschnitt haben, und bloß geringe Abweichungen hievon infolge der Erzeugungsweise möglich sind, welche keinesfalls $^1/_2$ *mm* übersteigen können. Bezüglich der Kosten habe er ausdrücklich auf die Erhöhung derselben bei Verdübelung altbrauchbarer Schwellen hingewiesen, also nur einen relativen Kostenunterschied und keinen maßgebenden Absolutwert durch die bei der Aussig-Teplitzer Eisenbahn gemachten Versuche begründet.

* * *

Zu dem vorstehenden Vortrage erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

„Es scheint die Verdübelung weicher Schwellen überhaupt nur an Stapelplätze der neuen Schwellen anwendbar zu sein, nicht aber die Verdübelung von in der Bahn liegenden Schwellen, bei welchen die Haftfestigkeit der Nägel und Schrauben nachgelassen hat, die aber sonst noch gesund und nicht mechanisch zerrissen sind; denn es ist fast unmöglich, eine in der Bahn liegende Schwelle mit einem Schraubendübel zu versehen, weil man einerseits den Dübel nicht unter dem Schienenfuße anbringen kann und dann, weil eine in der Bahn liegende, erdfeuchte Schwelle das Ausscheiden von Schraubengewinden unzulässig macht; man müßte für die zu verdübelnde Schwelle eine Ersatzschwelle einlegen, die zu verdübelnde Schwelle auf einen Schwellenstapelplatz bringen und die Verdübelung erst vornehmen, bis diese Schwelle lufttrocken geworden ist; ein solcher Vorgang widerspricht aber den gangbaren Grundsätzen der Bahnerhaltung. In dem Falle, als man sonst gesunde Schwellen vorfindet, in welchen die Nägel nicht mehr genügend haften, wird man besser tun, die gewöhnliche Unterlagsplatte gegen eine der großen Unterlagsplatten auszutauschen, wie solche bei der österreichischen Nordwestbahn seit fast 20 Jahren eingeführt sind, indem man die alten Löcher mit geteerten Pflöcken verkeilt, an Stelle der schwachen Platten die schweren, 360 *mm* langen Platten verlegt, neue Nagellöcher bohrt und in diese die Nägel einschlägt, bezw. schraubt. Man hat dann allerdings eine etwas teuerere Unterlagsplatte in die Bahn gelegt, allein die Schwelle ist der Bahn wieder für viele Jahre erhalten, und wird an derselben Schwelle ein dreimal so großer Widerstand gegen das Herausziehen der Nägel erzielt als die Schwelle mit der schwachen Platte im neuen Zustande leisten konnte. Muß dann die Schwelle im Laufe der Jahre wegen Altersschwäche ausgewechselt werden, so hat man für die unversehrte schwere Platte vollkommene Wiederverwendung, während die Schraubendübel mit der unbrauchbar gewordenen Schwelle gleichfalls unbrauchbar geworden sind.

Wien, 8. Mai 1906. *Hohenegger.*"

„Herr Ober-Baurat Hohenegger ist im Irrtum, wenn er die Verdübelung nur an den Stapelplätzen der neuen Schwellen für ausführbar hält. Im Gegenteil werden jährlich viele hunderttausende alter Schwellen verdübelt, welche den Geleisen entnommen sind und je nach den örtlichen Verhältnissen an der Strecke entlang verdübelt werden. Dieser Vorgang widerspricht also durchaus nicht den gangbaren Grundsätzen der Bahnunterhaltung. Auch ist es

nicht nötig, die Schwellen erst an der Luft austrocknen zu lassen, vielmehr kann die Verdübelung sofort nach dem Herausziehen aus dem Geleise in erdfeuchtem Zustande vorgenommen werden. Es ist nur notwendig, einen kleinen Vorrat von etwa 20 oder 30 Schwellen zu halten, so daß an Stelle jeder dem Geleise entnommenen Schwelle sofort eine verdübelte eingezogen werden kann.

Auch darin, daß die Schwellen behufs Vornahme der Verdübelung überhaupt aus dem Geleise gezogen werden müssen, kann ich einen Nachteil nicht erblicken. Die Verdübelungsarbeiten werden doch zweckmäßig stets im Zusammenhange mit anderen Geleisunterhaltungsarbeiten vorgenommen, und zwar am besten gelegentlich eines erforderlichen Nachdechselns der Schwellen, wobei die letzteren sowieso dem Geleise entnommen werden. Bei dieser Gelegenheit wird auch gleichzeitig das Bettungsmaterial einer Reinigung oder Erneuerung unterzogen, das Geleis wieder sauber durchgestopft, ausgerichtet, die Spurweite berichtigt u. s. w. Es wäre also falsch, die Kosten für das Herausnehmen und das Wiedereinziehen der Schwellen auf das Konto der Verdübelung zu setzen, wobei ich davon absehe, daß diese Kosten selbst ja auch nur unbedeutende pro Schwelle sind.

Auch bei dem Vorgange, den Herr Ober-Baurat Hohenegger beschreibt, müssen ja die Schienen von den Schwellen gelöst werden. Es muß die alte Unterlagsplatte herausgeschlagen, die alten Löcher müssen mit geteerten Pflöcken geschlossen und schließlich muß die Schwelle gegen die Schiene in der Längsrichtung verschoben werden, um wieder gesundes Holz für die Befestigungsmittel zu finden. Ferner wird man unbedingt vor Einlegen der neuen Platte das schlechte Schwellenholz am Auflager durch Abdechseln entfernen. Sobald man sich aber hierzu entschließt, wird es auch bei dem von Herrn Ober-Baurat Hohenegger empfohlenen Verfahren notwendig, die Schwellen völlig aus dem Geleise zu entfernen, ja womöglich nach entfernt gelegenen Stapelplätzen zu fahren, wenn man auf Herstellung genauer Auflager Wert legt und das Dechseln maschinell vornimmt. Die Arbeit, welche die Auswechselung der Platten gegenüber der Verdübelung erfordert, wird also keinesfalls geringer sein.

Davon abgesehen aber ist es mir unverständlich, wie die Vergrößerung der Platten allein den Halt der Befestigungsmittel verbessern soll. Es bleibt doch nach wie vor der Übelstand bestehen, daß das Schwellenholz im Umkreise der Befestigungsmittel, welches einer Tränkung kaum unterworfen war, bereits nach kurzer Zeit in Fäulnis übergeht und unter dem wechselseitigen Einflusse der Berührung zwischen Eisen und Holz einer schnellen Zerstörung anheimfällt. Hierin liegt doch gerade ein Hauptvorteil des Dübels, welcher durch und durch mit Teeröl gesättigt, neben der Vergrößerung des Haltes der Befestigungsmittel besonders eine hohe Gleichmäßigkeit der Haltekraft auf Jahre hinaus gewährleistet. Es darf auch nicht übersehen werden, daß der Dübel mit einer maschinell hergestellten, sehr exakten Bohrung versehen ist, während die Schwellen an der Strecke selbst von Arbeitskräften geringsten Ranges gebohrt werden. Es wird auch durch die Vergrößerung der Unterlagsplatten an der Tatsache nichts geändert, daß bei der direkten Befestigung der Nägel und Schrauben in der Schwelle dieselben einmal in astigem, ein andermal in ganz widerstandslosem Holz zu liegen kommen, während der Dübel aus Holz von stets gleichmäßiger Beschaffenheit hergestellt ist. Es wird auch durch die Vergrößerung der Unterlagsplatte nichts an der Tatsache geändert, daß ein großer Teil der Schwellenschrauben schon beim Einziehen durch die dabei aufgewendete rohe Gewalt überdreht wird, was beim Dübel, selbst wenn zwei oder drei Arbeiter den Krückenschlüssel fassen, unmöglich ist.

Wenn Herr Ober-Baurat Hohenegger sagt, daß die Unterlagsplatten auf viele Jahre hinaus brauchbar bleiben, so macht er hiemit gerade auf einen Hauptvorteil des Dübels aufmerksam, nämlich daß er erst ermöglicht, die langjährige Dauer der Platten nutzbar zu machen. Derselbe nimmt senkrecht wirkende Kräfte in so vorzüglicher Weise auf und macht daher ein späteres Nachdechseln der Schwellen so völlig überflüssig, daß man ohne Bedenken Platten kleinster Abmessungen verwenden kann. Hiedurch ist es möglich, die überall vorhandenen großen Bestände alter Platten, welche, bevor sie abgenutzt waren, zur Auswechselung gelangen mußten, da sie den Einkerbungen des Schwellenholzes nicht genügend Einhalt boten, wieder auf Jahre hinaus bis zur völligen Abnützung zur Verwendung zu bringen. Es würde eine durch nichts zu begründende Investierung von Kapitalien bedeuten, neue Platten zu beschaffen, nachdem die alten vorhandenen einerseits erfolgreich nutzbar gemacht werden können und andererseits die Vergrößerung der Platte allein zur Erhöhung der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Holzschwelle nicht ausreicht und auch die Fäulnis im Umkreise der Befestigungsmittel nicht verhindern kann.

Frankfurt a. M., 14. Juni 1905.

Schwabach."

Die Internationale Automobilausstellung in Berlin vom 4. bis 19. Februar 1905.

Die in diesem Jahre in Berlin veranstaltete Automobilausstellung zeigte, daß die Industrie der Automobilen einen Umfang angenommen hat, welcher eine solche Ausstellung rechtfertigt. Vor allen Dingen trat die Tatsache in Erscheinung, daß wir in einer Zeit rapiden Verkehrs stehen. Man spricht heute oft von Ausstellungsmüdigkeit, was eine gewisse Berechtigung haben mag. Mehr aber als die großen, äußerst kostspieligen Universalausstellungen, in welchen man sämtliche Industrien zu vereinigen sucht, finden heute die Spezialausstellungen einzelner Zweige Anklang. Ganz besonders gilt dies von der Automobilindustrie. Auf die Ausstellungen in Paris, Brüssel und Turin folgte fast unmittelbar darauf die internationale Ausstellung in Berlin. Ist doch bekanntlich für eine junge Industrie die Ausstellung das beste Mittel, um in die Welt zu treten.

Wer Gelegenheit hatte, die früheren beiden Automobil-Ausstellungen in Berlin zu besichtigen, würde es für ausgeschlossen gehalten haben, daß es heute nur mit größter Mühe möglich war, genügend große Räumlichkeiten für die internationale Ausstellung verfügbar zu machen, damit eine hinreichende Übersicht für die Erzeugnisse dieses mit aller Macht aufblühenden Industriezweiges gewährleistet war.

Als Ausstellungsgebäude diente der Landesausstellungspalast welcher 12.000 m² Fläche umfaßte, in welchem zirka 298 Stände mit über 300 Ausstellern untergebracht waren. Die Arrangements der einzelnen Stände waren meist vortrefflich und boten des Interessanten so viel Mannigfaltiges, daß wohl viele derjenigen Besucher, welche bisher mit Mißtrauen und Abneigung dem Automobilismus gegenüberstanden, der Überzeugung geworden sein dürften, daß wir heute inmitten eines unaufhaltsamen, durch das Automobil herbeigeführten Umschwunges im Verkehrsleben stehen, dem gegenüber nicht mehr die Gefühlspolitik, sondern allein die des nüchternen Verstandes am Platze ist. Daher dürfte auch diese Ausstellung einen weiteren Umschwung in der öffentlichen Meinung, welche bisher den Automobilen zum größten Teil nicht besonders günstig war, hervorrufen. Selbst die größten Gegner des Automobils werden dem zielbewußten Fleiße, der hervorragenden Intelligenz, wovon die Ausstellungsobjekte zeugten, und dem rastlosen Drängen nach höchster Vollkommenheit ihre Anerkennung nicht versagen können. Wenn man bedenkt, daß die ganze Bewegung erst fünf Jahre alt ist, und in Erwägung zieht, welche Leistungen in dieser Zeit erzielt worden sind, so wird man sich der Schlußfolgerung nicht entziehen können, daß wir hier vor einer vollständigen Umwälzung unseres Verkehrslebens stehen.

Eisenbahn und Fahrrad sind anfänglich ebenfalls mit ausgesprochenem Widerwillen vom Publikum aufgenommen worden, und trotz alledem haben sich dieselben heute die Welt erobert. Ohne Zweifel wird es so dem Automobil ergehen. Die Entwicklung zeigt von Jahr zu Jahr immer mehr, daß die Vorurteile, welche noch dagegen bestehen, immer mehr und mehr schwinden, und zwar umso schneller, je seltener die Rücksichtslosigkeiten von unbesonnenen Fahrern werden.

Was die Beschickung der Ausstellung vom Auslande anbetrifft, so war nächst der französischen die österreichische Automobilindustrie am stärksten vertreten.

Bei Durchwanderung der Ausstellung und Inaugenscheinnahme der einzelnen Objekte gewann man den Eindruck, daß die Automobil-

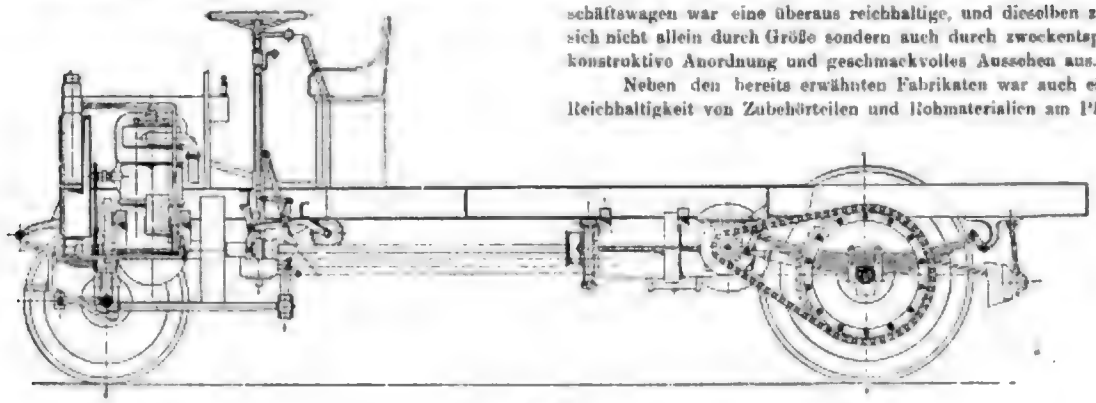


Abb. 1.

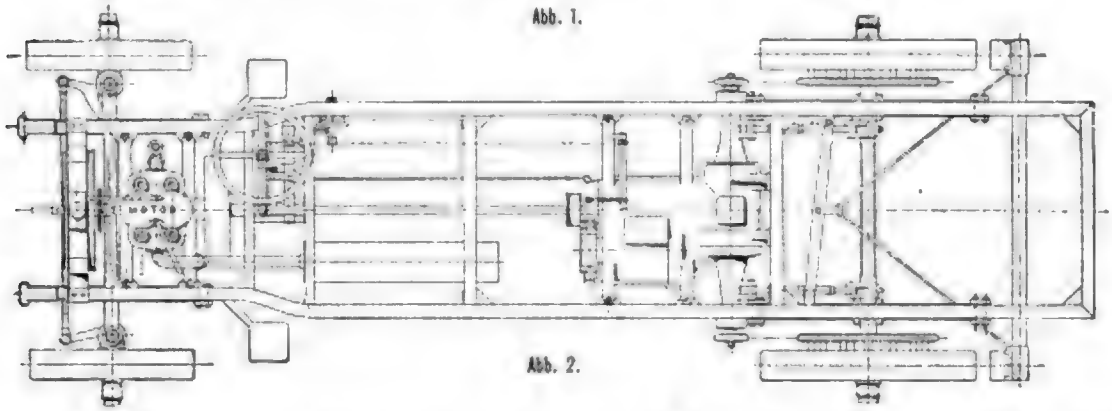


Abb. 2.

schäftswagen war eine überaus reichhaltige, und dieselben zeichneten sich nicht allein durch Größe sondern auch durch zweckentsprechende konstruktive Anordnung und geschmackvolles Aussehen aus.

Neben den bereits erwähnten Fabrikaten war auch eine große Reichhaltigkeit von Zubehörteilen und Rohmaterialien am Platze. Da

industrie neben der Herstellung eleganter Luxuswagen ihr Hauptaugenmerk auf den Bau von Fahrzeugen für die gewerblichen Bedürfnisse, wie Last- und Geschäftswagen jeder Art, Motorrädern und Motorbooten, gelegt hat, welche dem Erwerbs- und Verkehrsleben der großen Menge des Volkes zu dienen bestimmt sind. Allerdings waren Fahrzeuge dieser Art nur von deutschen Firmen ausgestellt, denn vom Auslande waren nur Luxuswagen zu sehen. In Frankreich wird allerdings, entgegengesetzt der deutschen Automobilindustrie, der Bau von Luxuswagen bis auf weiters die Hauptfabrikation bilden, weil die sportliche Gesinnung hier eine noch immer vorwiegende ist.

Die Anzahl der ausgestellten Lastwagen, Omnibusse und Ge-

traf man die Karosseriebauer, Stahl- und Eisengießer an, Schraubenfabrikanten, Stanzwerke, Werkzeug- und Werkzeugmaschinenfabrikanten für den Automobilbau, Stahlröhrenwerke, ferner die elektrotechnischen Werkstätten, die Zündapparate, Zündkerzen, Unterbrecher u. s. w., dann die mächtigen Stände der Pneumatikfabriken, die Laternenfabrikanten, außerdem die großen Benzin- und Ölfirmen, die Autobekleidungsindustrie u. s. w. Kurz, es fehlte wohl keine Industrie, welche nicht diesen oder jenen Artikel liefert, der einen Bestandteil der Fahrzeuge bildet. Dies findet seine Erklärung darin, daß die Automobilindustrie heute bereits in eine große Anzahl von Spezialfächern geteilt ist.

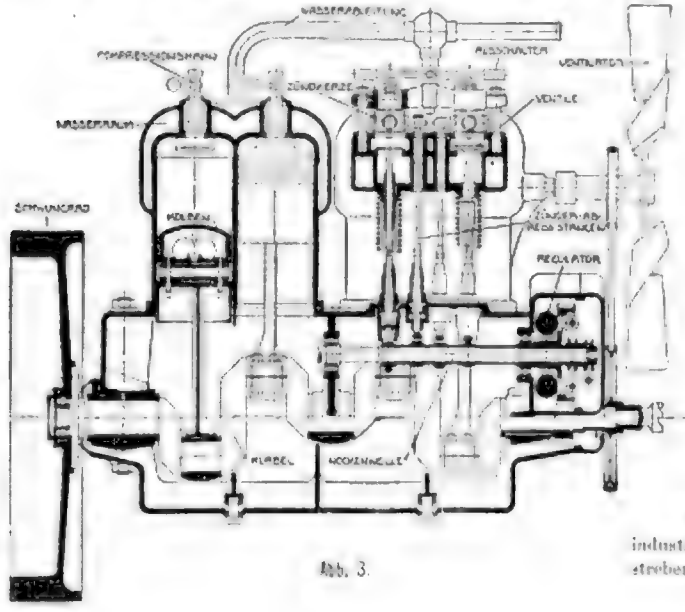


Abb. 3.

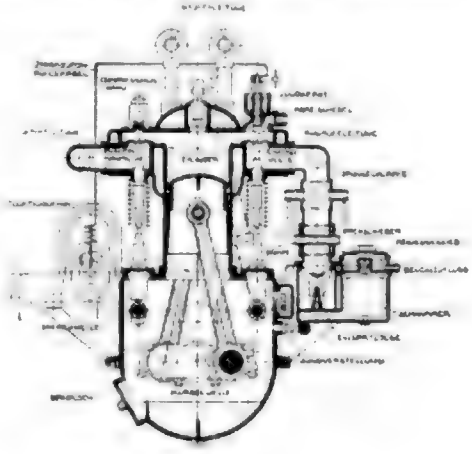


Abb. 4.

Eine auffallende Erscheinung war bei der deutschen Automobilindustrie bei einem Teil der Aussteller zu bemerken, nämlich das Bestreben, Fahrzeuge zu bauen, deren Preis geeignet ist, dem Motor-

Fig. 25.—Hydraulic Press.

Fig. 25 shows a hydraulic press. The principle of the hydraulic press is that a force applied to a piston in a liquid is transmitted undiminished to a piston of greater area in the same liquid. The pressure per square inch is the same on both pistons. Hence the force on the larger piston is as many times greater than the force on the smaller piston as the area of the larger piston is greater than the area of the smaller piston.

Let A = area of the smaller piston,
a = area of the larger piston,
F = force on the smaller piston,
f = force on the larger piston.

Then $\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$, or $f = \frac{a}{A} \times F$.

Example. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2 sq. in., and the area of the larger piston is 50 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100 lb. on the smaller piston?

$f = \frac{50}{2} \times 100 = 2500$ lb.

Ans. 2500 lb.

Exercises

1. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3 sq. in., and the area of the larger piston is 60 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150 lb. on the smaller piston?

2. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4 sq. in., and the area of the larger piston is 100 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200 lb. on the smaller piston?

3. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5 sq. in., and the area of the larger piston is 150 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250 lb. on the smaller piston?

4. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6 sq. in., and the area of the larger piston is 200 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300 lb. on the smaller piston?

5. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 8 sq. in., and the area of the larger piston is 250 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 400 lb. on the smaller piston?

6. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10 sq. in., and the area of the larger piston is 300 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500 lb. on the smaller piston?

7. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12 sq. in., and the area of the larger piston is 400 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600 lb. on the smaller piston?

8. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15 sq. in., and the area of the larger piston is 500 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750 lb. on the smaller piston?

9. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20 sq. in., and the area of the larger piston is 600 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000 lb. on the smaller piston?

10. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25 sq. in., and the area of the larger piston is 750 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250 lb. on the smaller piston?

11. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30 sq. in., and the area of the larger piston is 900 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500 lb. on the smaller piston?

12. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40 sq. in., and the area of the larger piston is 1000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000 lb. on the smaller piston?

13. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50 sq. in., and the area of the larger piston is 1200 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500 lb. on the smaller piston?

14. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60 sq. in., and the area of the larger piston is 1500 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000 lb. on the smaller piston?

15. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75 sq. in., and the area of the larger piston is 1800 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750 lb. on the smaller piston?

16. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100 sq. in., and the area of the larger piston is 2000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000 lb. on the smaller piston?

17. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120 sq. in., and the area of the larger piston is 2400 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000 lb. on the smaller piston?

18. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150 sq. in., and the area of the larger piston is 3000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500 lb. on the smaller piston?

19. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200 sq. in., and the area of the larger piston is 4000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000 lb. on the smaller piston?

20. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250 sq. in., and the area of the larger piston is 5000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500 lb. on the smaller piston?

21. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300 sq. in., and the area of the larger piston is 6000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000 lb. on the smaller piston?

22. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400 sq. in., and the area of the larger piston is 8000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000 lb. on the smaller piston?

23. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500 sq. in., and the area of the larger piston is 10000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000 lb. on the smaller piston?

24. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600 sq. in., and the area of the larger piston is 12000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000 lb. on the smaller piston?

25. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750 sq. in., and the area of the larger piston is 15000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500 lb. on the smaller piston?

26. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000 lb. on the smaller piston?

27. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200 sq. in., and the area of the larger piston is 24000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000 lb. on the smaller piston?

28. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500 sq. in., and the area of the larger piston is 30000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000 lb. on the smaller piston?

29. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000 lb. on the smaller piston?

30. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500 sq. in., and the area of the larger piston is 50000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000 lb. on the smaller piston?

31. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000 lb. on the smaller piston?

32. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000 lb. on the smaller piston?

33. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000 lb. on the smaller piston?

34. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000 lb. on the smaller piston?

35. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500 sq. in., and the area of the larger piston is 150000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 375000 lb. on the smaller piston?

36. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10000 sq. in., and the area of the larger piston is 200000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500000 lb. on the smaller piston?

37. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12000 sq. in., and the area of the larger piston is 240000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600000 lb. on the smaller piston?

38. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15000 sq. in., and the area of the larger piston is 300000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750000 lb. on the smaller piston?

39. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20000 sq. in., and the area of the larger piston is 400000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000000 lb. on the smaller piston?

40. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25000 sq. in., and the area of the larger piston is 500000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250000 lb. on the smaller piston?

41. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30000 sq. in., and the area of the larger piston is 600000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500000 lb. on the smaller piston?

42. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40000 sq. in., and the area of the larger piston is 800000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000000 lb. on the smaller piston?

43. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50000 sq. in., and the area of the larger piston is 1000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500000 lb. on the smaller piston?

44. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60000 sq. in., and the area of the larger piston is 1200000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000000 lb. on the smaller piston?

45. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75000 sq. in., and the area of the larger piston is 1500000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750000 lb. on the smaller piston?

46. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100000 sq. in., and the area of the larger piston is 2000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000000 lb. on the smaller piston?

47. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120000 sq. in., and the area of the larger piston is 2400000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000000 lb. on the smaller piston?

48. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150000 sq. in., and the area of the larger piston is 3000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500000 lb. on the smaller piston?

49. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200000 sq. in., and the area of the larger piston is 4000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000000 lb. on the smaller piston?

50. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250000 sq. in., and the area of the larger piston is 5000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500000 lb. on the smaller piston?

51. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300000 sq. in., and the area of the larger piston is 6000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000000 lb. on the smaller piston?

52. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400000 sq. in., and the area of the larger piston is 8000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000000 lb. on the smaller piston?

53. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500000 sq. in., and the area of the larger piston is 10000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000000 lb. on the smaller piston?

54. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600000 sq. in., and the area of the larger piston is 12000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000000 lb. on the smaller piston?

55. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750000 sq. in., and the area of the larger piston is 15000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500000 lb. on the smaller piston?

56. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000000 lb. on the smaller piston?

57. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200000 sq. in., and the area of the larger piston is 24000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000000 lb. on the smaller piston?

58. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500000 sq. in., and the area of the larger piston is 30000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000000 lb. on the smaller piston?

59. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000000 lb. on the smaller piston?

60. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500000 sq. in., and the area of the larger piston is 50000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000000 lb. on the smaller piston?

61. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000000 lb. on the smaller piston?

62. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000000 lb. on the smaller piston?

63. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000000 lb. on the smaller piston?

64. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000000 lb. on the smaller piston?

65. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500000 sq. in., and the area of the larger piston is 150000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 375000000 lb. on the smaller piston?

66. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10000000 sq. in., and the area of the larger piston is 200000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500000000 lb. on the smaller piston?

67. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12000000 sq. in., and the area of the larger piston is 240000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600000000 lb. on the smaller piston?

68. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15000000 sq. in., and the area of the larger piston is 300000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750000000 lb. on the smaller piston?

69. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20000000 sq. in., and the area of the larger piston is 400000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000000000 lb. on the smaller piston?

70. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25000000 sq. in., and the area of the larger piston is 500000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250000000 lb. on the smaller piston?

71. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30000000 sq. in., and the area of the larger piston is 600000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500000000 lb. on the smaller piston?

72. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40000000 sq. in., and the area of the larger piston is 800000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000000000 lb. on the smaller piston?

73. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500000000 lb. on the smaller piston?

74. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1200000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000000000 lb. on the smaller piston?

75. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1500000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750000000 lb. on the smaller piston?

76. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000000000 lb. on the smaller piston?

77. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2400000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000000000 lb. on the smaller piston?

78. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150000000 sq. in., and the area of the larger piston is 3000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500000000 lb. on the smaller piston?

79. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200000000 sq. in., and the area of the larger piston is 4000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000000000 lb. on the smaller piston?

80. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250000000 sq. in., and the area of the larger piston is 5000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500000000 lb. on the smaller piston?

81. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300000000 sq. in., and the area of the larger piston is 6000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000000000 lb. on the smaller piston?

82. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400000000 sq. in., and the area of the larger piston is 8000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000000000 lb. on the smaller piston?

83. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500000000 sq. in., and the area of the larger piston is 10000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000000000 lb. on the smaller piston?

84. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600000000 sq. in., and the area of the larger piston is 12000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000000000 lb. on the smaller piston?

85. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750000000 sq. in., and the area of the larger piston is 15000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500000000 lb. on the smaller piston?

86. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000000000 lb. on the smaller piston?

87. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200000000 sq. in., and the area of the larger piston is 24000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000000000 lb. on the smaller piston?

88. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500000000 sq. in., and the area of the larger piston is 30000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000000000 lb. on the smaller piston?

89. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000000000 lb. on the smaller piston?

90. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500000000 sq. in., and the area of the larger piston is 50000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000000000 lb. on the smaller piston?

91. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000000000 lb. on the smaller piston?

92. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000000000 lb. on the smaller piston?

93. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000000000 lb. on the smaller piston?

94. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000000000 lb. on the smaller piston?

95. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500000000 sq. in., and the area of the larger piston is 150000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 375000000000 lb. on the smaller piston?

96. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 200000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500000000000 lb. on the smaller piston?

97. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 240000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600000000000 lb. on the smaller piston?

98. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 300000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750000000000 lb. on the smaller piston?

99. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 400000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000000000000 lb. on the smaller piston?

100. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 500000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250000000000 lb. on the smaller piston?

101. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 600000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500000000000 lb. on the smaller piston?

102. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 800000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000000000000 lb. on the smaller piston?

103. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500000000000 lb. on the smaller piston?

104. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1200000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000000000000 lb. on the smaller piston?

105. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1500000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750000000000 lb. on the smaller piston?

106. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000000000000 lb. on the smaller piston?

107. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2400000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000000000000 lb. on the smaller piston?

108. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 3000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500000000000 lb. on the smaller piston?

109. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 4000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000000000000 lb. on the smaller piston?

110. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 5000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500000000000 lb. on the smaller piston?

111. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 6000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000000000000 lb. on the smaller piston?

112. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 8000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000000000000 lb. on the smaller piston?

113. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 10000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000000000000 lb. on the smaller piston?

114. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 12000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000000000000 lb. on the smaller piston?

115. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 15000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500000000000 lb. on the smaller piston?

116. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000000000000 lb. on the smaller piston?

117. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 24000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000000000000 lb. on the smaller piston?

118. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 30000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000000000000 lb. on the smaller piston?

119. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000000000000 lb. on the smaller piston?

120. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 50000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000000000000 lb. on the smaller piston?

121. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000000000000 lb. on the smaller piston?

122. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000000000000 lb. on the smaller piston?

123. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000000000000 lb. on the smaller piston?

124. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000000000000 lb. on the smaller piston?

125. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 150000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 375000000000000 lb. on the smaller piston?

126. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 200000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500000000000000 lb. on the smaller piston?

127. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 240000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600000000000000 lb. on the smaller piston?

128. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 300000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750000000000000 lb. on the smaller piston?

129. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 400000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000000000000000 lb. on the smaller piston?

130. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 500000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250000000000000 lb. on the smaller piston?

131. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 600000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500000000000000 lb. on the smaller piston?

132. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 800000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000000000000000 lb. on the smaller piston?

133. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500000000000000 lb. on the smaller piston?

134. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1200000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000000000000000 lb. on the smaller piston?

135. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1500000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750000000000000 lb. on the smaller piston?

136. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000000000000000 lb. on the smaller piston?

137. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2400000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000000000000000 lb. on the smaller piston?

138. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 3000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500000000000000 lb. on the smaller piston?

139. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 4000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000000000000000 lb. on the smaller piston?

140. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 5000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500000000000000 lb. on the smaller piston?

141. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 6000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000000000000000 lb. on the smaller piston?

142. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 8000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000000000000000 lb. on the smaller piston?

143. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 10000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000000000000000 lb. on the smaller piston?

144. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 12000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000000000000000 lb. on the smaller piston?

145. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 15000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500000000000000 lb. on the smaller piston?

146. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000000000000000 lb. on the smaller piston?

147. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 24000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000000000000000 lb. on the smaller piston?

148. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 30000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000000000000000 lb. on the smaller piston?

149. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000000000000000 lb. on the smaller piston?

150. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 50000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000000000000000 lb. on the smaller piston?

151. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000000000000000 lb. on the smaller piston?

152. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000000000000000 lb. on the smaller piston?

153. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000000000000000 lb. on the smaller piston?

154. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000000000000000 lb. on the smaller piston?

155. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 150000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 375000000000000000 lb. on the smaller piston?

156. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 10000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 200000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 500000000000000000 lb. on the smaller piston?

157. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 12000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 240000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 600000000000000000 lb. on the smaller piston?

158. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 15000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 300000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 750000000000000000 lb. on the smaller piston?

159. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 20000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 400000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1000000000000000000 lb. on the smaller piston?

160. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 25000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 500000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1250000000000000000 lb. on the smaller piston?

161. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 30000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 600000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 1500000000000000000 lb. on the smaller piston?

162. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 40000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 800000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2000000000000000000 lb. on the smaller piston?

163. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 50000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 2500000000000000000 lb. on the smaller piston?

164. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 60000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1200000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3000000000000000000 lb. on the smaller piston?

165. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 75000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 1500000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 3750000000000000000 lb. on the smaller piston?

166. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 100000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 5000000000000000000 lb. on the smaller piston?

167. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 120000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 2400000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 6000000000000000000 lb. on the smaller piston?

168. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 150000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 3000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 7500000000000000000 lb. on the smaller piston?

169. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 200000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 4000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 10000000000000000000 lb. on the smaller piston?

170. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 250000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 5000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 12500000000000000000 lb. on the smaller piston?

171. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 300000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 6000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 15000000000000000000 lb. on the smaller piston?

172. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 400000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 8000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 20000000000000000000 lb. on the smaller piston?

173. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 500000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 10000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 25000000000000000000 lb. on the smaller piston?

174. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 600000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 12000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 30000000000000000000 lb. on the smaller piston?

175. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 750000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 15000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 37500000000000000000 lb. on the smaller piston?

176. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 20000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 50000000000000000000 lb. on the smaller piston?

177. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1200000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 24000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 60000000000000000000 lb. on the smaller piston?

178. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 1500000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 30000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 75000000000000000000 lb. on the smaller piston?

179. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 40000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 100000000000000000000 lb. on the smaller piston?

180. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 2500000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 50000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 125000000000000000000 lb. on the smaller piston?

181. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 3000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 60000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 150000000000000000000 lb. on the smaller piston?

182. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 4000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 80000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 200000000000000000000 lb. on the smaller piston?

183. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 5000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 100000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 250000000000000000000 lb. on the smaller piston?

184. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 6000000000000000000 sq. in., and the area of the larger piston is 120000000000000000000 sq. in. What force on the larger piston will balance a force of 300000000000000000000 lb. on the smaller piston?

185. The area of the smaller piston of a hydraulic press is 7500000000000000000 sq. in., and the area of

Fig. 1.—Slide Valve.

Fig. 2.—Slide Valve.

Fig. 3.—Slide Valve.

SLIDE VALVE, in steam engineering, a valve which moves backwards and forwards in a steam chest, and admits steam to the cylinder by uncovering a port or passage leading to it. The slide valve is the most common form of valve for distributing steam to the cylinder of a steam engine. Fig. 1 shows a section of a simple slide valve and cylinder, and fig. 2 a plan of the valve with the cover of the steam chest removed. The valve is a box open at the bottom, which slides on the face of the valve seat in which the ports are formed. The steam is admitted from the boiler into the steam chest, and thence passes through the ports into the cylinder. The valve is moved backwards and forwards by the valve rod, which is connected to the eccentric on the crank shaft. The eccentric is a disk keyed on to the shaft, with its centre a little out of the centre of the shaft. The eccentric rod is connected to the valve rod by the valve spindle, which is screwed into the valve rod, and passes through a stuffing box in the cover of the steam chest. The eccentric rod is connected to the valve spindle by a pin, which passes through a slot in the end of the eccentric rod, and through a hole in the valve spindle. The slot allows the eccentric rod to move backwards and forwards without moving the valve spindle, and thus allows the valve to be moved by the eccentric rod only when the eccentric rod is moving in a direction parallel to the valve spindle. The valve is moved by the eccentric rod only when the eccentric rod is moving in a direction parallel to the valve spindle. The valve is moved by the eccentric rod only when the eccentric rod is moving in a direction parallel to the valve spindle.

Fig. 4.—Slide Valve.

Fig. 5.—Slide Valve.

Fig. 6.—Slide Valve.

Fig. 7.—Slide Valve.

Fig. 8.—Slide Valve.

Fig. 1.—Apparatus for the preparation of ethylene.

Ethylene.—Ethylene was prepared by the dehydration of ethyl alcohol with sulfuric acid. The apparatus used is shown in Fig. 1. The flask A contained 95% alcohol and concentrated sulfuric acid (1:3 by volume). The flask was heated in a bath of boiling water. The gas was passed through a wash bottle B containing 10% sodium hydroxide solution and collected over water in a gasometer C. The gas was purified by passing it through a wash bottle D containing concentrated sulfuric acid and was dried by passing it through a tube E containing calcium chloride. The gas was collected in a gasometer F.

Ethyl Chloride.—Ethyl chloride was prepared by the action of hydrochloric acid on ethyl alcohol. The apparatus used is shown in Fig. 2. The flask A contained 95% alcohol and concentrated hydrochloric acid (1:3 by volume). The flask was heated in a bath of boiling water. The gas was passed through a wash bottle B containing 10% sodium hydroxide solution and collected over water in a gasometer C. The gas was purified by passing it through a wash bottle D containing concentrated sulfuric acid and was dried by passing it through a tube E containing calcium chloride. The gas was collected in a gasometer F.

Fig. 2.—Apparatus for the preparation of ethyl chloride.

Ethyl Bromide.—Ethyl bromide was prepared by the action of hydrobromic acid on ethyl alcohol. The apparatus used is shown in Fig. 3. The flask A contained 95% alcohol and concentrated hydrobromic acid (1:3 by volume). The flask was heated in a bath of boiling water. The gas was passed through a wash bottle B containing 10% sodium hydroxide solution and collected over water in a gasometer C. The gas was purified by passing it through a wash bottle D containing concentrated sulfuric acid and was dried by passing it through a tube E containing calcium chloride. The gas was collected in a gasometer F.

Fig. 3.—Apparatus for the preparation of ethyl bromide.

Ethyl Iodide.—Ethyl iodide was prepared by the action of hydriodic acid on ethyl alcohol. The apparatus used is shown in Fig. 4. The flask A contained 95% alcohol and concentrated hydriodic acid (1:3 by volume). The flask was heated in a bath of boiling water. The gas was passed through a wash bottle B containing 10% sodium hydroxide solution and collected over water in a gasometer C. The gas was purified by passing it through a wash bottle D containing concentrated sulfuric acid and was dried by passing it through a tube E containing calcium chloride. The gas was collected in a gasometer F.

Fig. 4.—Apparatus for the preparation of ethyl iodide.

Ethyl Nitrite.—Ethyl nitrite was prepared by the action of nitrous acid on ethyl alcohol. The apparatus used is shown in Fig. 5. The flask A contained 95% alcohol and concentrated nitrous acid (1:3 by volume). The flask was heated in a bath of boiling water. The gas was passed through a wash bottle B containing 10% sodium hydroxide solution and collected over water in a gasometer C. The gas was purified by passing it through a wash bottle D containing concentrated sulfuric acid and was dried by passing it through a tube E containing calcium chloride. The gas was collected in a gasometer F.

Fig. 5.—Apparatus for the preparation of ethyl nitrite.

Downloaded from pubs.acs.org by 46.3.195.68 on 01/20/19

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

† Emil Bütterlin, Direktor der Brünner Kammgarnspinnerei (Mitglied seit 1884), ist am 4. d. M. gestorben.

Friedrich Schmidts 80. Geburtstag. Im Herbste dieses Jahres hätte unser unvergeßlicher Meister seinen 80. Geburtstag gefeiert. Aus diesem Anlasse beabsichtigt die „Wiener Bauhütte" eine würdige Feier zu veranstalten, zu welchem Behufe alle ehemaligen „Schmidt-Schüler" ersucht werden, ihre genauen Adressen nebst vorläufiger Angabe, ob dieselben (eventuell auch als Redner) an der Feier teilzunehmen beabsichtigen, dem Schmidtfeier-Ausschusse der „Wiener Bauhütte" bekannt zu geben.

Ausstellung Mailand 1906. Das Programm der Section de la Prévoyance dieser Ausstellung umfaßt folgende Punkte: Arbeitsunfälle, Versicherung gegen Arbeitslosigkeit, Versicherung gegen Ausstände, Bau von Arbeiterwohnhäusern, Versicherung der Angestellten von Transportunternehmungen.

Offene Stellen.

69. An der deutschen k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn gelangt mit Beginn des kommenden Schuljahres eine Lehrstelle für bautechnische Fächer in der IX. Rangsklasse zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Grundgehalt von K 2800, eine Aktivitätszulage von K 600, der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und sodann auf drei Quinquennalzulagen von je K 600 sowie nach Erreichung der dritten Quinquennalzulage die Aussicht auf Beförderung in die VIII. Rangsklasse mit einem Grundgehalte von K 3600 und der Aktivitätszulage von K 720 verbunden. Gesuche sind bis 30. September l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

70. Von der Stadtgemeinde Aussig wird ein erfahrener Bauleiter mit entsprechender nachweisbarer Praxis, deutscher Nationalität, für die Zeit des Neubaues des Stadtbades, d. i. längstens zwei Jahre, gesucht. Angebote mit dem monatlichen Gehaltsanspruche, den Studien- und Verwendungszeugnissen sowie Heimatschein und der Angabe der Möglichkeit des Dienstantrittes sind an den Stadtrat in Aussig zu richten.

71. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangen mit Beginn des Schuljahres 1905/1906 zur Besetzung zwei Assistentenstellen für Maschinenfächer und eine Assistentenstelle für Freihand- und kunstgewerbliches Zeichnen, jede mit einer Jahresremuneration von K 1200. Die Bewerbungsgesuche sind an die k. k. Statthalterei zu stilisieren, mit den nötigen Dokumenten zu belegen und bei der Direktion dieser Lehranstalt einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck kommen im heurigen Jahre drei Waggon-Brückenwagen mit je 30 *t* Tragkraft, 8 *m* langer Brücke nach Normalblatt 14/II zur Ausführung. Anbote sind bis 18. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim Expedite der genannten Direktion einzureichen. Die auf diese Lieferung bezughabenden Offertformulare, die Lieferungsbedingnisse und der Normalplan Nr. 14/II der mechanischen Einrichtung, welche in der Abteilung 3 dieser Direktion aufliegen, können gegen Einsendung von K 1·50 von dort bezogen werden.

2. Wegen Vergebung des Baues des Komitatsmuseums in Szombathely im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 136.817 findet am 18. September l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Stadthause eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim städtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium 6%.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung des eisernen Dachstuhles samt Torständern für eine halbrunde Lokomotivremise mit 18 Ständen am Personenbahnhofe in Salzburg. Die Konstruktion im gerechneten Gesamtgewichte von 102.746 *kg* ist nach vorliegenden Detailplänen auszuführen. Anbote sind bis 18. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die Anbotsbehelfe, als: Projektspläne, statische und Gewichtsberechnung sowie Bedingnisse liegen bei der k. k. Bauführung für Hochbauten in Salzburg zur Einsicht auf und können von dort käuflich erworben werden. Vadium 5%.

4. Wegen Vergebung der Demolierung des städtischen Hauses, III Regelgasse 2, findet am 19. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Versecz werden an einen Generalunternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 19. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Leiter des Bezirksgerichtes in Versecz abzugeben. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim genannten Leiter eingesehen werden. Vadium 15%.

6. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Pola vergibt im Offertwege die erforderlichen Adaptierungsarbeiten am dortigen Finanzgebäude. Anbote sind bis 20. September l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen.

7. Die Direktion der Österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Stabeisen und Eisenblechen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1906. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Sektion D einzureichen. Die der Lieferung zugrunde liegenden Bedingnisse können bei der genannten Sektion eingesehen und gegen Erlag von 20 h per Stück bezogen werden.

8. Wegen Vergebung des Unterbaues und der damit verbundenen sonstigen Arbeiten der auf der Staatsstraße Budapest—Besztercebánya—Krakau befindlichen Rezicabachbrücke findet am 21. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Liptó-Szt. Miklós eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Kosten sind mit K 8957·54 veranschlagt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung nachbenannter Werkzeugmaschinen für die k. k. Staatsbahn-Heizhauswerkstätte Graz, und zwar: *a*) 2 Stück Transmissionsstränge samt Kupplungen und Lagern; *b*) 1 Stück Bandsäge für Holzbearbeitung; *c*) 1 Stück Abricht-, Hobel-, Füge- und Kehlmaschine für Holzbearbeitung; *d*) 1 Stück Doppelrauchmantel für Schmiedefeuer; *e*) 5 Stück Riemenscheiben; *f*) 1 Stück Lufthammer mit Transmissionsantrieb; *g*) eine komplette kleine elektrische Kraftstation für Drehstrom zum Antriebe einer zirka 1·2 *km* entfernt gelegenen Pumpstation mit 1 *m*³ Nutzwasserförderung sowie einer Plungerpumpe, zirka 220 *m* entfernt, für 75 *l* pro Minute Trinkwasserförderung samt Pumpen, Motoren, Installations- und Leitungsmateriale inklusive Montage; *h*) 2 Stück elektrische Handbohrapparate und *i*) elektrisches Leitungs- und Montagematerial zu Post *h*). Anbote sind bis 21. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Offertbehelfe können von der Fachabteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst in Villach bezogen werden.

10. Vergebung des Baues einer staatlichen Kinderbewahranstalt in Lébeny im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.499·51. Anbote sind bis 25. September l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Die Offertbehelfe können beim k. u. Staatsbauamte in Magyar-Óvár eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Für den Neubau eines Gerichtsgebäudes in Friesach kommen die Erd- und Maurerarbeiten, Steinmetz-, Zimmermanns-, Spengler-, Tischler-, Schlosser- und Glaserarbeiten sowie Eisenlieferungen im Offertwege zur Vergebung. Sämtliche vorgenannte Arbeiten kommen nur an einen Unternehmer zur Vergebung, der gleichzeitig auch die Finanzierung der Bauaktion im Wege eines Annuitätsvertrages übernimmt. Anbote sind bis 25. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Landesgerichtspräsidium in Klagenfurt einzureichen. Näheres bei der k. k. Gerichtsbauleitung in Marburg, Gerichtshofstraße 14.

12. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung und Montierung der eisernen Tragkonstruktionen für die acht Fachwerksträger der beiden Traisenbrücken nächst der Station St. Pölten in Km 59⅝ der Linie Wien—Salzburg im annäherungsweisen Gewichte von 1600 *t* in vier Baulosen getrennt zur Vergebung. Anbote sind bis 27. September, mittags 12 Uhr, bei der Abteilung 3 für Bahnerhaltung und Bau einzureichen. Offertformularien samt näheren Bestimmungen sind bei der genannten Abteilung zu beheben, woselbst auch der generelle Plan und die Detailpläne des Projektes sowie die einschlägigen allgemeinen und besonderen Bedingnisse eingesehen werden können.

13. Wegen Vergebung der nachstehenden Brückenbauarbeiten finden am 28. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Aranyosmarót schriftliche Offertverhandlungen statt, und zwar der Oberkonstruktion der zwischen Km 1—2 der Munizipalstraße Nyitra-Privigye befindlichen Simonyer Nyitrabrücke Nr. 3 im veranschlagten Kostenbetrage von K 84.990 und des Unterbaues und der damit verbundenen Arbeiten derselben Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.705·41. Die bezüglichen Offertbehelfe können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

14. Anläßlich des Umbaues des Bahnhofes in Czernowitz gelangen nachstehende Hochbauobjekte im Offertwege zur Vergebung: *a*) eine Lokomotivremise für 19 Stände; *b*) eine Lokomotivdrehscheibe von 18 *m* Durchmesser; *c*) ein Wasserstationsgebäude für zwei Reservoire samt Anbauten und *d*) ein einstöckiges Administrationsgebäude. Anbote sind für die Baumeisterarbeiten bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, für die Herstellung der Eisenkonstruktionen bis 30. Oktober l. J.,

mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Betriebsleitung Czernowitz einzureichen. Projektspläne, Offertformularien und Bedingnisse liegen im Bureau der Bauführung in Czernowitz, Bahnhofstraße 60, zur Einsicht auf.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Unterbauarbeiten der Erweiterung des Bahnhofes Selzthal und der anschließenden verlegten Bahnstrecke. Die Bauarbeiten umfassen den Aushub aller Bahn-, Straßen- und Wegeinschnitte, aller Normalgräben, aller Bach- und Grabenverlegungen u. s. w. und eine Stationsplateau- und Bahndammanschüttung im Ausmaße von 65.000 m^3. Anbote sind bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung 2 der genannten Staatsbahndirektion zu überreichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Abteilung 3 eingesehen werden.

16. Die Stadtgemeinde Görz vergibt im Offertwege die Erweiterungsbauten an der bestehenden Cronberger Wasserleitung. Zur Vergebung gelangen: *a*) Restaurierung der Fassungen und der Sammelkammer im veranschlagten Kostenbetrage von K 900; *b*) Reservoir im Kostenbetrage von K 40.407·16; *c*) Objekte längs der Leitung im Kostenbetrage von K 12.086·32; *d*) Lieferung der Rohrleitungen und Armaturen im Kostenbetrage von K 108.926·28; *e*) Montierung der Rohrleitungen im Kostenbetrage von K 19.034·49; *f*) Rohrgräben im Kostenbetrage von K 31.777·50 und *g*) Pauschale für die Betriebserhaltung der gegenwärtigen Wasserleitung im Kostenbetrage von K 1000, im Gesamtbetrage von K 209.130·75. Anbote, welche auf die gesamten Arbeiten lauten müssen, sind bis 2. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle der Stadt Görz einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können bei der Abteilung II eingesehen werden. Näheres in der Vereinskanzlei.

17. Wegen Vergebung der Installation einer Zentraldampfheizung im neuen Gymnasialgebäude am Vračar in Belgrad findet am 11. Oktober l. J. beim Rechnungsdepartement des k. serbischen Bautenministeriums in Belgrad eine Offertverhandlung statt. Die zu erlegende Kaution beträgt Dinars 4200.

18. Die Gemeinde Nyustya vergibt im Offertwege den Bau des Gemeindehauses, der Notärswohnung und des Gasthauses. Anbote sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeinderichter abzugeben, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

10.196 **Die Decke System Ramisch.** 4°. 20 S. m. Abb. Hannover 1905, Selbstverlag.

10.197 **Transmissionen.** Von K. Hauck. 4°. 47 S. m. 49 Abb. Wien 1905. Sep.-Ab. der Zeitschrift für Gewerbe, Hygiene, Unfall-Verhütung und Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen.

10.198 **Das moderne Theater.** Von J. Znsche. 8°. 13 S. m. Abb. Wien 1905, Schroll (K —·60).

10.199 **Technische Messungen, insbesondere Maschinenuntersuchungen.** Von Dpl. Ing. A. Gramberg. 8°. 222 S. m. 181 Abb. Berlin 1906, Springer (M 6).

10.200 **Kleinhaus und Miethskasernen.** Von Dr. A. Voigt und P. Geldner. 8°. 324 S. m. Abb. u. 1 Taf. Berlin 1905, Springer (M 7).

10.201 **Procédés Métallurgiques et Étude des Métaux.** Par U. Le Vervier. 8°. 403 S. m. 138 Abb. Paris 1905, Gauthier-Villars.

10.202 **Die Pariser Stadtbahn,** Ihre Geschichte, Linienführung, Bau, Betriebs- und Verkehrsverhältnisse. Von L. Troske. 4°. 174 S. m. 456 Abb. u. 2 Taf. Berlin 1905, Springer (M 7).

10.203 **Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe.** Von F. Leitner. 8°. 134 S. Frankfurt a. M. 1905, Sauerländer (M 3).

10.204 **Le Bois.** Par J. Bauverie. 8°. 2 Bände. Paris 1905, Gauthier-Villars (Frs 20).

10.205 **Die elektrischen Druckknopfsteuerungen für Aufzüge.** Von Dpl. Ing. A. Genzmer. 8°. 166 S. m. 180 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 5).

10.206 **Über Sonnenuhren.** Beiträge zu ihrer Geschichte und Konstruktion nebst Aufstellung einer Fehlertheorie. Von Dr. H. Löschner. 8°. 134 S. m. 59 Abb. Graz 1905, Leuschner & Lubensky.

10.207 **Petzvals Theorie der Tonsysteme.** Von Dr. Erményi. 8°. 122 S. Leipzig 1903, Teubner.

10.208 **Die Neubauten der königl. sächsischen technischen Hochschule zu Dresden.** 4°. 56 S. m. 86 Abb. u. 1 Taf. 1905.

10.209 **Elektrisch betriebene Kräne und Aufzüge.** Von S. Herzog. 8°. 463 S. m. 981 Abb. Zürich 1905, Raustein (M 24).

10.210 **Aufgabensammlung aus dem Steinschnitt.** Von J. Hoch. 8°. 100 Taf. Hannover 1905, Meyer (M 4).

10.211 **Der Eisenbau.** Handbuch für den Brückenbauer und Eisenkonstrukteur. Von A. Vianello. 8°. 631 S. m. 415 Abb. München 1905, Oldenbourg (M 17·50).

10.212 **Differential- und Integralrechnung.** II. Integralrechnung. Von F. W. Meyer. 8°. 443 S. m. 36 Abb. Leipzig 1905, Göschen (M 10).

10.213 **Mitteilungen über eine Studienreise nach Aquileja.** Von Dpl. Arch. K. Mayreder. 8°. 26 S. m. 17 Abb. u. 7 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

10.214 **Die Architektur von Griechenland und Rom.** Von W. F. Andersson u. R. Spiers. 8°. Lfg. 1. Leipzig 1905, Hiersemann (M 3).

10.215 **Druckversuche mit Eisenbetonkörpern.** Von C. Bach. 8°. 31 S. m. 39 Abb. Berlin 1905, Schade.

10.216 **Geschichte der Donauregulierungsarbeiten bei Wien.** Von Dr. V. Thiel. 8°. 102 S. Wien 1905, Verein für Landeskunde.

10.217 **Die Wassergasanlage des Wiener städtischen Zentral-Gaswerkes.** Von F. Walter. 8°. 23 S. m. 9 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

10.218 **Universaltabelle zur Berechnung von Trägheitsmomenten genieteter Profile** von 0 bis 200 *cm* von 0·2 zu 0·2 *cm* steigend. Von A. Büttcher. 8°. 28 S. Hamburg 1905, Boyssen & Maasch (M 1·50).

10.219 **Landesaufnahme und Kartographie.** Von O. Frank. 8°. 26 S. Wien 1905, K. u. k. Militär-geogr. Institut.

10.220 **Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen.** Von E. A. Ziffer. 8°. 17 S. Wien 1905, Selbstverlag.

10.221 **Die Begutachtung der Azetylengasanlagen** vom Standpunkte der Ministerialverordnung vom 17. Februar 1905. Von O. Kunze. 8°. 110 S. Wien 1905, Österr. Azetylen-Verein.

10.222 **Vademekum für den Hausbesitzer.** Von Dr. K. Zobo 8°. 52 S. Wien 1905, Manz (K 1).

10.223 **Calcolo degli archi reticolati a due cerniere sogetti a forze oblique.** Dell U. Leonesi. 8°. 16 S. m. 5 Abb. Milano 1904.

10.224 **Calcolo completo dei reticolati iperstatici.** Dell U. Leonesi. 8°. 15 S. m. Abb. Milano 1904.

10.225 **Le travi Gerber nelle costruzioni civili.** Dell U. Leonesi. 8°. 19 S. m. 1 Taf. Bologna 1904.

10.226 **Das automatische Telephon.** Von Dr. H. Schreiber u. S. Strauss. 8°. 16 S. Wien 1905.

10.227. **Ein neuer Schichtenlinien-Einschalter.** Von S. Truck. 8°. 6 S. Wien 1905.

10.228 **Sul calcolo della sezione e delle armature de una trave in cemento armato.** Dell M. Greco. 8°. 26 S. m. 6 Abb. Torino 1905.

10.229 **Determinazione grafica diretta della sezione di una trave in cemento armato.** Dell M. Greco. 8°. 12 S. m. 1 Taf. Torino 1905.

10.230 **Tensile impact tests of metals.** By K. Hatt. 8°. 34 S. m. Abb. Philadelphia 1904.

10.231 **L'aéroveie de la locomotion aérienne.** Par le Dr. F. Sacco. 8°. 11 S. Turin 1905.

10.232 **Project of terminal harbors for the Panama Canal.** By L. W. Bates. 4°. 27 S. m. 4 Taf. 1905.

10.233 **Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels.** Von K. Brabbée. 4°. 16 S. m. 22 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.234 **Der Profanbau.** Zeitschrift für moderne Geschäfts-, Industrie- und Verkehrsbauten. Folio. 2mal monatl. Leipzig 1905.

10.235 **Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra.** Von Dr. H. Schubert. 8°. 147 S. 3. Aufl. Leipzig 1905, Göschen (M —·80).

10.236 **Leitfaden des Wasserbaues.** Von C. Schiffmann. 8°. 559 S. m. 605 Abb. u. 8 Taf. Leipzig 1905, Weber (M 7·50).

10.237 **Die Kraftmaschinen, deren Anwendung und Betriebskosten.** Von A. Springer. 4°. 32 S. m. Abb. u. 1 Tab. Graz 1906, Selbstverlag des steierm. Gewerbeförd.-Institutes.

10.238 **Neuere Turbinenanlagen.** Von W. Wagenbach. 8°. 127 S. m. 48 Abb. u. 54 Taf. Berlin 1905, Springer (M 15).

10.239 **Die Holzkirchen und Holztürme der preußischen Ostprovinzen.** Von E. Wiggert u. Dr. L. Burgemeister. Folio. 80 S. m. 117 Abb. u. 40 Taf. Berlin 1905, Springer (M 25).

10.240 **Die Gesetze, Verordnungen und Verträge des Deutschen Reiches,** betreffend den Schutz der gewerblichen, künstlerischen und literarischen Urheberrechte. Von Dr. G. Rauter. 8°. 455 S. Hannover 1905, Jänecke (M 8).

10.241 **Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen.** Von Dpl. Ing. C. Weidmann. 8°. 138 S. m. 35 Abb. u. 5 Taf. Berlin 1905, Springer (M 4).

10.242 **Der Einfluß des Rauches auf die Atmungsorgane.** Von Dr. L. Ascher. 8°. 66 S. m. 4 Abb. Stuttgart 1905, Enke (M 1·60).

10.243 **Elektrische Glockensignale, Telephone und Blitzableiter.** Von U. Zeda. 8°. 135 S. m. 166 Abb. Wien 1905, Hartleben (K 2·20).

10.244 **Schweizer Landschafts- und Architekturbilder.** Von A. Sutter. 8°. 24 Taf. Zürich 1897, Kreutzmann.

10.245 **Die Hieroglyphenbildschrift der Mayavölker** in ihrer stufenweisen Entwicklung bis zur Ornamentenbildschrift. Von A. Eichhorn. 4°. 236 S. m. Abb. Berlin 1905, Reimer (M 16).

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 38. Wien, Freitag, den 22. September 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elektrische Antrieb von Reversierwalzwerken.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 13. März 1905 von **Karl Ilgner**, Ober-Ingenieur der Österr. Siemens-Schuckertwerke.

Die Geschichte der Walzwerke ist gekennzeichnet durch ein übergroßes Anwachsen des Kraftbedarfs derselben. Es ist schwer, eine Vorstrecke der ursprünglichsten Form von etwa 30 *PS* Kraftbedarf mit einer modernen Reversiermaschine von 10.000 *PS* in Beziehung zu bringen.

Der Übergang vom Schweiß- zum Flußeisen, die von der Technik geforderten größeren Längen von Schienen und Konstruktionsmaterial, die Erhöhung des Blockgewichtes teils infolge dieser geforderten größeren Längen, teils aber aus Gründen der Verbilligung der Walzarbeit haben die Frage der Kraftversorgung der Walzwerke ständig in Fluß gehalten und andauernd große Investitionen zur Folge gehabt, um mit der Leistungsfähigkeit der Werke auf der Höhe zu bleiben.

Während aber bis vor wenigen Jahren die Dampfmaschine die Alleinherrscherin bei der Kraftversorgung war, ist ihr neuerdings das Gebiet von der Hochofen-Gasmaschine streitig gemacht worden.

Die letzte Entwicklung der Kraftversorgung scheint aber die Zentralisation der Krafterzeugung und die Kraftverteilung mittels elektrischer Energie zu sein, unter Verwendung der Hochofen-Gasmaschinen oder auch der Dampfturbinen. Die Durchführung dieser Zentralisation hängt aber wesentlich ab von der Lösung der Frage, den bisherigen Antrieb bei den Reversiermaschinen durch elektrischen Antrieb zu ersetzen.

Die Walzwerks-Reversiermaschine verdankt bekanntlich dem größer werdenden Blockgewicht ihre Entstehung und dem Umstande, daß es zweckmäßig ist, mit der Walzgeschwindigkeit zu wechseln.

Man hat zugunsten dieser Eigenschaft und zugunsten des Fortfalls des Überhebens des Blockes sogar auf erhebliche wirtschaftliche Vorteile Verzicht geleistet.

Es ist von vornherein klar, daß eine immer in gleicher Richtung mit annähernd gleicher Umdrehungszahl, zudem mit einem schweren Schwungrade zur Herabdrückung der Energiemaxima ausgerüstete Dampfmaschine weit rationeller arbeiten muß als die Reversiermaschine. Allerdings mit einer Einschränkung. Sind die Arbeitspausen sehr groß, so ist die Reversiermaschine im Vorteil, weil sie ohne Energieverlust sofort zum Stillstand gebracht werden kann, während im anderen Falle die im Schwungrad aufgespeicherte Arbeit vernichtet werden muß, um die Maschine zum Stillstand zu bringen.

Dann aber nimmt auch das Wiederingangsetzen der Schwungradmaschine so viel Zeit in Anspruch, daß man es meist vorzieht, dieselbe durchlaufen zu lassen. Man betreibt daher im allgemeinen nur diejenigen Walzenstraßen als Reversierduos, bei denen schwere Blöcke verwalzt werden.

Indessen steht die Grenze nicht fest; die Ansichten darüber sind geteilt, ob es zweckmäßig ist, Trägerstrecken als Trios oder Duos auszuführen. Die Anwendung der Reversiermaschine zum Trägerwalzen, die ja naturgemäß noch den anderen Vorteil bietet, mit der Verlängerung der Blocks die Walzgeschwindigkeit leicht erhöhen zu können, ist aber wohl durch die geringe Ökonomie der Dampfmaschine hintangehalten, und es läßt sich daher, wenn diese auf Grundlage des elektrischen Antriebes verbessert werden kann, erwarten, daß weit häufiger als früher die Reversiermaschine benützt werden wird.

Die Walzwerks-Reversiermaschine hat in der Bergwerksfördermaschine eine Schwester; zwar wollen weder die Walzwerkstechniker noch die Bergleute von einer solchen Verwandtschaft etwas wissen, und jeder meint, seine Maschine bedeute etwas ganz anderes; es sind aber wichtige *gemeinsame* Grundlagen vorhanden, und zwar: der häufige Wechsel der Geschwindigkeit und Drehrichtung, ihre Wichtigkeit als Schlüssel, hier für die gesamte Förderung, dort für die Weiterverarbeitung der Walzwerksprodukte (unter der Voraussetzung der Benützung der Maschine zum Vorblocken), endlich aber ihre bisherige geringe wirtschaftliche Durchbildung. Es bedarf wohl kaum einer weiteren Ausführung, daß der Dampfverbrauch dieser beiden Maschinengattungen ein mehrfacher von dem der in gleicher Richtung umlaufenden normalen Dampfmaschine ist.

Die Arbeitsweise beider Maschinen ist durch Pausen so häufig unterbrochen, daß das Verhältnis der maximal abgegebenen Arbeit zur mittleren, über die ganze Zeitdauer der Tätigkeit einschließlich der üblichen Stillstände gleichmäßig verteilten bei der Fördermaschine etwa 4—5 zu 1, bei der Reversiermaschine 8—10 zu 1 beträgt.

Man wird es daher verständlich finden, daß der elektrische Antrieb dieser Maschinengattungen einen wirtschaftlichen Nutzen in sich schließt, wenn man mit demselben einen Kraftausgleich verbinden kann, so daß die intermittierende wechselnde Kraftaufnahme der Fördermaschine, resp. des Walzwerkes umgewandelt wird in eine nahezu gleichmäßige mittlere Kraftabgabe der elektrischen Zentrale.

Es sind aber auch die Unterschiede zwischen beiden Maschinengattungen hervorzuheben. Bei der Fördermaschine kommt es wesentlich darauf an, die Maschine schnell und sicher, aber auf das Zentimeter genau zu steuern; fernerhin ist der Arbeitsbedarf, solange aus dem gleichen Horizont und mit der gleichen Nutzlast gefördert wird, der gleiche. Man kann also den Aufzug mit der nächsten Pause immer in derselben Weise ausgleichen.

Bei dem Reversierwalzwerk ist die Grundbedingung, schnell umzusteuern und schnell auf andere Geschwindigkeit zu kommen; bei dieser Maschine ist es nicht möglich, einfach den Arbeitsvorgang, d. h. Stich und Pause abzugleichen, weil der Arbeitsbedarf des Stiches wesentlich von der mehr oder minder richtigen Kalibrierung und von der Qualität und Temperatur des Walzgutes abhängt; diese Abhängigkeit werden wir späterhin noch kennen lernen.

Es kann aber vorweggenommen werden, daß es nicht möglich ist, die Kalibrierung auf gleichen Kraftverbrauch aller Stiche einzurichten, sodaß der Kraftverbrauch beim Auswalzen ständig sinkt.

Aus dem vorhergesagten ist zu entnehmen, daß es zwei Hauptforderungen sind, welche an den elektrischen Antrieb

der Reversierwalzwerke zu stellen sind, nämlich 1. die leichte Steuerbarkeit und 2. der Kraftausgleich.

Die Aufgaben, welche diese Antriebe und auch diejenigen der Fördermaschinen dem Elektrotechniker stellen, sind wohl schwieriger als irgendwelche andere, die bisher zu lösen waren, gilt es doch Spezial-Elektromotoren von bisher nicht gekannter Leistungsfähigkeit bis zu 10.000 *PS* zu bauen und diese in den geringsten Zwischenräumen von 3—4 Sekunden umzusteuern.

Ich darf mich wohl als den Vater des Gedankens bezeichnen, Reversierwalzwerke elektrisch anzutreiben; als ich aber vor drei Jahren mit dem Gedanken an hervorragende Elektrotechniker herantrat, bin ich nicht ernst genommen worden. Heute hat sich das Blatt gewendet; kein erfahrener Elektrotechniker zweifelt mehr an der Durchführbarkeit dieser Antriebe.

In der Voraussicht der schließlichen Zentralisation der Hüttenbetriebe mit Hilfe elektrischer Übertragung, aber auch unter voller Anerkennung der uns damit zufallenden Verantwortung sind wir nun bemüht, auch die Walzwerkstechniker für unsere Ideen zu gewinnen, und hiezu beizutragen, indem ich die Akkommodation des elektrischen Antriebes an die Forderungen des Walzwerkebetriebes nachweise, ist Aufgabe meines Vortrages.

Zu der Sicherheit und Zuversicht, welche uns heute erfüllt, hat der Erfolg, welchen wir mit dem elektrischen Antrieb von Hauptschacht-Fördermaschinen errungen haben, wesentlich beigetragen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese Aufgabe technisch vollkommen und mit wirtschaftlichem Nutzen erfüllt worden ist; mit wirtschaftlichem Nutzen insoferne, als es uns gelungen ist, bei Verwendung von Dampfmaschinen in der Zentrale den Dampfverbrauch auf rund die Hälfte von demjenigen der besten bisherigen Dampffördermaschinen herabzusetzen.

Bei dem von mir herausgegebenen elektrischen Fördermaschinensystem wird sowohl der präzisen Steuerung als auch dem Kraftausgleiche Rechnung getragen; es wäre die Möglichkeit, damit auch bei Reversierwalzwerken zum Ziel zu kommen, nicht von der Hand zu weisen.

Bei diesem System, dessen Schaltschema ich in Abb. 1 vorführe, wird zur Erreichung des erwähnten Zweckes der Einbau eines Zwischenaggregates erforderlich, das mit schweren Schwungmassen ausgerüstet, einerseits dem Kraftausgleiche dient, andererseits durch Bildung eines lokalen Stromkreises die Steuerung nach Leonardscher Methode durch Änderung der Erregung an der Dynamo des Zwischenaggregates in einfachster Weise ermöglicht.

Allerdings kann von der Leonardschen Steuerung nur noch rein äußerlich gesprochen werden; tatsächlich ist auch für die Arbeitsweise der Steuerung das Vorhandensein der Schwungmassen von größtem Einfluß.

Walzwerks-Motoren und Dynamos der Zwischenmaschinen liegen, wie das Schema erkennen läßt, hintereinander in einem geschlossenen Stromkreis, weder Sicherung noch Ausschalter sollen in demselben vorhanden sein. Voltmeter und Ampèremeter dienen der Kontrolle.

Das Vorhandensein zweier Motoren und Dynamos erklärt sich einerseits durch die Schwierigkeit, die verlangte Leistung in einem Motor unterzubringen, andererseits durch den Wunsch, bei dem Defektwerden des einen Teils noch weiter arbeiten zu können, wenn auch mit halber Walzgeschwindigkeit der maximalen.

Der Lokalstromkreis ist selbstverständlich aus Gleichstrommaschinen zusammengesetzt, weil nur bei diesen die erwähnte Anlaßsteuerung durchführbar ist. Ebenso selbstverständlich ist es aber auch, daß die Wahl des Gleichstromes für den Lokalstromkreis keinerlei Einfluß auf die Wahl des Stromsystems der Hauptanlage haben kann, so daß das Reversierwalzwerk mit jeder beliebigen Stromart betrieben werden kann.

Es erübrigt mir noch darauf einzugehen, welche Vorzüge das Leonardsche Steuersystem vor der Anwendung des Kontrollers trotz seiner scheinbaren Umständlichkeit hat. Die Frage ist vielseitig und gründlich schon früher behandelt worden.

Vorab will ich nur die einzelnen Schaltungen wiedergeben und komme auf die Eigenschaften der Steuerung noch zurück.

Die Erregung der im Lokalstromkreise liegenden Nebenschlußmaschinen mit Wendepolen erfolgt aus besonderer Stromquelle, sei es einer an die Welle der Ausgleichmaschine angeschlossenen Hilfsdynamo, sei es aus einer besonderen kleinen Motordynamo oder endlich aus dem Lichtnetze des Werkes.

Die Nebenschlüsse der Walzwerksmotoren sind ständig gespeist, während in diejenigen der Dynamos von Hand des Steuermannes nach Bedarf durch Ausschalten von Widerstand Strom eingelassen wird. Der Steuermann hat ferner die Möglichkeit, die Richtung der Magnetisierung durch Umtausch der Pole zu ändern, so daß die Dynamos Strom anderer Richtung liefern, die Walzwerksmotoren in entgegengesetzter Richtung umlaufen.

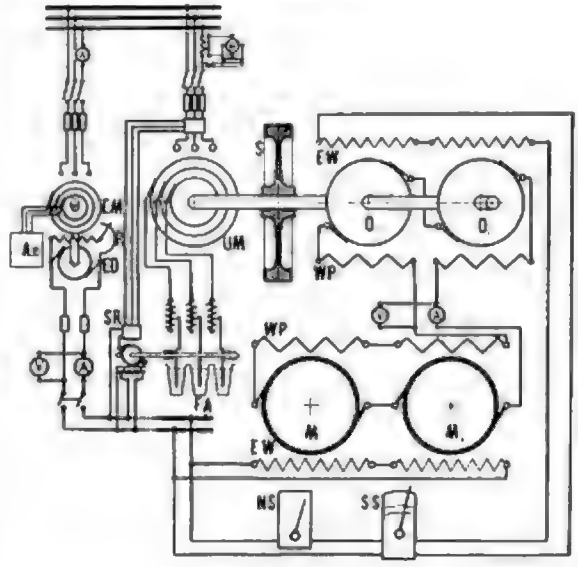


Abb. 1.

Die Möglichkeit, den Lokalstromkreis stromlos zu machen, also die Motoren zum Stillstande zu bringen, liegt lediglich in der Fortnahme der Erregung von den Dynamos. In den Erregerstromkreis ist aber noch ein weiterer Apparat zur Fortnahme der Erregung eingeschaltet, um es auch einer weiteren Person etwa bei Überlastung des Umformers zu ermöglichen, das Walzwerk zum Stillstande zu bringen.

Auf die Welle der Ausgleichsmaschine werden, wie schon erwähnt, schwere Schwungmassen eingebaut; die in beliebiger Höhe festzusetzende Umdrehungszahl der Zwischenmaschine ermöglicht es, solche Räder trotz kleinen Durchmessers mehr als bisher üblich war, auszunützen, indem man ihnen hohe Umfangsgeschwindigkeit gab; so resultiert aus der für die in Frage kommenden Leistungen angenommenen Normalumdrehungszahl von 375 in der Minute eine Umfangsgeschwindigkeit von zirka 90 *m*, wenn das aus einem Stück hergestellte Rad noch bahntransportfähig sein

soll, denn dann darf es einen größeren Durchmesser als 4400 *m* nicht haben.

Die Herstellung aus einem Stück ist aber mit Rücksicht auf die größere Beanspruchung unabweisbar erforderlich.

Als Material hat sich Stahlguß am zweckmäßigsten erwiesen. Der Aufbau erfolgt, wie auch aus dem Schaltschema ersichtlich, als volle Scheibe mit verdicktem Rand.

Die Berechnung der Räder erfolgt nach den von Professor Stodola angegebenen Grundlagen so, daß angenommen wird, daß der Kranz in sich durch die Zentrifugalkraft nur zum Teil in Anspruch genommen wird; ein anderer Teil wird durch die Scheibe auf die Nabe übertragen; es ist deshalb die Ausbildung dieser ebenso wichtig wie diejenige des Kranzes.

Es leuchtet ein, daß der verwendete Stahlguß bei hoher Festigkeit von 35—40 *kg* pro Quadratmillimeter eine sehr hohe Weichheit und Dehnbarkeit haben muß, schon um Spannungen, die vom Gießen her aus der verschiedenen Verteilung der Massen resultieren, auszugleichen.

Bei der äußersten Umfangsgeschwindigkeit von zirka 90 *m* läßt sich die Inanspruchnahme des Materials auf zirka 4 *kg* pro Quadratmillimeter beschränken.

Es wäre also, gutes und homogenes Material vorausgesetzt, eine etwa zehnfache Sicherheit vorhanden; ein solches gutes und homogenes Material läßt sich aber bei Stahlguß nicht voraussetzen, da eine absolute Lunkerfreiheit wohl kaum zu erreichen ist.

Immerhin dürfte auch beim Vorhandensein von Lunkern auf eine zwei- bis dreifache Sicherheit zu rechnen sein, und das ist immer noch ganz beträchtlich mehr, als in den üblichen Gußeisen-Schwungrädern der Walzenstraßen vorhanden war.

Mit diesen Rädern dürfen die auf den Umformern eingebauten Schwungräder übrigens in keiner Weise bezüglich der Beanspruchung verglichen werden.

Eine erhöhte Beanspruchung ist bei dem Gußeisenrad der Walzenstraße in radialer, zentrifugaler Richtung dann möglich, wenn die Walzwerksdampfmaschine durchgeht, und das ist nicht von der Hand zu weisen, bei dem Umformer nur dann, wenn die ganze Zentrale durchgeht, und das dürfte wohl ziemlich ausgeschlossen sein, vielleicht nicht in dem einen sehr seltenen Fall, daß die Betriebskraft der Zentrale Wasserkraft ist.

Bei dem Gußeisenrad können Stöße in tangentialer Richtung auftreten, welche die Speichen auf Abscheren in Anspruch nehmen.

Bei dem Umformer ist zwischen Rad und dem Stoß des Walzwerks ein elastisches Mittel geschaltet, die elektrische Übertragung. Dann nimmt aber auch mit dem Quadrate der wachsenden Umfangsgeschwindigkeit die maximale tangentiale Beanspruchung ebenfalls quadratisch ab, so daß auf den Umfang des Rades der gleiche Stoß des Walzwerks sich nur ein Neuntel so stark äußert, wenn die Umfangsgeschwindigkeit sich auf das Dreifache steigert.

Endlich aber ist unser Gußstahlrad durch seine Form als volle Scheibe vor Einflüssen durch tangentiale Stöße besser geschützt als das übliche gußeiserne Speichenrad.

Für wesentlich höhere Geschwindigkeiten als 90 *m* größere Massenschwungräder anzuwenden, empfiehlt sich aber vorderhand keineswegs, nicht nur mit Rücksicht auf die Beanspruchung des Materiales, sondern auch mit Rücksicht auf die Verluste durch Luftreibung und auf die Schwierigkeit der Konstruktion geeigneter Lager.

Die Luftreibung, welche bei den gewöhnlichen Schwungrädern keine große Rolle spielte, sobald man durch geeignete Anordnung die Luftwirbelung verminderte, wächst mit der zunehmenden Umfangsgeschwindigkeit in einer vielfachen Potenz und hat bei 90 *m*, wie die Erfahrung zeigt, einen Betrag erreicht, der zwar nicht imstande ist, die Wirtschaftlichkeit ungünstig zu beeinflussen, dessen Überschreitung aber nicht wünschenswert ist. Um Zahlen zu geben, braucht der Umformer der Fördermaschine Zollern II, von den Siemens-Schuckertwerken Berlin gebaut, mit einem 42 *t* Rad ausgerüstet für den Leerlauf 30—35 *KW*, während die maximale Kraftabgabe des Umformers 900 *KW* ausmacht.

Allerdings ist dies Resultat auch der vorzüglichen Lagerung des Rades in einer Wippe zu danken, die einen außerordentlich niedrigen Reibungskoeffizienten ergab. Die Konstruktion der Lager für solche Räder ergab für den Maschinenbau eine völlig neue Aufgabe, weil Lager für solch hohe Werte aus Lager-Umfangsgeschwindigkeit und spezifischem Druck bisher kaum angewendet wurden. Immerhin hat sich herausgestellt, daß die Aufgabe mit der durchaus erforderlichen Vorsicht lösbar war, so daß sich solche Lager in fast zweijährigem Betriebe gut bewährt haben.

Es ist zu bedenken, daß ein Rad von 42 *t*, dessen Kranzgewicht also zirka 34 *t* beträgt, bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 90 *m* neunmal so viel leistet, bei gleichem Tourenabfall, wie eines der üblichen gußeisernen Räder.

Bei 15% Tourenabfall kann man demselben etwa 7500 *PS* fast 5 Sekunden lang entnehmen; das ist weit mehr als die für einen einzelnen Stich benötigte Arbeitsmenge bei einer Strecke für ein Blockgewicht von zirka $2^1/_2$ *t*.

Das Zwischenaggregat ist nun mit einem an die Zentrale angeschlossenen Motor verbunden, der also der Welle desselben die nötige Antriebskraft aus der Zentrale liefert.

Der Ausgleichsvorgang ist ein rein mechanischer. Der Kraftbedarf des Walzwerkes wird elektrisch auf die Umformerwelle übertragen. Hier wird zunächst das Schwungrad zur Arbeitsleistung herangezogen; denn bei dem an die Zentrale angeschlossenen Hilfsmotor entspricht jedem Belastungszustand eine bestimmte Tourenzahl, wenn, was erforderlich ist, der Motor ein asynchroner Wechselstrom oder Gleichstrom-Nebenschlußmotor ist. An der Abnahme der Umdrehungszahl wird der Motor aber durch die Schwungmassen gehindert; erst wenn diese in der Tourenzahl abgenommen und schon einen Teil der erforderlichen Arbeit geleistet haben, wird der Hilfsmotor belastet. Beim Wiederaufladen der Schwungmassen entlastet sich der Motor; das ergibt also ständig wechselnde Belastung der Zentrale, wenn auch das Maximum der Energieaufnahme des Hilfsmotors lange nicht so hoch ist wie dasjenige des Walzwerksmotors. Es wird deshalb eine besondere Regelung des Hilfsmotors auf der Umformerwelle angeordnet, welche den Motor hindert, sich über einen gewissen Betrag zu belasten und sich andererseits beim Wiederaufladen der Schwungmassen unter einen gewissen Betrag zu entlasten, so daß also gewissermaßen das Schwungrad zwischen beiden Grenzwerten in der Tourenzahl sich bewegen kann, ohne daß die Leistung des Motors sich ändert. Wir können diesen also alsdann tatsächlich auf die mittlere Leistung einstellen, und der zeitweilige Mehrkraftbedarf wird mit Hilfe der Schwungmassen aus den natürlichen Pausen des Walzwerksbetriebes gedeckt.

Für die Betätigung der Reguliervorrichtung gibt es eine ganze Reihe von zweckentsprechenden Methoden. Am einfachsten ist die Lösung für Gleichstrom-Nebenschlußmotoren, wo es genügt, das Feld des Motors durch einen mit der Achse des Umformers verbundenen Hilfsmotor schwächen oder verstärken zu lassen.

Die Anwendung eines Zentrifugalregulators hat sich deswegen nicht als immer zweckmäßig erwiesen, weil dabei Änderungen der Periodenzahl der Zentrale — wenn diese Wechselstrom liefert — größere Verschiebungen der Leistung des Motors zur Folge haben. Die Siemens-Schuckertwerke ziehen die Anwendung eines Relais vor, so daß der Schalt-

apparat bei Überschreitung der Stromstärke in der einen Richtung, bei Unterschreitung in der anderen Richtung gedreht wird.

Eine andere Lösung, die gleichfalls erprobt ist, verstellt den eingeschalteten Flüssigkeitswiderstand durch einen von der Stromstärke des Hilfsmotors beeinflußten sogenannten Bremsmotor. Kurz, es läßt sich da eine ganze Reihe von Lösungen finden.

Es ist nur eines dabei unbequem; der asynchrone Wechselstrommotor läßt sich in seiner Tourenzahl leider vorläufig nicht anders als durch Vorschalten von Widerstand regeln.

Freilich sind die Verluste nicht so bedeutend, als man von vornherein annehmen möchte. Wenn bei dem Schwungrade auf 15% Schlupf gerechnet wird, und zwar von dem Zeitpunkt des Eintritts der Vollast des Motors, also dem Beginn der Regelung, so ist zum Schluß der Regelung ein Widerstand vorzuschalten, der 15% der Motorleistung verzehrt. Der mittlere Verlust beträgt also dann nur $7^1/_2$%.

Es ist ja klar, daß man bei der vorgeschlagenen Methode des Antriebes der Reversierwalzwerke mit größeren Energieverlusten rechnen muß, und es dürfte für jede *PS*-Stunde Walzarbeit ungefähr das Doppelte an Arbeit in der Zentrale aufgewendet werden müssen.

Wir werden aber erst dann zu einer richtigen Würdigung dieses Verlustes gegenüber dem erzielten Energieausgleiche kommen, wenn wir die durch diese bewirkte bessere Ausnützung der Zentrale in wirtschaftlicher Hinsicht betrachten.

Wenn die Kraftschwankungen am Walzwerke Maximum zu Mittel 10 : 1 betragen, so würde bei 50% Energieverlust das Verhältnis maximaler Energieschwankung des Walzwerkes zu gleichmäßiger Inanspruchnahme der Zentrale 1 : 5 betragen.

Geht das Walzwerk dauernd, so müßte ich ohne Energieausgleich in dem einen Falle eine fünfmal so große Maschinenkraft haben wie im anderen, und es kann einem Zweifel nicht unterliegen, daß die Unterhaltung dieser schlecht ausgenützten Anlage kostspieliger ist als diejenige der kleineren gut ausgenützten. Die *PS*-Stunde ist eben keine feste Größe, sondern ist wesentlich abhängig von der Dauer und Art der Beanspruchung.

Aus diesem Grunde sind z. B. öffentliche Elektrizitätswerke sehr wohl in der Lage, den Kraftstrom billiger zu liefern als den Lichtstrom, so daß für Kraftdauerstrom der Preis bis auf etwa $4^1/_2$ h pro *KW*/Std. ermäßigt werden konnte, während bei gleichmäßig beanspruchten privaten Werken die Selbstkosten bis auf 2 h pro *KW* Std. erniedrigt werden konnten.

Nun muß ich näher auf die Steuerfrage eingehen. Das mehr oder minder schnelle Anspringen der Reservierdampfmaschine und ihr Geschwindigkeitswechsel hängt von der Dampfzufuhr ab, also von dem Quantum desselben, und das beschleunigte Stillsetzen kann, abgesehen von der Absperrung des Treibmittels, noch durch Gegendampfgeben erfolgen.

Die Steuerung der Walzwerks-Elektromotoren erfolgt auf ganz anderer Grundlage. Bekanntlich hängt die Tourenzahl des Nebenschlußmotors, dessen Feld konstant erregt ist, ab von der seinem Anker zugeführten Spannung. Diese aber wird vom Maschinisten eingestellt, u. zw. durch entsprechende Erregung der Dynamo des Lokalstromkreises; wir haben hier also eine Geschwindigkeitssteuerung, und da jeder Spannung eine im vorhinein bestimmte Erregung der Dynamo zugehört, so muß jeder Stellung des Steuerhebels eine bestimmte Geschwindigkeit entsprechen.

Des weiteren hängt die Stärke und Richtung des im Lokalstromkreise fließenden Stromes ab von der Differenz der elektromotorischen und gegenelektromotorischen Kraft an den Maschinen; ist die gegenelektromotorische Kraft an den Motoren kleiner als an den Dynamos, so fließt Strom von den Dynamos zu den Motoren.

Stellt man dagegen die elektromotorische Kraft an den Dynamos unter diejenige der Walzwerksmotoren ein, so fließt Strom von den Motoren zu den Dynamos, und die ersteren werden gebremst, u. zw. je schneller der Hebel zur Beeinflussung der Dynamoerregung bewegt wird, desto größer ist der Bremsstrom. Dieser Bremsstrom wird vom Schwungrad aufgenommen, so daß die Energie, welche zur Beschleunigung der Walzen und Walzwerksmotoren aufgewendet werden mußte, nahezu vollständig wieder gewonnen wird. Wäre das Schwungrad auf der Umformerwelle nicht vorhanden, so müßte sich, ehe die Energieweitergabe an die Zentrale erfolgen könnte, die Tourenzahl des Triebmotors erst erhöhen. Diese Erhöhung der Tourenzahl zieht aber die Dynamos in Mitleidenschaft und wirkt der erforderlichen Klemmenspannungserhöhung gerade entgegen. Während in diesem Falle also Zeit vergeht, ehe die völlige Bremsung eintritt, nimmt das Schwungrad die Kraft sofort auf.

Wie schon angedeutet, setzt sich die dem Walzwerke zuzuführende Arbeit aus Beschleunigungsarbeit und Walzarbeit zusammen, und es war klar, daß durch Erhöhung der Beschleunigungsenergie, indem die Erhöhung der Klemmenspannung der Dynamos über diejenige der Motoren, also das Auslegen des Steuerhebels in kürzerer Zeit vorgenommen wurde, auch das Anlassen der Walzwerksmotoren stark beschleunigt werden konnte. Die Steuerung so minimaler Strommengen, wie sie in der Erregerwicklung der Dynamos fließt, kann unmöglich Schwierigkeiten bereiten.

Es war aber doch zweifelhaft, ob die Dynamos auf der Umformerwelle nicht durch magnetische Trägheit gehindert waren, genügend schnell Spannung aufzunehmen und zu verlieren.

Das konnte nur durch einen Versuch entschieden werden; ebenso wie die andere Frage, ob sich Dynamos bauen ließen, die imstande wären, die maximalen Anlaßstromstärken bei sehr geringer Spannung abzugeben.

Diese Vorversuche war ich in der Lage, vor rund zwei Jahren gemeinsam mit Herrn Ingenieur Riecke von der Berliner A. E.-G. an einer Anlage meiner damaligen Herrin, der Donnersmarkhütte in Zabrze, durchzuführen.

Diese Anlage, eine Förderanlage, war nach meinen Plänen ausgeführt und stand mir für die Versuche ungehindert zur Verfügung.

Die Versuche habe ich seinerzeit in „Stahl und Eisen" beschrieben, doch will ich ihre Beschreibung hier, weil von Wichtigkeit, wiederholen.

Die in Betracht kommenden Abmessungen der Förderanlage waren folgende:

Leistung des Fördermotors 4000 *PS* max.

Max. Umdrehungszahl des Fördermotors 150 in der Minute.

Gewicht des Ankers des Fördermotors 2500 *kg*.

Umfangsgeschwindigkeit des Fördermotor-Ankers 9·5 *m* pro Sekunde.

Gewicht der Trommeln 16.000 *kg*.

Gewicht der Zahnradübersetzung 11.000 *kg*.

Max. Umfangsgeschwindigkeit der Fördertrommel 6 *m* pro Sekunde.

Das auf den Trommelumfang bezogene Gewicht der Massen beträgt za. 36 *t*.

Umdrehungszahl des Umformers 480—430 pro Minute.

Gewicht der Stahlgußscheibe 1500 *kg*.

Leistung des für die Zentrale angeschlossenen Motors 125 *PS*.

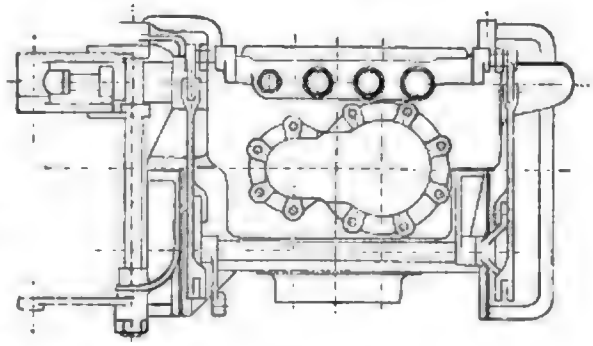
Es erhellt, daß das Verhältnis Motorleistung zu beschleunigende Masse wesentlich ungünstiger war, als es bei einem Walzwerk wäre.

Den Anforderungen an die funkenfreie Kommutierung sollte durch Anwendung einer Dynamo der Déri-Type entsprochen werden. (Schluß folgt.)

Die Internationale Automobilausstellung in Berlin vom 4. bis 19. Februar 1905.

(Schluß zu Nr. 37.)

Während bei den Motorwagen bereits gewisse Standardtypen bestehen, welche jede Fabrik mehr oder weniger annehmen muß, wenn anders sie dem ästhetischen Gefühle des kaufenden Publikums entsprechen will, zeigt sich die Ausbildung der Motorzweiräder von solcher Universaltype doch noch weit entfernt. Weder in bezug auf die Lagerung des Motors noch auf die Anordnung des Triebwerkes ist eine Einheitlichkeit zu verzeichnen. Man könnte drei Gruppen verzeichnen: 1. Räder, bei welchen der Motor über der Vordergabel angebracht ist und auf das Vorderrad treibt; 2. solche, welche den Motor vor dem Tretkurbellager mit zum Rahmen senkrechter Achse tragen und mittels Riemenscheibe und Riemen auf das Hinterrad arbeiten, und 3. Räder, welche den Motor vor dem Tretkurbellager mit zum Rahmen paralleler Achse eingebaut haben und mit Hilfe von Kardanwellen und konischen Zahntrieben auf das Hinterrad arbeiten.



Zum ersten Male waren auf der Ausstellung Geschwindigkeitsmesser für Automobile zu finden. Die Firma Louis Patz (Dresden-Wien) zeigte einen Apparat, dessen Prinzip auf dem Gesetze der Zentrifugalkraft beruht, wogegen die Deutschen Tachometerwerke Berlin einen Geschwindigkeitsmesser nach dem magnetelektrischen Prinzipe vorführten. Der Antrieb beider erfolgte durch eine biegsame Welle.

Die Ungarische Waggon- und Maschinenfabriks-A.-G. Raab in Ungarn hatte mehrere ihrer Erzeugnisse für Dampfwagen ausgestellt, und zwar: 1 Stück 80 *PS*-Dampferzeuger (Patent Stoltz), 1 Stück 80 *PS*-Compound-Motor für Schienenmotorwagen mit Treibachse und Räderpaar, 1 Stück 10 *PS*-Compound-Maschine für Automobile, 900, 1200 und 1300, 1 Stück 10 *PS*-Dampferzeuger für Automobile (Patent Stoltz), 650, 850 und 800, und 1 Stück Rohrplatte des 80 *PS*-Dampferzeugers, 800, 510 und 35.

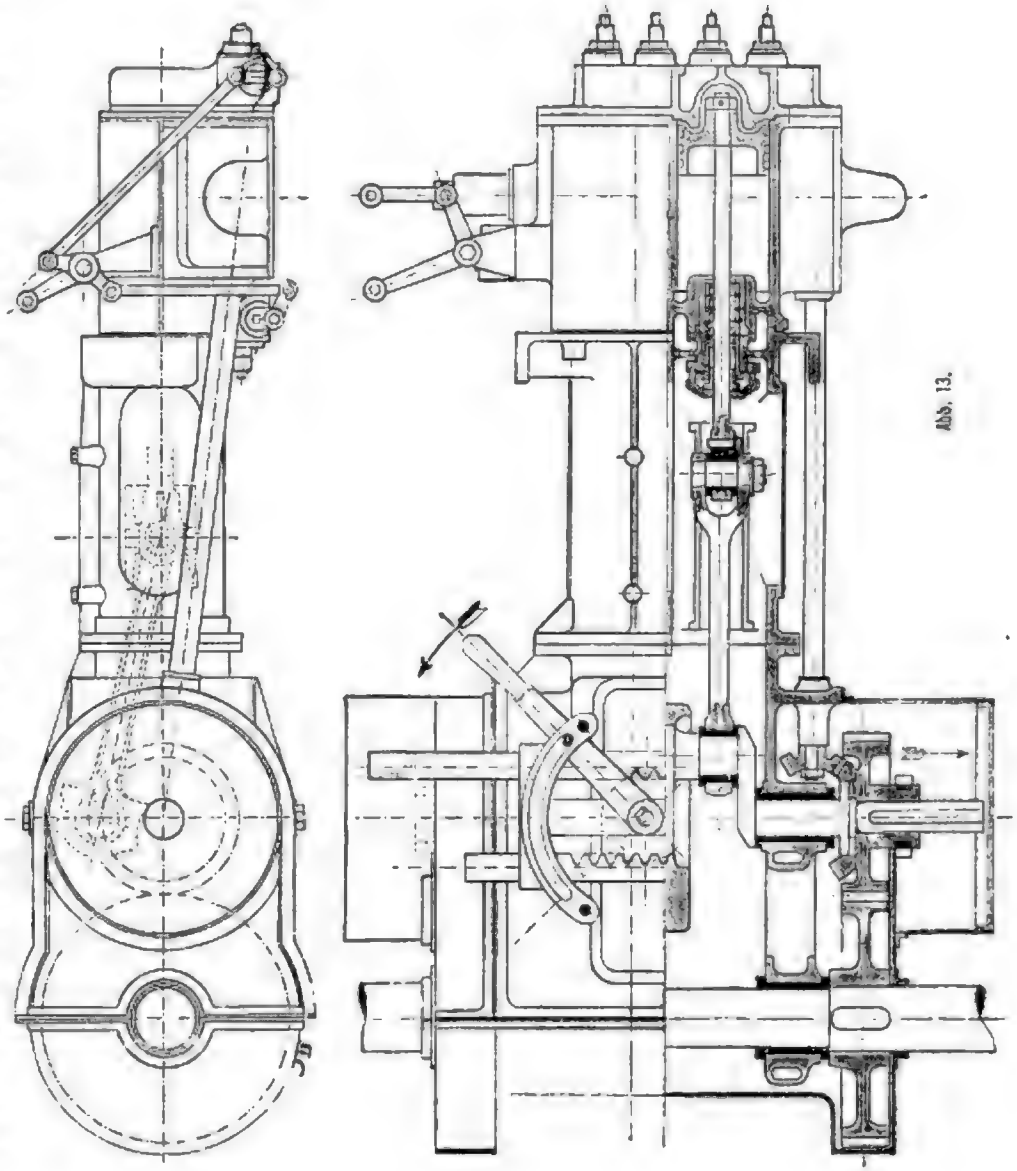


Abb. 13.

Bekanntlich sind die Bemühungen der Eisenbahnverwaltungen seit längerer Zeit darauf gerichtet, ein praktisches Verkehrsmittel für den Betrieb solcher Lokalbahnen zu schaffen, auf welchen die Lokomotive den Verhältnissen nicht entspricht.

Diesen Zwecken dient am besten der Schienenmotorwagen, welcher die Eigenschaften einer Lokomotive und eines Waggons vereinigt, ein relativ geringes totes Gewicht hat, so daß sich der Betrieb billig gestaltet.

Die motorische Kraft wird durch Dampf erzeugt, und sind Dampfkessel und Dampfmotor zusammen im Waggon vereinigt.

Die innere Einrichtung eines normalspurigen Waggons mit zwei Achsen besteht aus sieben Abteilungen:

1. dem Heizraume mit Führerstand an dem einen Ende des Wagens, welcher den Kohlenbehälter mit 150 *kg* Fassungsraum aufnimmt; der Kessel ist außerhalb des Heizraumes gelegen, außerdem mit einer Schutzwand aus Blech umgeben, so daß die ausstrahlende Wärme ins Freie gelangt und der Führer nicht belästigt wird;

2. einer Abteilung mit Sitzplätzen für 17 Passagiere 3. Klasse;

3. einem Zwischenperron;

4. einer Abteilung mit Sitzplätzen für 5 Passagiere 3. Klasse;

5. einer Abteilung für Postexpedition;

6. einer Abteilung mit Sitzplätzen für 9 Passagiere 2. Klasse;

7. einer Plattform am anderen Ende des Wagens zur Aufnahme des Personengepäcks, von welcher aus die Bremsen und das Dampfabsperrventil der Maschine betätigt werden können; dieser Raum steht mit dem Heizraume durch elektrischen Klingelzug in Verbindung.

Der Dampfmotor, welcher in Abb. 13 ersichtlich ist, ist eine horizontale Compoundmaschine, welche unterhalb des Wagens angeordnet ist. Die Admissionsspannung beträgt 9 Atm., die Tourenzahl 600 pro Minute. Die Maschine ist mit Ventilsteuerung versehen und derart konstruiert, daß durch Verschiebung der Nockenwelle, welche die Ventile betätigt, die Füllung des Hochdruckzylinders zwischen 8% und 90% variieren kann; dementsprechend ist auch die Heizung des Motors veränderlich. Um bei ungünstiger Kurbelstellung ein Anfahren zu ermöglichen, kann der Niederdruckzylinder mit frischem Dampf versehen werden, zu welchem Zwecke eine Dampfleitung nach dem Receiver angeordnet ist. Der Wagenantrieb erfolgt mittels Zahnradübersetzung von 1 : 2·5 auf die Triebachse, so daß der Wagen bei 600 Umdrehungen der Maschine pro Minute eine Geschwindigkeit von za. 46 *km* pro Stunde erhält.

Der Motor ist auf dem Untergestelle des Wagens drehbar und oszillierend aufgehängt und auf der Triebachse gelagert, wodurch die selbsttätige Einstellung der Wagenachse in die Kurven der Bahn nicht nur nicht behindert sondern sogar gefördert wird, da vermittels der Zentrifugalkraft der Schwerpunkt der Maschine nach außen verlegt und so der Achse bei deren Einstellung in die Kurve behilflich ist. Vermittels eines Hebelgriffes können die Übersetzungszahnräder ausgelöst werden. Die Drainage der Zylinder und des Receivers geschieht durch Hebelübersetzung vom Heizraume aus.

Der Kessel ist ein Sicherheitsplattenrohrkessel (Patent Stoltz), welcher die hohe Betriebsspannung von 50 Atm. ermöglicht, die Überhitzung des Dampfes auf 450° C und eine Inbetriebsetzung in wenigen Minuten gestattet. Abb. 14 gibt eine Ansicht, Abb. 15 einen Schnitt desselben; er besteht aus 14 Rohrplatten *a*, dem zwischen diesen Platten angeordneten Überhitzersysteme *b* und dem darüber befindlichen Vorwärmer *c*. Außerhalb der Blechverschalung befinden sich die Wasserkammer *d* und die Dampfkammern *e* und *f*, welche die verbindenden Teile zwischen Platten, Überhitzer und Vorwärmer bilden. Die zu dieser Verbindung erforderlichen Schrauben sind sämtlich außerhalb des Feuerraumes angebracht, damit einem Abbrennen derselben vorgebeugt ist. Außerdem enthält der Kessel eine Armaturenkammer *g*, welche zwei Sicherheitsventile, ein Hauptabsperrventil sowie diverse Ventile für Dampfpumpe, Frischdampf, Injektor, Manometer und Pfeife trägt. *h* ist eine Ausblasekammer, welche mit den untersten Rohrplattenbohrungen in Verbindung steht und vier Hähne trägt.

Die Arbeitsweise des Kessels ist folgende: Die Speisepumpe saugt das Wasser aus dem Reservoir und drückt dasselbe durch das Speiseventil in den Vorwärmer *c*, in welchem es eine Temperatur von za. 150° C annimmt; es gelangt dann in die Wasserkammer *d*, von wo es, gleichmäßig verteilt, in die einzelnen Rohrplatten *a* dringt, wo es zirkuliert und sich in Dampf verwandelt. Der Dampf verläßt die Platten durch die oberen Ansätze und gelangt durch die erste Dampfkammer *e* in die Überhitzerschlangen *b*, wo er auf 450° C überhitzt wird, tritt von da in die zweite Dampfkammer *f*, um von dort in die Armaturenkammer *g* zu strömen. Die einzelnen Ventile führen den Dampf alsdann seiner speziellen Verwendung zu.

Die Kesselrohrplatte (Abb. 16) ist aus Siemens-Martin-Flußeisen hergestellt. Die Qualitätsbedingungen für das verwendete Material sind: 36—42 *kg* Festigkeit pro 1 *mm*² und minimal 25% Dehnung. Aus der Abbildung sind die vertikalen Bohrungen, deren Durchmesser

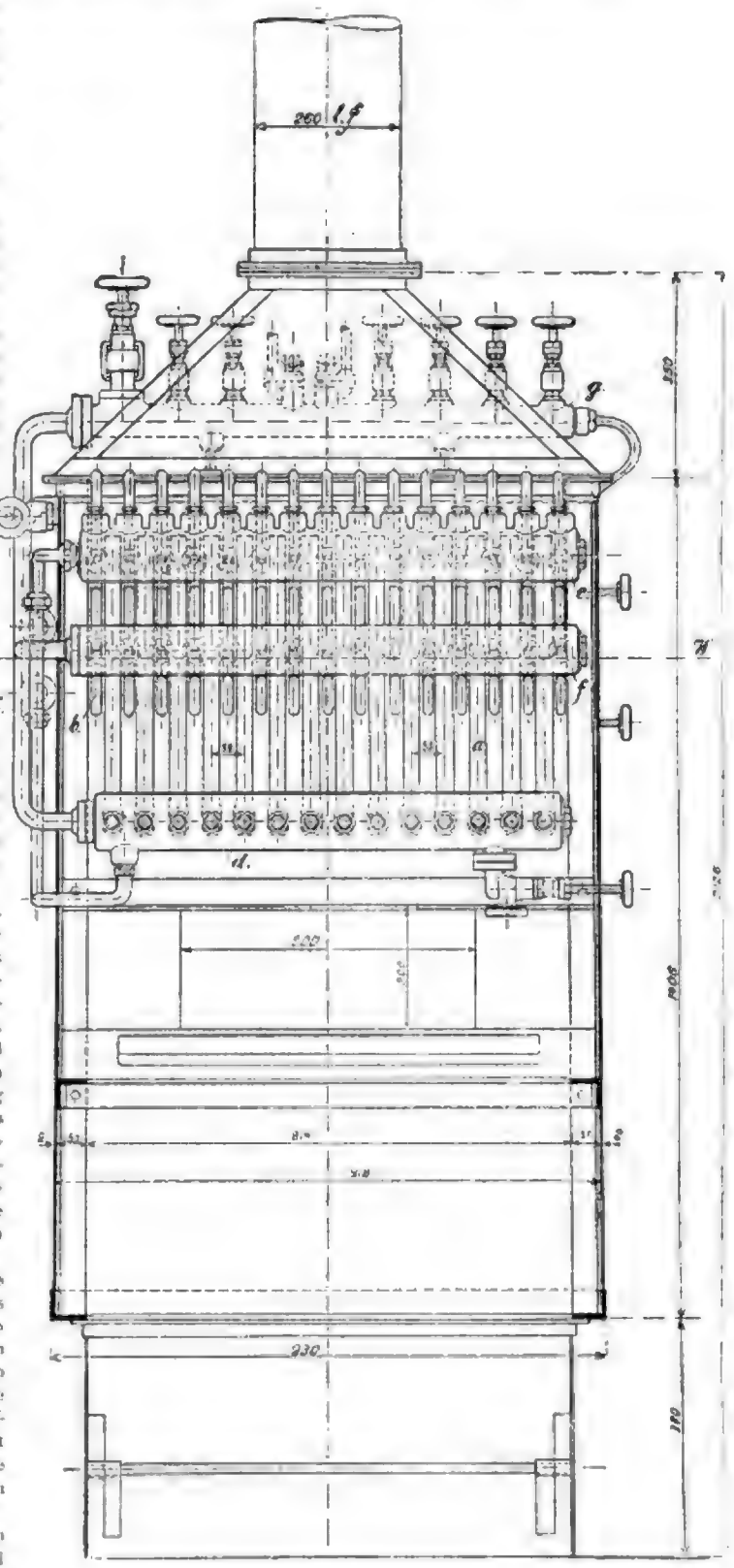


Abb. 14.

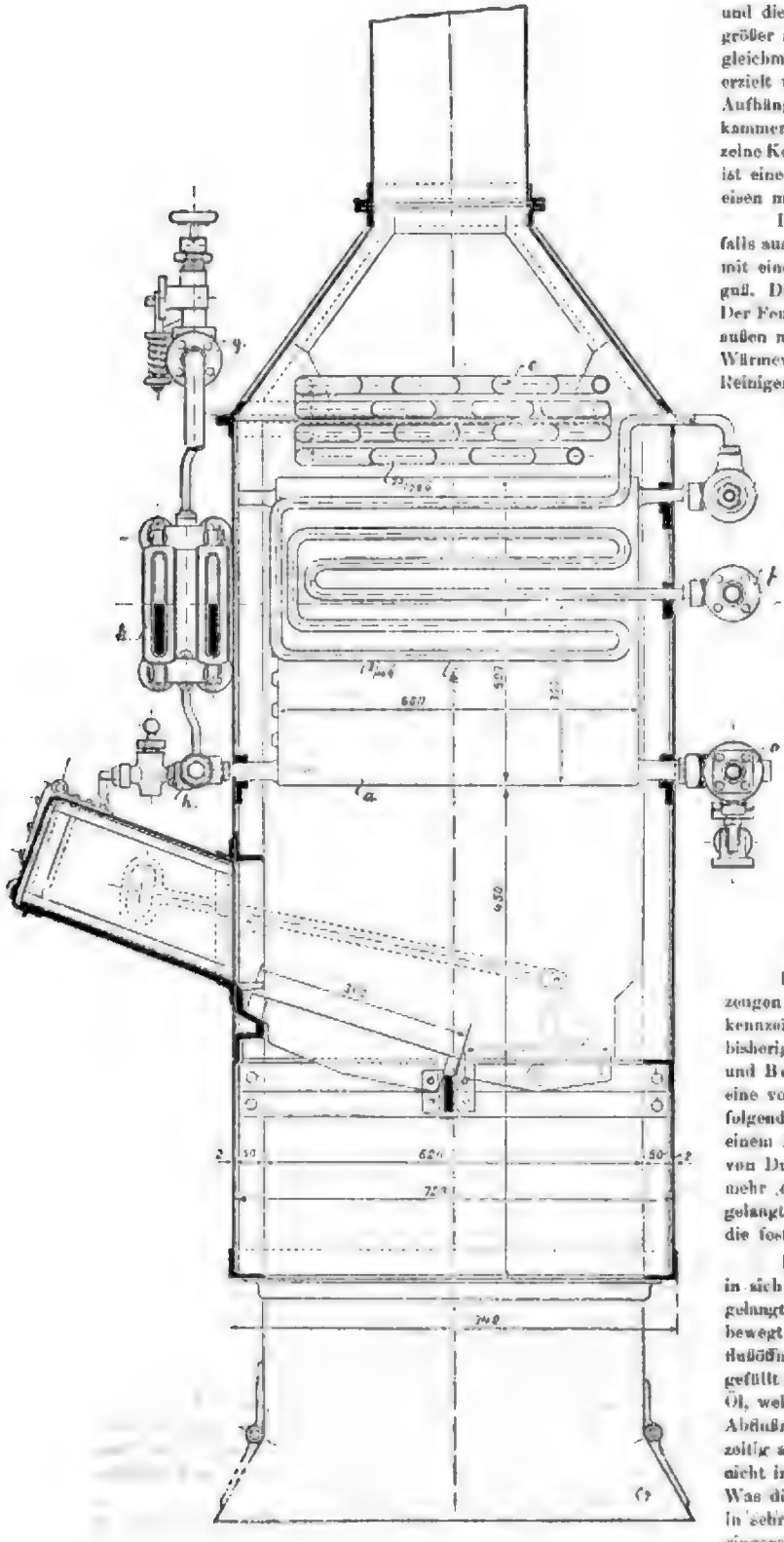


Abb. 15.

20 *mm*, und die horizontalen Bohrungen, deren Durchmesser 12, bezw. 20 *mm* beträgt, ersichtlich, in welchen die Zirkulation des Wassers und die Dampfbildung stattfinden. Die unterste Horizontalbohrung ist größer als die anderen horizontalen Bohrungen, wodurch eine leichte, gleichmäßige Verteilung des Speisewassers in den Vertikalbohrungen erzielt wird. Die Ansätze der Platten dienen gleichzeitig zur vertikalen Aufhängung und zum Anschlusse der in Abb. 14 ersichtlichen Wasserkammer *d* und Dampfkammern *e f*. Vor Inbetriebsetzung wird jede einzelne Kesselplatte auf 100 Atm. inneren Druck geprüft. Der Vorwärmer ist eine nahtlos gezogene Rohrschlange aus schwedischem Holzkohleneisen mit einem Durchmesser von 20/28 *mm*.

Der Überhitzer besteht aus 15 gezogenen Rohrschlangen, ebenfalls aus schwedischem Holzkohleneisen (500° C Überhitzung zulassend), mit einem Durchmesser von 8/16 *mm*. Die Kammern sind aus Stahlguß. Die Ventile haben Nickelsitze und Teller und Hohlgußgehäuse. Der Feuerraum ist von einer 50 *mm* starken Innenschichte aus Termalit, außen mit einer Verschalung aus Eisenblech umgeben, welche gegen Wärmeverluste schützt. Letztere ist leicht abnehmbar, damit ein Reinigen oder Kontrollieren der Platten und des Überhitzers ohne Schwierigkeit erfolgen kann.

Der Rost ist zur Hälfte fest und zur Hälfte beweglich. Die Beschickung erfolgt durch eine Einschüttvorrichtung, deren Türe mit drei Feuerbeobachtungsgläsern versehen ist. Zur Erzeugung des Zuges dient ein Bläser, welcher vermittels eines Ventilators noch verstärkt werden kann. Zur Wasserstandsanzeigung dienen zwei Gläser *k*, welche mit Schutzhüllen aus Glas umgeben sind, wodurch dieselben gegen die Berührung mit kalter Luft geschützt sind. Zwei Probierhähne sind ebenfalls vorhanden.

Die Speisung des Kessels erfolgt während des Betriebes durch eine kontinuierlich arbeitende Transmissionspumpe mit Exzenterantrieb und mit Hilfe einer Dampfpumpe. Das Füllen oder Reinigen des Kessels geschieht vermittels Handpumpe.

Die Hauptabmessungen und Gewichte des Kessels sind:

1.	Gesamte Heizfläche	13·46 *m²*,
2.	Vorwärmerfläche	1·5 „
3.	Wasserberührte Heizfläche . . .	5·56 „
4.	Überhitzerfläche	2·7 „
5.	Rostfläche	0·45 „
6.	Gewicht des Kessels	12000 *kg*,
7.	Wasserinhalt in den Platten . . .	300 *l*,
8.	Maximale Betriebsspannung . . .	500 Atm.

Interesse erregte eine Neuerung im Antriebe von Automobilfahrzeugen der Firma Pittlerwerke Berlin-Reinickendorf, welche sich darin kennzeichnete, daß als Triebmittel Preßöl benützt wird. Während alle bisherigen Benzin-Automobile sich im Prinzip an die von Daimler und Benz geschaffenen Typen anschließen, hat der Konstrukteur hier eine vollständig selbständige Type geschaffen. Die Wirkungsweise ist folgende: Eine vermittels Motors angetriebene Pumpe treibt Öl aus einem Reservoir in einen Schieberkasten. Letzterer hat eine Anzahl von Durchlaßöffnungen, welche ganz nach der beanspruchten Kraft mehr oder weniger geöffnet werden können. Durch die Öffnungen gelangt das Öl in Rohre und von hier zu sogenannten Kapselwerken, die fest auf den Radachsen sitzen und die Räder antreiben.

Die Kapselwerke sind zwanglaufig gesteuerte Maschinen, welche in sich selbst Hohlräume schaffen, d. h. also in diesem Falle: Das Öl gelangt zuerst in einen Hohlraum, drückt hier auf eine Fläche und bewegt dadurch das Rad; alsdann entweicht das Öl durch eine Ausflußöffnung, während sich schon wieder ein anderer Hohlraum mit Öl gefüllt hat, welches wieder Arbeit verrichtet u. s. w. Das abfließende Öl, welches seine Arbeitskraft abgegeben hat, gelangt wieder durch Abflußrohre in das Reservoir zurück. Die Ölleitungsrohre dienen gleichzeitig als Gestänge des Chassis. Ein Transmissionsmittel kommt also nicht in Anwendung, was ein geräuschloses Arbeiten im Gefolge hat. Was die Geschwindigkeit des Fahrzeuges anbetrifft, so läßt sich diese in sehr feiner Abstufung regulieren, indem man dem Öl einen geringeren oder größeren Durchlaß gewährt. Der Motor für die Pumpe arbeitet hiebei mit stets gleich bleibender Tourenzahl. Die Bewährung

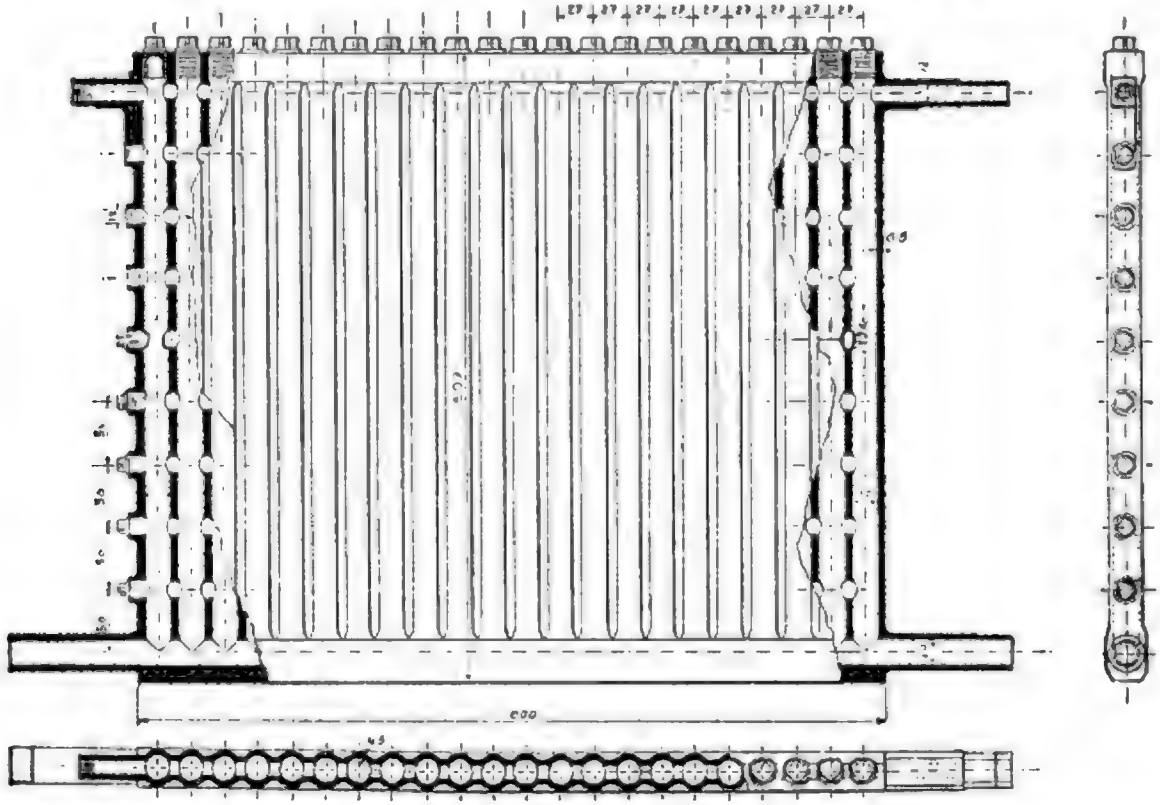


Abb. 15.

dieses Systems kann nicht angezweifelt werden, und die nächsten Automobilausstellungen dürften die Lebensfähigkeit desselben zeigen.

Bemerkenswert ist, daß sich unter dem Besucher-Publikum eine große Kauflust bemerkbar machte, denn gegen Ende der Ausstellung konnte man fast allgemein die Anmerkung „Verkauft" sehen. Dies scheint bei Automobilausstellungen eine Eigentümlichkeit anderen Ausstellungen gegenüber zu sein. Weiterhin bestellte eine englische Firma bei einer der ersten Ausstellungsfirmen 100 Omnibusse, so daß immerhin der Wert einer solchen Veranstaltung für die Aussteller von nachhaltiger Wirkung ist. *Ing. W. Ka.*

Bericht über die Studienreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen.*)

Fahrplanmäßig verläßt am 22. Juni morgens der Südbahnschnellzug die Halle und hiemit hat für 21 Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines eigentlich die Studienreise begonnen. Heller Sonnenschein leitet die Exkursion ein und eine herrliche Semmeringfahrt bringt die Schönheit dieser österreichischen Alpenbahn voll zur Geltung. Rasch verfliegen die Stunden und bei prächtigem Wetter wird abends Tarvis erreicht. Die Reiseteilnehmer werden hier von Herrn Ober-Baurat Zuffer empfangen, der in Vertretung der k. k. Eisenbahnbau-Direktion an der Studienreise teilnimmt. Nach einem kurzen Ausfluge in die Schlitzaschlucht (bezw. auf die Hochstraße), der von einem prachtvollen Alpenglühen verschönert wird, versammeln sich die Herren zu einem gemeinsamen Abendessen, bei welchem Herr General-Inspektor Gerstel alle Teilnehmer herzlichst begrüßt und Herr Ober-Baurat Zuffer im Namen der k. k. Eisenbahnbau-Direktion den Anwesenden ein fröhliches Glückauf zuruft.

Der nächste Morgen traf die Exkursion auf der Fahrt nach Birnbaum, zum Südende des Karawanken-Tunnels, wo die Herren Ober-Baurat Hannack, Ober-Inspektor Frisch, Inspektor Dürr, Baurat v. Pischof und Ober-Ingenieur Müller die Kollegen begrüßten. Nach einem kurzen Vortrage des Herrn Ober-Baurat Hannack über den Bau des Karawanken-Tunnels, fuhr die erste Partie, die sich entsprechend umgekleidet hatte, in den Tunnel ein, während die zweite Gruppe die elektrische Bahn zum Steinbruche benützte und diese Nebenanlage in Augenschein nahm. Das Mittagessen wurde in der Tunnelrestauration getrennt eingenommen, und während die erste Gruppe noch bei Tische saß und die großen Installationen diskutierte, kam schon die zweite Gruppe aus dem Tunnel zurück und konnte nicht genug von den schwierigen Arbeiten erzählen, die da drinnen notwendig waren, um den ungeheuren Gebirgsdruck zu bewältigen. Unter dem Eindrucke des Geschauten beglückwünschte Herr General-Inspektor Gerstel den Bauunternehmer Herrn Baurat v. Pischof zu der geleisteten Arbeit und dem glücklich erfolgten Durchschlage des Tunnels, auf welche Anerkennung Herr Baurat v. Pischof dankend erwiderte. Nachmittags trennten sich die beiden Partien abermals. Die erste Gruppe besuchte den Mirnasteinbruch und die Installationsanlagen, fuhr dann mit der Bahn nach Lees-Veldes und von dort zum Veldessee. Die zweite Partie nahm zunächst die 70 *m* lange Eisenbrücke über die Save bei Doberava in Augenschein, weiters den Rothweindamm, über welchen Herr Ingenieur Baukommissär Max an der Hand von Plänen mehrere Details zur Besprechung brachte; ferner die 41 *m* weite, in Stein gewölbte Rothweinbrücke, den Eingang zu dem Rothwein-Tunnel und die Kraftzentrale Rothwein. Hier hielt Herr Ober-Ingenieur Künig der Maschinenfabrik Andritz A.-G. einen kurzen Vortrag über den Bau der rund 1000 *PS*-Zentrale und besprach auf Grund mitgebrachter Detailpläne die Turbinenkonstruktionen im besondern.

Dann ging der Weg weiter durch die Rothweinschlucht, an deren Ausgang die Wagen warteten, und trotz ungünstigen Wetters kam alles wohlgemut in Veldes an, wo ein gemütliches Abendessen im

*) Nachstehend bringen wir den Reisebericht des Herrn Ing. K. Brabbée, welch letzterer nur allseitigen Befriedigung als Reiseleiter fungierte. Da die Kürze der zur Besichtigung der Bauten verfügbaren Zeit ein endgültiges Urteil über dieselben ausschloß, mußte von einem kritischen Berichte abgesehen werden. Die Red.

Fig. 1. Cliff dwelling in Canyon de Chelly, Arizona.

Fig. 2. Cliff dwelling in Canyon de Chelly, Arizona.

Bei dem gemeinsamen Abendessen erhob sich Herr General-Inspektor Gerstel, sprach über die Eindrücke, die wohl alle Teilnehmer der Studienreise in sich aufgenommen haben, zollte der ungeheuren Mühe und Arbeit der Bauausführenden die Anerkennung des Ingenieurs und dankte den Organen der k. k. Eisenbahnbaudirektion für die während der Exkursion bewiesene Fürsorge. Die Herren Ober-Baurat Zuffer und Ingenieur Brabbée dankten für diese auszeichnende Anerkennung.

Zeitlich morgens am 27. Juni wurde die Studienreise mit der Bahn von Görz nach Triest fortgesetzt. In Nabresina verabschiedeten sich die Herren Ober-Baurat Zuffer und Ingenieur Brabbée von den Reiseteilnehmern, welch letztere hier von dem Sekretär des Triester Ingenieur- und Architekten-Vereines Ingenieur Martinolli herzlichst begrüßt wurden. In Triest, wo die Gesellschaft um 8½ Uhr anlangte, wurde dieselbe von zahlreichen Mitgliedern des Triester Vereines unter Führung des Präsidenten Janni erwartet und durch die Stadt begleitet. Nach kurzer Erholung im Café degli Specchi bestieg man den von der Hafenbauunternehmung Faccanoni, Galamberti e Piani beigestellten Dampfer „Mathilde", der die Teilnehmer zunächst nach St. Andrae brachte, wo die in Ausführung begriffenen Hafenbauten besichtigt wurden. Während der Fahrt erklärte Herr Hafenbauleiter Ober-Ingenieur Colombichio an der Hand von Plänen die neuen sehr umfangreichen Bauten.*)

Ein interessantes Schauspiel bot das Kippen der mit Steinen beladenen großen Barken, die das Steinmaterial für die Herstellung der Moli von Sistiana hieher schaffen. Der Dampfer fuhr nun nach Sistiana. Auf dem Wege dahin wurde Schloß und Park von Miramare besichtigt und sodann an Bord ein von der Unternehmung freundlichst angebotener Lunch eingenommen. In Sistiana, der großen Steingewinnungsstelle, welche schon für den ersten Hafenbau in Triest das Material lieferte, fanden Sprengungen einiger Minen statt, deren Ergebnis dann am Lande besichtigt wurde. Die Fahrt ging dann bei herrlichstem Wetter weiter nach Porto Rosega bei Monfalcone, wo durch mächtige schwimmende Bagger das vom Isonzo abgelagerte Material gehoben und als Füllmaterial der Moli nach St. Andrae befördert wird. Durch diese Baggerarbeiten wird gleichzeitig ein schiffbarer Kanal hergestellt, welcher die einstige Seestadt Monfalcone, die durch die Ablagerungen des Isonzo vom Meere abgeschnitten wurde, wieder mit demselben verbinden wird.

Um 4 Uhr landete die „Mathilde" wieder am Molo Sanità, und bereits um 4½ Uhr bestieg die Gesellschaft die Wagen der elektrischen Zahnradbahn, die auf die Höhe von Opčina führt. Während der eine halbe Stunde dauernden Bergfahrt genießt man wechselnde Bilder der Stadt und Landschaft, und auf der Höhe angelangt bietet sich ein herrlicher Ausblick auf die zu Füßen liegende Stadt und den schönen Golf von Triest bis weit hinaus auf die istrianischen Küsten.

Der Triester Ingenieur- und Architekten-Verein, der schon vom frühen Morgen an der Reisegesellschaft in liebenswürdigster Weise die Honneurs machte, bot derselben auf der Höhe der Opčina im Hotel Obelisco ein opulentes Diner an, das auf der Terrasse serviert, durch die schöne Fernsicht und kühle Abendluft den Genuß erhöhte. Die fröhliche Stimmung fand bald in Trinksprüchen ihren Ausdruck; Herr Generalinspektor Gerstel dankte sowohl der Bauunternehmung Faccanoni, Galamberti e Piani als auch dem Triester Schwester-Vereine für die den Wienern erwiesene, fast nicht zu überbietende Gastfreundschaft und Führung und brachte sein Glas dem Gelingen der großen Arbeiten, die zu besichtigen die Reiseteilnehmer Gelegenheit hatten. Die Herren Janni und Faccanoni gaben der Freude der Triestiner Kollegen über den Besuch Ausdruck.

Der größere Teil der Exkursionsteilnehmer fuhr — da es schon ziemlich spät geworden war — von hier direkt nach Sessana, um dort den Wiener Schnellzug zu besteigen. Einige blieben noch in Triest um sich Stadt und Umgebung näher anzusehen.

Mit der Vereinigung auf der Höhe von Opčina hatte die kurze, aber reichhaltige Exkursion ihren Abschluß gefunden, an die alle Teilnehmer sicher mit Befriedigung zurückdenken werden.

Ing. K. Brabbée.

*) Über die Großartigkeit der in Ausführung begriffenen Arbeiten gaben die in unserem Vereine gehaltenen Vorträge Aufschluß.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat in Anerkennung verdienstvoller Leistungen beim Baue der Eisenbahnlinie Schwarzach—St. Veit—Badgastein verliehen den Herren Ludwig Petschacher, Ober-Baurat im Eisenbahnministerium, den Orden der eisernen Krone dritter Klasse, Friedrich Sedmak, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen, den Titel kais. Rat, Bruno Ritter v. Endores, Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, Jakob Giacomelli und Franz Zelinka, Ober-Kommissäre der österreichischen Staatsbahnen, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone, ferner verliehen Herrn Ingenieur Dr. Gotthold Stern, Direktor der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens und Herrn Regierungsrat Staatsbahndirektor-Stellvertreter Stanislaus Ritter v. Rybicki zum Staatsbahndirektor in der fünften Rangklasse der Staatsbeamten mit dem Titel eines Hofrates ernannt, schließlich gestattet, daß die Herren Artur Heidler, Ministerialrat im Ackerbauministerium, das Komturkreuz erster Klasse des königl. sächsischen Albrechts-Ordens, Franz Berger, Ober-Baurat Stadtbau-Direktor, das Offizierskreuz des französischen Ordens der Ehrenlegion und Artur Ritter v. Boschan, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, das Ritterkreuz des französischen Ordens der Ehrenlegion annehmen und tragen dürfen.

† Dipl. Ing. Anton Hinterhülzl, k. k. Ober-Ingenieur der Statthalterei in Graz (Mitglied seit 1879), ist am 9. d. M. nach längerem Leiden gestorben.

Offene Stellen.

72. Bei der Lehrkanzel für Brückenbau an der Technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 zur Besetzung. Die mit dieser Stelle verbundene Jahresremuneration beträgt K 1400 und wird nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Bewerber, welche sich über die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Bauingenieurfache auszuweisen haben, wollen ihre an das Professorenkollegium dieser Hochschule gerichteten Gesuche bis 27. September l. J. beim dortigen Rektorate einbringen.

73. Bei der Lehrkanzel für chemische Technologie organischer Stoffe an der Technischen Hochschule in Graz kommt die Assistentenstelle zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden. Die mit den erforderlichen Dokumenten versehenen Gesuche sind bis 15. Oktober l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Straßenregulierung beim Baue der Marienbrücke in Wien gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.243·53 und K 2000 Pauschale; *b*) Asphaltarbeiten im Kostenbetrage von K 1890 und *c*) Geländerlieferung im Kostenbetrage von K 1640. Anbote sind bis 23. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Gemeinde Wehebitz (Böhmen) vergibt im Offertwege die in den Jahren 1905 und 1906 zur Ausführung gelangenden Kanalisationsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 70.000 gegen Einheitspreise. Anbote sind bis 24. September l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzubringen, bei welchem auch die Baubedingungen in Erfahrung gebracht werden können. Das zu erlegende Vadium beträgt K 5000.

3. Anläßlich der Erweiterung der Zentralen der Wiener städtischen Elektrizitätswerke, XI Simmeringergründe, gelangt die Herstellung eines als Senkbrunnen auszuführenden Saugschachtes im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.000 und K 2000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. September l. J., vormittags 9½ Uhr, bei der Direktion der Wiener städtischen Elektrizitätswerke, VI Rahlgasse 3, einzureichen, bei welcher auch Pläne, allgemeine und besondere Bedingnisse und Kostenanschlag zur Einsicht aufliegen; die Bedingnisse und der Kostenanschlag sind dortselbst auch zum Preise von K 1 per vollständiges Exemplar käuflich. Vadium 5%.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Triest vergibt im Offertwege die Herstellung der Hochbauten für den Zugförderungsdienst,

d. i. das Öl- und Inventarmagazin mit Bretter- und Sanddeponie, das Verwaltungsgebäude, die ringförmige Lokomotivremise für zehn Stände mit einem Kanzlei- und Werkstättenanbaue sowie der Grube einer Lokomotivdrehscheibe, sämtliche in der Station Triest—St. Andrae der Teilstrecke Prvačina—Triest—St. Andrae der Staatsbahnlinie Klagenfurt (Villach)—Görz—Triest. Die Bauvergebung erfolgt nach Pauschal- und Einheitspreisen. Anbote sind bis 25. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe liegen bei der k. k. Bauführung in Triest zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Vergebung des Baues des k. u. Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Hom. Okland (Komitat Udvarhely) im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.899·22. Die Offertverhandlung findet am 27. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen Gemeindehause statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Oberstuhlrichter zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Die Direktion der österreichischen Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Radreifen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1906. Der Bedarf für die genannte Zeitperiode beläuft sich auf 400 Stück Radreifen für Lokomotiven, und zwar teils aus Tiegelgußstahl und teils aus Spezialstahl, von 820 bis 1774 *mm* lichtem Durchmesser und 143 *mm* Breite; 220 St. Radreifen für Tender aus Martinflußstahl von 858—974 *mm* lichtem Durchmesser und 143 *mm* Breite und 350 St. Radreifen für Wagen aus Martinflußstahl von 685—910 *mm* lichtem Durchmesser und 138 *mm* Breite. Anbote sind bis 27. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion (Sektion *D*) einzubringen. Die der Lieferung zugrunde liegenden Bedingnisse können bei der Sektion *D* eingesehen oder gegen Erlag von 20 h per Stück bezogen werden.

7. Vergebung des Baues der deutschen Schule in Surcin im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.980·61. Die Offertverhandlung findet am 28. September l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. Bezirksbehörde in Semlin statt, woselbst Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Für den Bau der 0·815 *km* langen Bezirksstraße II. Klasse, Wagstadt—Radnitz, gelangen im Offertwege zur Vergebung: *a*) 830 m³ Erdarbeiten; *b*) 25 Stück Zementrohrkanäle, 20—50 *cm* Lichtweite, 420 *m* Einfallschächte; *c*) 3260 m² Steingrundlage, 500 m² Schlägelschotter, Walzung der Fahrbahn; *d*) 1710 m² Rinnsalpflaster, 100 m³ Trockenmauerwerk. Anbote sind bis 28. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim Bezirksausschusse Wagstadt einzureichen. Die vom hohen schlesischen Landesausschusse genehmigten Baupläne und Bedingnisse liegen beim genannten Bezirksausschusse zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Für den Bau der 0·96 *km* langen Bezirksstraße II. Klasse, Laubias—Bittau, gelangen im Offertwege zur Vergebung: *a*) 1750 m³ Erdarbeiten; *b*) drei Durchlässe und zehn Rampenkanäle; *c*) für die Fahrbahnherstellung 3840 m² Steingrundlage, 576 m² Schlägelschotter, 150 m² Sand und Walzung der Fahrbahn und *d*) 40 m² Rinnsalpflaster. Anbote sind bis 28. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim Bezirksausschusse Wagstadt einzureichen, bei welchem die vom hohen schlesischen Landesausschusse genehmigten Baupläne und Bedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung des Baues von Kunstobjekten und sonstigen Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.362·90 für die Munizipalstraßen des Komitates Beszterce-Naszód, findet am 28. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Beszterce eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

11. Die Direktion der Eisenbahn Wien-Aspang vergibt im Offertwege die Lieferung von Schwellen, und zwar 5900 Stück Eichenschwellen, 12.200 St. Lärchenschwellen, ferner 91.620 m³ Eichen- und 86.536 m³ Lärchenextrahölzer. Anbote sind bis 30. September l. J. bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die Bedingnisse eingesehen und nähere Auskünfte erteilt werden.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege verschiedene Hochbauten für die Ausführung einer Kesselschmiede auf dem neuen Werkstättenbahnhofe in Pilsen. Die Kosten dieser Bauarbeiten sind inklusive der Kanalisation mit zusammen K 78.874 veranschlagt. Anbote sind bis 30. September l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung 8 für Bau und Bahnerhaltung) die bezüglichen Projektspläne und sonstigen Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 3700.

13. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt die Ausführung der Regulierungsarbeiten an dem Aupafluße im Weichbilde der Stadt Eipel, Km 37·03 bis 41·05, zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen insbesondere in der Ausgestaltung des Flußbettes, Versicherung der Ufer mittels Pflasterungen und Uferschutzmauern, Herstellung der Brückenpfeiler und Rekonstruktion der Wehrobjekte. Die Lieferung der eisernen Brückenkonstruktionen sowie die Ausführung der Betonbrücke beim Armenhause, Km 39·59, werden separat vergeben werden. Der Bauaufwand ist mit rund K 356.000 veranschlagt. Anbote sind bis 30. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen, Prag, III Ziegelgasse 4, einzubringen. Baupläne, Bedingnisse u. s. w. liegen in der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag zur Einsicht auf, und können dortselbst, soweit der Vorrat reicht, die zur Einbringung der Anbote nötigen Drucksorten gegen Erlag von K 12 bezogen werden.

14. Die Direktion der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft beabsichtigt, die Lieferung von Oberbauwerkzeugen und Schaufeln für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1906 im Offertwege sicherzustellen. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle einzureichen. Die Lieferungsbedingnisse können bei der Direktion (Materialwesen) eingesehen werden.

15. Wegen Vergebung der Eisenkonstruktionsarbeiten an den vier Verkaufshallen des Wiener Zentral-Viehmarktes St. Marx im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.273·15 wird beim Magistrate Wien am 2. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

16. Die Direktion der k. serbischen Staatsbahnen in Belgrad vergibt im Offertwege nachstehende Eisenbahnbauten u. zw.: *a*) den Bau der II. Sektion Zabreč—Obrenovac—Jabučje der Eisenbahnlinie Obrenovac-Valjevo (Offertverhandlung am 4. Oktober l. J.), die zu leistende Kaution beträgt Frs 70.000 und *b*) den Bau der III. Sektion Jabučje—Valjevo derselben Eisenbahnlinie (Offertverhandlung 9. Oktober l. J.), Kaution Frs 80.000. Näheres in der Vereinskanzlei.

17. Die Direktion der österr. Nordwestbahn vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an Achsen für Lokomotiven und Wagen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1906. Der Bedarf für die genannte Zeitperiode beläuft sich auf 100 Stück Achsen für Lokomotiven und 900 Stück Achsen für Wagen, roh vorgeschroppt, aus Martinflußstahl. Anbote sind bis 5. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, an die Direktion, Sektion D, einzusenden. Bedingnisse und Zeichnungen können bei der genannten Sektion eingesehen werden.

18. Wegen Vergebung des Baues von Kanälen in den Gassen Kraljovica Marka, Jub Bogdana, Pop Lukina, Brankova und Kosmajska in Belgrad findet am 9. Oktober l. J. bei der Kanalisations-Abteilung des dortigen Gemeindeamtes eine Offertverhandlung statt. Die zu erlegende Kaution beträgt Frs 10.000. Nähere Auskünfte sind in der Exportabteilung der Handels- und Gewerbekammer in Wien zu erfahren.

19. Die beim Neubaue einer röm.-kath. Kirche in der Gemeinde Dubova erforderlichen Arbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 41.342·04 werden an einen Generalunternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 16. Oktober l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ministeriums für Kultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe liegen bei den Architekten Sigmund Hercog und Alexander Baumgarten in Budapest (VIII Köztemető-ut 4) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

20. Die Ortschaft Feistritz a. d. Gail (Kärnten) beabsichtigt für eine Wasserleitung ein Projekt herstellen zu lassen. Anfragen sind an das kärntnerische Landesbauamt in Klagenfurt zu richten.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 491 v. 1905.

XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1905 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. September 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 39. Wien, Freitag, den 29. September 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elektrische Antrieb von Reversierwalzwerken.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 13. März 1905 von **Karl Ilgner**, Ober-Ingenieur der Österr. Siemens-Schuckertwerke.

(Schluß zu Nr. 38.)

Zur graphischen Darstellung des Stromverlaufes im Stromkreise des Fördermotors war ein registrierendes Ampèremeter von Ellioth Broth eingeschaltet. Zu registrierenden Messungen auf der Drehstromseite waren keine Vorkehrungen getroffen; dieselben erwiesen sich auch als unnötig, da das eingeschaltete Ampèremeter keinerlei sichtbare Ausschläge beim Reversieren ergab. Die am Fördermotor gewonnenen Diagramme sind in den Abb. 2 und 3 wiedergegeben.

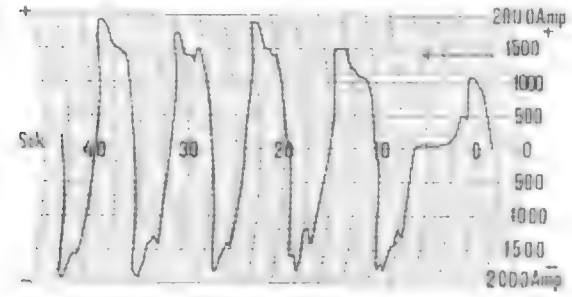


Abb. 2.

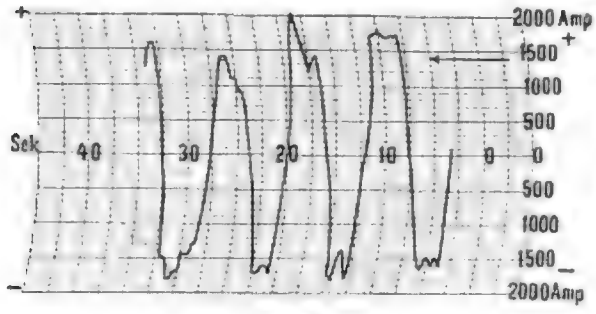


Abb. 3.

Der Manövrierhebel der Fördermaschine hat in der Mitte die Ruhelage, während das Auslegen nach der einen oder anderen Seite die Fördermaschine in entsprechender Richtung zum Anlaufen bringt. Bei den Versuchen waren selbstverständlich Förderseile nicht aufgelegt, weil die Seilverbindungen und Kübel den starken Verzögerungen und Beschleunigungen von etwa 3 *m*/Sek. vielleicht nicht gewachsen gewesen wären. Es wurde nun so vorgegangen, wie aus dem Diagramm (Abb. 2) ersichtlich, daß die Fördermaschine auf volle Geschwindigkeit beschleunigt wurde. Nach dem Anlaufstrom von etwa 1000 *A* ging bei voller Geschwindigkeit der Stromverbrauch auf 40—50 *A* zurück. Alsdann wurde der Steuerhebel zurückgezogen, bis ein Bremsstrom von 1500—2000 *A* entstand, und durch weiteres allmähliches Zurückziehen über die Nullage dieselbe Stromstärke beizubehalten versucht, bis die Maschine zum Stillstande kam und sich wieder mit der gleichen Stromstärke bis zur entgegengesetzten vollen Geschwindigkeit beschleunigte. Mit abfallender Stromstärke setzte dann wieder der entgegengesetzte Verzögerungsstrom ein, und so wurde das Spiel vielfach, wie die Diagramme zeigen, wiederholt.

Die Zeit zwischen dem Kreuzen der Nullinie ist, wie leicht ersichtlich, die Zeit des Reversierens, d. h. Umkehrens von der einen vollen Geschwindigkeit auf die andere. Diese Zeit ergibt sich je nach der aufgewendeten Stromstärke zu $3^1/_2$ bis 5 Sekunden.

Die Kollektoren der Maschinen zeigten keinerlei auffällige Erscheinungen, irgendwelche Nachhilfe durch Abschmirgeln hat überhaupt nicht stattgefunden, weil es unnötig war. Die Diagramme zeigen klar, daß die Zeit des Reversierens bei der Versuchsanlage von keinerlei magnetischen Trägheiten, sondern lediglich von der größeren oder geringeren aufgewendeten Stromstärke abhängig ist, also von der Größe der Maschinen und von der Geschicklichkeit des Maschinisten. Die Reversierspiele vollzogen sich vollkommen ohne jeden Stoß, gleichsam ganz elastisch.

Durch die Versuche war für den Elektrotechniker genügend klar bewiesen, daß den Anforderungen des Reversierens vollkommen entsprochen werden konnte; ich habe eine große Zahl von Walzwerkstechnikern in dieser Anlage davon überzeugen können, wie spielend leicht das Reversieren bewirkt werden konnte; ich habe sogar die Überzeugung gewinnen müssen, daß auch große momentane Überlastungen, wie sie in dem Walzwerksbetriebe vorkommen können, nicht imstande sind, in dem System Schaden anzurichten. Als bei Reversierversuchen sich eines Tages das aufgewundene Seil löste, habe ich die Maschine anstandslos zum Stehen bringen können, ehe das Seil über den Trommel-Umfang hinausflog, also höchstens in $1^1/_2$ Sekunden. Außer einem Aufspritzen der Bürsten war dabei nichts zu bemerken.

Wenngleich nun ein geeignetes System für den Antrieb des Reversierwalzwerkes zur Verfügung stand, so fehlte doch die Grundlage zur Bemessung des Antriebes, die Klarheit über die auftretenden Kräfte, insbesondere den spezifischen Arbeitsverbrauch des Walzens.

Es ist bekannt, daß die Feststellung dieser Werte nur in ganz vereinzelten Fällen vorgenommen ist. Die Bemessung der Dampfreversiermaschinen ist zumeist nach Gutdünken erfolgt; so lautet z. B. die Faustregel für die Bemessung dieser Maschinen, dieselben 2—$2^1/_2$mal so stark zu machen wie eine Schwungradmaschine für gleiche Walzleistung. Der Arbeitsverbrauch per Tonne Fabrikat ist in Abhängigkeit gebracht von dem Dampfverbrauche, so daß ein absolutes Maß vollkommen fehlt.

Den ersten Versuch, den Kraftverbrauch in Pferdekräften festzustellen, hat wohl die A.-G. Rote Erde gemacht, indem sie eine Schwungradmaschine indizierte und gleichzeitig durch Aufnahme der Tourenschwankungen die Kraftabgabe des Schwungrades berücksichtigte.

Damit erhielt man freilich für das Walzen bestimmter Eisensorten die maximal erforderliche Betriebskraft, aber nicht das, was wir für den Einblick in die Vorgänge des Walzens dringend brauchen, nämlich die Beziehung zwischen Leistung in Pferdestärken und Querschnittsabnahme des Walzstückes.

Untersuchungen hierüber hat Herr Ober-Ingenieur Köttgen der Siemens-Schuckertwerke gemeinsam mit der Gutenhoffnungshütte angestellt, und die Resultate dieser Untersuchungen sind in Abb. 4 enthalten.

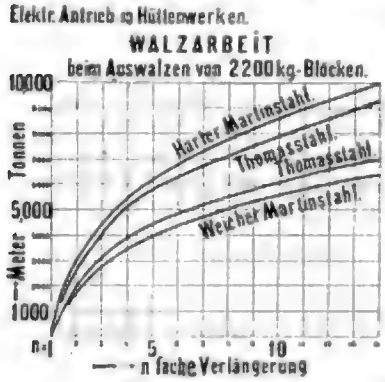


Abb. 4.

Die Gutenhoffnungshütte stellte für die Versuche eine Zwillings-Reversierduo 1300 *mm* Durchmesser, 1300 Hub zur Verfügung. Zwischen Walzwerk und Straße war ein Zahnräderpaar 1:2 geschaltet.

Die Ausführung dieser Versuche hat Herr Köttgen in einem Vortrage im Verein Deutscher Eisenhüttenleute beschrieben.

Es wurden gleichzeitig fortlaufende Diagramme der indizierten Dampfarbeit und — durch einen Tachographen — der sich ändernden Geschwindigkeit aufgenommen.

Gleichzeitig wurden Notizen gemacht über die Art des Materiales und über die Dimensionen des Blockes vor und nach den Stichen.

Die Bewertung des erhaltenen Materiales erfordert naturgemäß eine große Vorsicht. Zunächst war die Beschleunigungsarbeit zu eliminieren; das ist aber kaum schwierig, weil die bewegten Massen bekannt waren. Eine größere Schwierigkeit ergibt sich bei der Verzögerungsarbeit, weil der Maschinist es in der Hand hat, den Block mit voller Geschwindigkeit die Walzen verlassen zu lassen und alsdann die Energie der Walzen durch Gegendampf zu vernichten oder aber die Energie der Walzen zur Walzarbeit selbst aufzubrauchen, so daß der Block mit verminderter Geschwindigkeit die Walzen verläßt.

Indessen hat sich herausgestellt, daß die zurückzugewinnende Arbeit nicht mehr als 7% der Walzarbeit beträgt, so daß erhebliche Fehler nicht entstehen können.

Die Kurven (Abb. 4) zeigen nun den Zusammenhang zwischen der Verlängerung und der zur Erzielung der Verlängerung erforderlichen Walzarbeit in Metertonnen unter Berücksichtigung der ursprünglichen Dimensionen des Blockes von 1700 *mm* Länge, 420 × 420 *mm* Querschnitt.

Die verschiedenen Kurvenbündel ergeben sich aus den verschiedenen Materialien, welche untersucht wurden, nämlich weicher und harter Martinstahl und weicher und harter Thomasstahl.

Die Unterschiede in dem Verlauf der Kurven für die verschiedenen Materialien sind auffallend; so findet sich z. B. für das Auswalzen von dreifacher auf vierfache Länge ein Kraftverbrauch von zirka 1100 *m/t* bei der obersten Kurve, bei der tiefsten dagegen von 600 *t*.

Es zeigt sich, was ja eigentlich auch natürlich ist, daß für die gleiche Streckung bei den größeren Querschnitten bedeutend mehr Walzarbeit erforderlich ist als bei den kleineren Querschnitten.

Wir müssen nun prüfen, inwieweit diese Resultate für unsere weiteren Rechnungen zu verwenden sind. Sollen wir ein Walzwerk für die gleichen Blockdimensionen antreiben, so würden wir für die Berechnung der Anlage naturgemäß die oberste Kurve zugrunde legen; für die Bemessung des mittleren Arbeitsbedarfes, um die Rentabilität festzustellen, wird es indessen genügen, eine der mittleren Kurven zu nehmen, da ja niemals hartes Material ausschließlich verwalzt wird.

Auch für andere Blockgewichte dürfte ein Rückschluß aus der Änderung des Arbeitsverbrauches bei den verschiedenen Querschnitten möglich sein.

Es ist dabei hervorzuheben, daß die Übereinstimmung der einzelnen errechneten Größen mit dem Verlaufe der Kurven eine ganz auffallende war, so daß man in der Tat mit großer Wahrscheinlichkeit auf diesen Kurven weiterbauen kann.

Bei der Verallgemeinerung der gewonnenen Resultate müssen wir aber der Temperatur einen größeren Einfluß einräumen. Die Anfangstemperatur war natürlich auch entscheidend für den weiteren Verlauf der Kurven, und die Untersuchungen haben in der Tat verschiedene Kurven für das gleiche Material ergeben, weil eben die Anfangstemperatur jeweils eine andere war.

Der Kraftverbrauch muß aber naturgemäß für die späteren Stiche wachsen, wenn für die ersten ein längerer Zeitraum in Anspruch genommen wurde, d. h. wir können z. B. nicht annehmen, daß das Fertigwalzen eines Blockes zu einem Träger mit dem gleichen Kraftverbrauch eines gleich schweren Knüppels erfolgen könne.

Während also der dem Koordinatenanfang zugekehrte Teil der Kurve beispielsweise sowohl für Verblocken und Träger als gleich angenommen werden kann, muß für den späteren Teil der Kurven eine Divergenz angenommen werden. — Indessen sinkt der maximale und mittlere Kraftbedarf für die späteren Stiche so beträchtlich, daß für die Größenberechnung des Walzwerkes ein Fehler nicht entstehen kann. — Es dürfte sich vielmehr nur um eine Erhöhung der mittleren Gesamtleistung handeln, die nicht einmal sehr beträchtlich werden kann.

Der Zusammenhang zwischen Querschnittsverminderung und aufzuwendender Arbeit wird selbstverständlich bei einer elektrisch angetriebenen Reversiermaschine wesentlich genauer ermittelt werden können. Bis dahin werden wir uns damit begnügen müssen, die gleichen Versuche an der Dampfreversiermaschine noch mehrmals zu wiederholen, um einen möglichst sicheren Rückschluß für die verschiedenen Walzsorten, also namentlich für Träger zu erhalten.

Die Siemensschen Kurven und die daraus gemachten Folgerungen als richtig vorausgesetzt, sind wir mit Hilfe der Kalibrierungen in der Lage, einen Kräfteplan eines elektrisch angetriebenen Walzwerkes zu entwerfen.

Die Kalibrierung müssen wir als gegeben voraussetzen, denn neben einer möglichst gleichmäßigen Verteilung des Walzdruckes auf die Stiche sind dafür noch viele Umstände maßgebend, die lediglich der Beurteilung eines erfahrenen Walztechnikers unterliegen; wir müssen uns damit bescheiden, infolge unserer exakten Methoden größere Ungleichheiten zu beseitigen.

Für den vorliegenden Fall sind mir einige Kalibrierungen aus der Praxis zur Verfügung gestellt worden, und zwar einmal das Auswalzen eines Blockes von 3500 *kg* Gewicht, 620 × 540 *mm* Querschnitt und 1800 *mm* Länge auf Knüppel von 100 × 150 *mm* und ein anderesmal das Auswalzen eines gleich großen Blockes zu 500 *mm* Trägern, wobei in einer Hitze durchgewalzt werden soll.

Die gegebenen Größen für das Knüppelwalzen sind in der folgenden Tabelle eingetragen. Aus den Querschnittsabnahmen folgen die Längungen. Diese Längungen sind in die Arbeitsverbrauchskurve (Abb. 5) eingetragen, und daraus folgen unmittelbar die Leistungen in Metertonnen, welche beim jedesmaligen Durchgang durch die Walzen aufzu-

Auswalzen eines 3·5 *t* Blockes.

Kaliber	Stichzahl	Querschnitt cm^2	Endlänge m	Verlängerungsverhältnis	Walzarbeit per Stich m	Walzgeschwindigkeit m/Sek.	Walzleistung PS	Umdrehung pro Minute	Beschleunigungsleistung PS	Größte Totalleistung PS
	—	3348	1·8	1·00						
I	1	3025	1·98	1·05	795	1·6	6400	39	800	7200
	2	2750	2·23	1·24	675	1·6	6400	39	800	7200
	3	2500	2·42	1·34	440	1·6	3950	39	800	4750
	4	2250	2·68	1·49	440	1·6	3520	39	800	4320
	5	2000	3·13	1·68	610	1·6	4160	39	800	4960
	6	1750	3·46	1·92	540	1·6	3320	39	800	4120
	7	1600	3·76	2·09	500	1·6	2850	39	800	3650
II	1	1459	4·14	2·30	650	2·0	4220	43	1100	5320
	2	1331	4·54	2·52	420	2·0	2490	43	1100	3600
	3	1203	5·00	2·78	380	2·0	2300	43	1100	3400
	4	1075	5·62	3·12	250	2·0	1190	43	1100	2290
	5	947	6·37	3·54	600	2·0	2520	43	1100	3620
	6	819	7·35	4·08	600	2·0	2180	43	1100	3280
	7	691	8·70	4·84	640	2·0	1970	43	1100	3070
III	1	620	9·72	5·40	410	2·8	2040	56	2000	4040
	2	545	11·10	6·15	550	2·8	2460	56	2000	4460
	3	470	12·80	7·12	600	2·8	2340	56	2000	4340
	4	396	15·20	8·45	850	2·8	2790	56	2000	4790
	5	321	18·80	10·43	1050	2·8	2790	56	2000	4790
IV	1	270	22·30	12·40	900	3·6	1950	68·5	5100	7050
	2	225	26·80	14·85	900	3·6	1620	68·5	5100	6720
	3	186	32·40	18·00	800	3·6	1190	68·5	5100	6290
	4	150	40·00	22·30	1000	3·6	1200	68·5	5100	6300

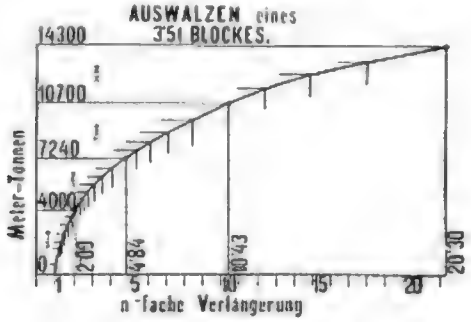


Abb. 5.

wenden sind. Aus der Einsetzung der Walzgeschwindigkeit folgt dann unmittelbar die jeweilige Kraftleistung. Die Kraftleistungen für die Beschleunigung lassen sich gleichfalls ohne weiteres aus den Maßen des Walzwerkes und des Motors errechnen; um nun die Leistungsdiagramme aufzustellen, müssen wir noch einige, allerdings der Praxis entnommene Annahmen machen, nämlich zunächst die Festsetzung der Walzgeschwindigkeit mit 1·6, 2, 2·8, 3·6 *m* in den verschiedenen Kalibern. Ferner sind die Beschleunigungs- und Stillsetzzeiten fixiert zu 1—2 Sekunden. Es ist dabei angenommen, daß die Walzen auf halbe Geschwindigkeit angelassen werden, dann wird eingesteckt und sofort auf volle Walzgeschwindigkeit gegangen. Vor dem Austritte wird die Walzgeschwindigkeit wieder herabgemindert, und das Walzwerk reversiert. Als Pause zwischen 2 Stichen sind je $2^1/_2{}''$ angenommen, beim Kaliberwechsel $10''$.

Es muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß es nicht sehr darauf ankommt, ob diese Zeiten auch wirklich genau einzuhalten wären.

Maßgebend sind doch nur:

1. Die maximale Beanspruchung.
2. Der Gesamtarbeitsbedarf.
3. Die Gesamtzeit für das Herunterwalzen,

und diese lassen sich mit genügender Sicherheit einhalten, und es wird auch für ihre Überschreitung ein genügender Sicherheitszuschlag gemacht.

Weiterhin sind dann entwickelt die Kräfte, an dem Umfange der Walzen berechnet.

Die maximalen Drücke in Tonnen, bezogen auf den Umfang der Walzen, sind auf dem Diagramm (Abb. 6) kräftig ausgezogen dargestellt. Es zeigt sich eine ständige Abnahme der Drücke mit zunehmender Stichzahl, der jedoch eine entsprechende Abnahme der Leistung in Pferdestärken nicht gegenübersteht; den großen Drücken zu anfangs entspricht eine kleine Walzgeschwindigkeit, den kleinen Drücken am Ende eine wesentlich größere Walzgeschwindigkeit.

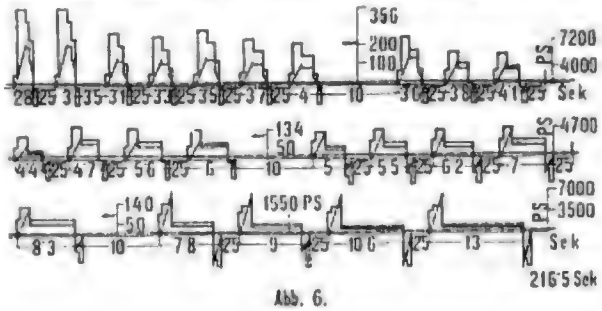


Abb. 6.

Die freiwerdende Verzögerungsenergie wird bis zur halben Walzgeschwindigkeit herunter benützt zur Unterstützung der Walzarbeit, diejenige von diesem Zeitpunkte bis zum Stillsetzen wird zurückgewonnen und geht in das Schwungrad.

Das Herunterwalzen der Knüppel kann demnach in 217 Sekunden erfolgen. Im jetzigen Betriebe erfolgt das Herunterwalzen in etwa 4 Minuten, so daß das elektrisch angetriebene Walzwerk zweifelsohne für die gleiche Leistungsfähigkeit eingerichtet werden kann.

Der mittlere Kraftbedarf beträgt, wie eingezeichnet, 1550 *PS* einschließlich der durch Umformung u. s. w. entstandenen Verluste.

Diese Zahl gestattet eine sehr einfache Kalkulation der Unkosten für die Kraftlieferung. Den 1550 *PS* entsprechen ungefähr 1300 *KW*.

Rechnet man die Kilowattstunde zu 2 h, um welchen Preis in einer guten Gasmotorenanlage des in Frage kommenden Umfanges die Kilowattstunde sicher hergestellt werden kann, so kostet das Abwalzen der Knüppel von 3·2 *t* Gewicht

$$\frac{1300 \times 2 \times 217}{3600} = 160 \text{ Heller}$$

oder per Tonne 50 Heller.

Diese Zahl ist naturgemäß stets kontrollierbar; es liegt aber in der Anordnung des elektrischen Antriebes die sichere Gewähr, daß sie sich von diesem aus nicht ändert, daß sie unabhängig ist von der Geschicklichkeit des Steuermannes wie auch von der mehr oder minder guten Wartung der elektrischen Teile.

Freilich hat die Unterhaltung der Walzgerüste darauf großen Einfluß, aber auch hierüber geben die dem Maschinisten zur Hand angeordneten Meßinstrumente exakten Aufschluß.

In zwei weiteren Kurvenblättern (Abb. 7 und 8) und in einer Tabelle sind Verblocken und Fertigwalzen eines 500 *mm*-Trägers dargestellt. Das Endergebnis ist hier ein mittlerer Energieverbrauch von 1500 bis 1600 *PS* bei einer Zeitdauer von 234″, so daß auch hier die Tonne Fertigfabrikat um wenig mehr als 50 Heller hergestellt werden kann.

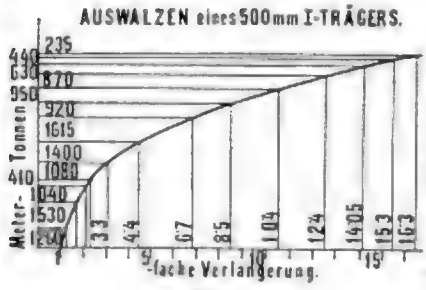


Abb. 7.

Die größten Beanspruchungen, welche bei diesem Walzwerk für 1000 *mm* Ballendurchmesser auftreten, sind 7800 *PS*, ein Resultat, welches mit den bei Dampfmaschinen bisher gewählten Verhältnissen gut übereinstimmt.

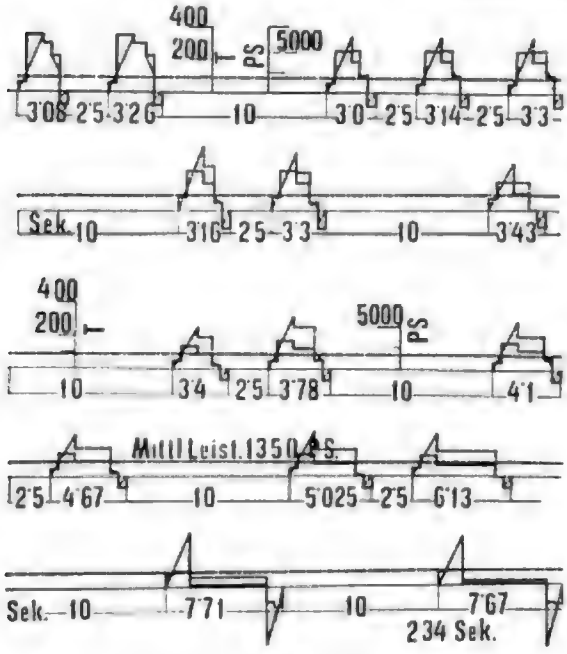


Abb. 8.

Auswalzen eines I-Trägers Nr. 50, Norm. d. Ö. I.- u. A.-V.

Kaliber	Stichzahl	Querschnitt cm^2	Endlänge m	Verlängerungsverhältnis	Walzarbeit pro Stich m	Walzgeschwindigkeit in Sek.	Walzleistung PS	Umdrehung pro Minute	Beschleunigungsleistung PS	Größte Totalleistung PS
	—	3348	1·8	1·00						
I	1	3025	1·93	1·07	600	1·50	6000	51	1000	7000
	2	2750	2·20	1·20	660	1·50	6000	51	1000	7000
II	3	2500	2·40	1·34	480	2·00	5300	63	1600	∼ 7000
	4	2220	2·70	1·49	540	2·00	5300	63	1600	∼ 7000
	5	2000	3·00	1·67	610	2·00	5300	63	1600	∼ 7000
III	6	1750	3·43	1·90	540	2·50	5300	80	2500	7800
	7	1600	3·75	2·00	500	2·50	4500	80	2500	7000
IV	8	1162	4·10	2·28	410	2·50	3350	63	2300	∼ 5700
V	9	1307	4·40	2·41	400	2·75	3350	86	1700	5000
	10	1100	5·45	3·03	680	2·75	4600	75	1700	6300
VI	11	923	6·33	3·62	700	2·75	4000	72	1700	5700
	12	700	7·80	4·40	700	2·75	3350	68	1700	∼ 5000
VII	13	620	9·70	5·40	775	3·00	3200	72	2000	5200
	14	500	12·00	6·70	840	3·00	2800	71	2000	∼ 5000
VIII	15	400	15·00	8·35	920	3·50	2800	82	2750	∼ 5500
IX	16	320	18·80	10·4	950	3·50	2350	82	2750	5000
X	17	270	24·75	12·4	870	4·25	2000	90	4000	6000
XI	18	237	25·30	14·1	680	4·25	1420	98	4000	∼ 5500
XII	19	218	27·60	15·3	440	5·00	1200	115	5500	6700
XIII	20	205	29·40	16·3	245	5·00	540	115	6000	∼ 6000

Auf dem Umformer genügt zur Herstellung eines Energieausgleiches über die Walzperiode ein Schwungrad von 30 *t* Kranzgewicht, so daß man nicht über bisher erprobte Dimensionen hinauskommt. Zum Schlusse folge ich dem Zukunftsgedankenfluge eines französischen Kalibrierers Geuze, welcher unter Vergrößerung der Drücke die Stichzahl verkleinern und damit die Walzzeit herabsetzen will.

Die hier dargestellte Kalibrierung eines 600 *mm*-Trägers (Abb. 9, 10 und 11) entstammt seinem Werk und ist in „Stahl und Eisen" 1903, Nr. 7, veröffentlicht.

Er will aus vorgeblocktem Materiale den Träger in 9 Stichen herunterwalzen; freilich bedarf er dazu eines Gerüstes für Walzen von 1340 *mm* Durchmesser, 3000 *mm* Länge der Walzen.

Ich habe die dazu gehörigen Beanspruchungen auf Grund der übrigen Berechnungen aufgestellt, und es ergibt sich, daß der Träger in 96″ mit

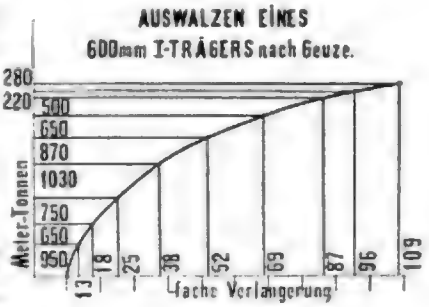


Abb. 9.

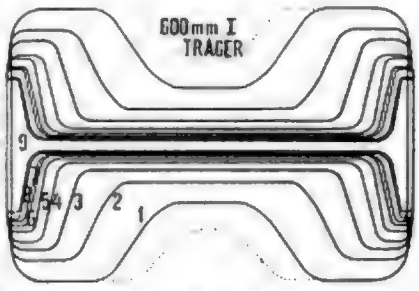


Abb. 10.

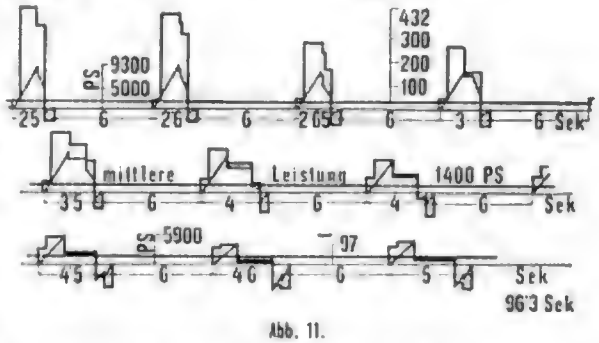


Abb. 11.

einer mittleren Beanspruchung von 1400 *PS* = 1100 *KW* heruntergewalzt werden kann. Dabei war das Blockgewicht mit 2·2 *t* angenommen. Unter Zugrundelegung des gleichen Preises pro Kilowattstunde kostet die Herstellung der Tonne Fertigmaterial, natürlich ohne Vorblocken, 27 h. Das Resultat kann allerdings nur erreicht werden mit einer wesentlich stärkeren Maschine, denn die maximalen Beanspruchungen gehen bis 11.000 *PS*.

Ich hoffe, Sie davon überzeugt zu haben, daß wir in ernster Arbeit bestrebt sind, der Elektrotechnik dieses neue Gebiet, auf welchem sicherlich wirtschaftliche Erfolge zu erzielen sind, zu erschließen.

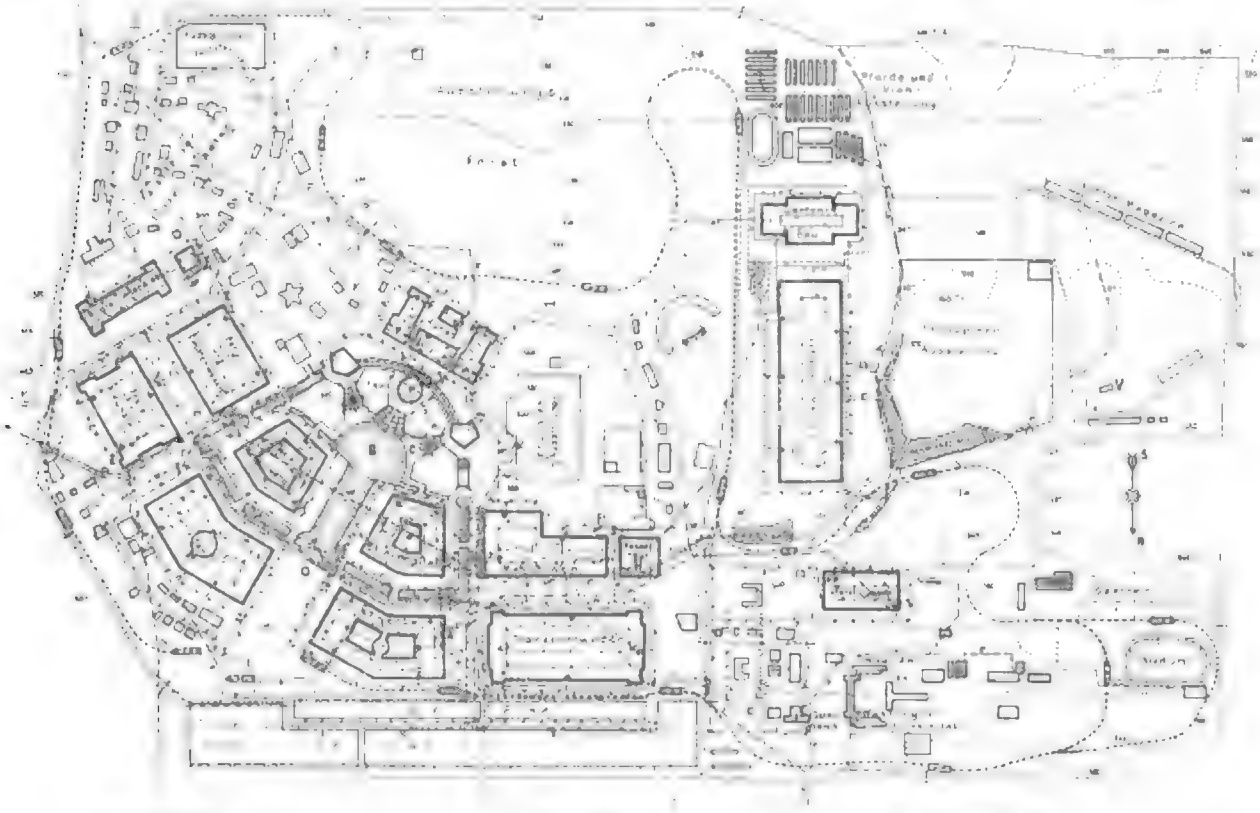
Wenn die Walzwerkstechniker nicht mit in unsere Begeisterung einstimmen, sondern erst zuwarten wollen, so kann man ihnen das nicht verdenken, handelt es sich doch darum, ihre wichtigste Maschine einer durchgreifenden Änderung zu unterziehen.

Immerhin dürfen wir wohl hoffen, daß auch diese Herren Vertrauen zu uns gewinnen und sich mit der Angelegenheit ernsthaft befassen, und daß diesem weiteren Fortschritte der Elektrotechnik nichts mehr im Wege steht, wenn ein großer Versuch, was in Bälde der Fall sein wird, die Richtigkeit unserer Anschauungen bestätigt hat.

Ingenieurleistungen beim Baue der Weltausstellung in St. Louis.

Von Ing. **Otto Felix Schoszberger**, Assistent an der Techn. Hochschule in Wien.

Der vorliegende Artikel bezweckt das Festhalten einer Reihe von bemerkenswerten Ingenieurwerken, welche anläßlich des Aufbaues der St. Louiser Weltausstellung ausgeführt wurden, und die mit dieser nunmehr der Vergangenheit angehören. Eingehendere Mitteilungen über die Gesamtanlage, die einzelnen Gebäude, über die Krafterzeugungs- und Beleuchtungseinrichtungen der Ausstellung finden sich vielfach in technischen Zeitschriften*); die diesbezüglichen hohen Anforderungen, welche an die Ausgestaltung der Wege, der Wasserversorgung und des Feuerschutzes, an die Entwässerung und die Abwässerbeseitigung gestellt wurden, zeitigten eine reiche Fülle von Problemen, denen das Ingenieurdepartement der Ausstellung in weitestgehender Weise gerecht zu werden vermochte. Das große Entgegenkommen des Leiters dieses Departements, Mr. Richard H. Phillips, ermöglichte hier die Vorführung einer Auswahl der



(Zusammengestellt nach den vom Ingenieur-Departement der Ausstellung im Oktober 1904 gemachten Schlußaufnahmen.)

Abb. 1.

Schöpfungen des Bau-Ingenieurs jedoch sind hierin kaum erwähnt, hauptsächlich wohl, weil sie — von den imposanten architektonischen Darbietungen in den Hintergrund gedrängt — im allgemeinen nur sehr wenig gewürdigt worden waren, trotzdem sie besondere Beachtung gerade bei der jüngsten Weltausstellung verdienten. Denn ihr im Gegensatze zu dem aller ihrer Vorgängerinnen stark hügeliges Terrain mit seiner riesigen Ausdehnung, seinem wilden Waldbestande und den zahlreichen unregelmäßigen Wasserläufen, sodann die außerordentlich einschlägigen, in vieler Hinsicht sehr interessanten Objekte und die Liebenswürdigkeit des Herrn Abteilungsvorstandes John O. Seeligmann die Beifügung einer Reihe von Resultaten der kürzlich fertiggestellten Abrechnung, die in erwünschter Weise die folgenden Angaben ergänzen.

* * *

Schon in der Wahl des 500 *ha* großen Ausstellungsplatzes zeigte sich das Bestreben, bisher Unüberbotenes zu schaffen. Diesem Bemühen fiel fast die Hälfte des prächtigen, in diesem Teile nahezu Urwaldcharakter aufweisenden Forestparkes zum Opfer, ohne Rücksicht-

*) Siehe auch: „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1903, Seite 148 und 307.

nahme auf die hier herrschenden Terrainschwierigkeiten, die in der Folge allerdings meisterhaft zugunsten des Gesamtbildes ausgenützt wurden. Das Ausmaß der hiebei erforderlich gewordenen Erdbewegung, rund 1,900.000 m^3, beweist wohl am deutlichsten den außergewöhnlichen Umfang der betreffenden Arbeiten, Leistungen, welche dadurch noch ersichtlicher wurden, daß sie sich auf den nordöstlichen Teil des Ausstellungsgebietes mit den großen Palästen konzentrierten, und die bei der Ausbildung des Hügels für die Festival Hall ihr Maximum in Anschüttungen bis zu 12 m Höhe und in Abgrabungen bis zu 10 m Tiefe erreichten. Es ist selbstverständlich, daß unter diesen Umständen die Zurichtung des Geländes mit Benützung verschiedener maschineller Hilfsmittel erfolgen mußte, angefangen von den einfachen Erdhobeln bis zu gewaltigen Dampfschaufeln, bis zu den interessanten Vorrichtungen zum Ausheben der Gräben für die diversen Rohrstränge und bis zu den neuesten Planierungswagen, die — von acht Gespannen oder von Straßenlokomotiven gezogen — in zehn Stunden 200 m^2 zu leisten vermochten. Entsprechend der Größe dieser Vorarbeiten war auch die der hiefür aufgelaufenen Kosten, welche insgesamt $ 126.753*) betrugen, so daß die volle Bewältigung eines Kubikmeters des zumeist aus festem Tonboden bestehenden Materials durchschnittlich $ 0·07 erforderte.

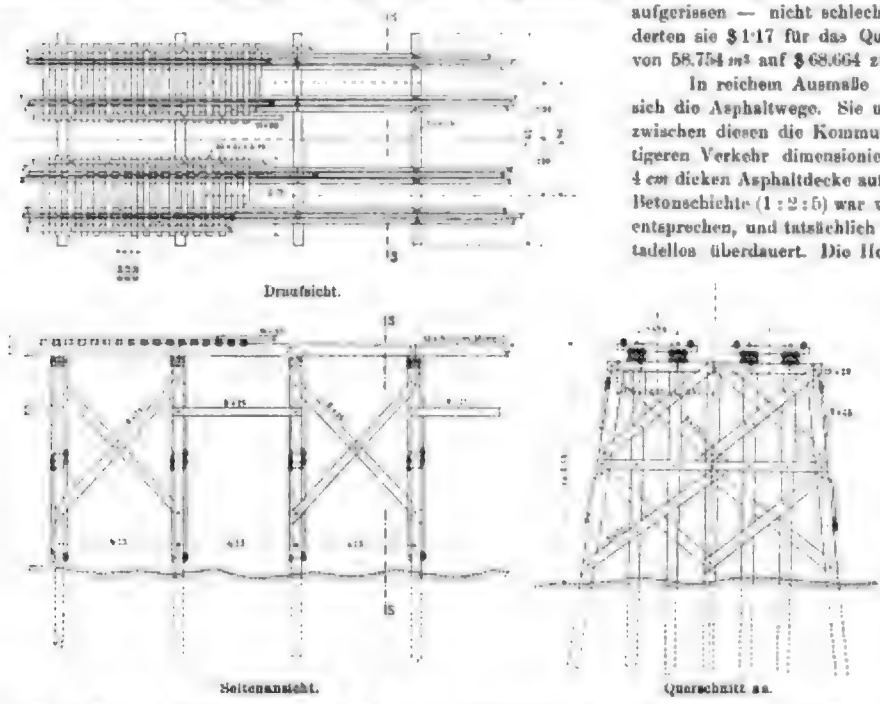


Abb. 2. Holzgerüst der Intramural Railway für Höhenlage der Fahrbahn über dem Terrain von 5 und mehr Meter.

Die Schattenseiten der vorliegenden Terrainkonfiguration äußerten sich weiters in den Schwierigkeiten beim Baue der zahlreichen Straßen. Denn diese kamen häufig auf angeschüttetem Grund zu liegen und konnten überdies auch infolge ihrer raschen Herstellung der stets steigenden Beanspruchung durch den Schwerlastverkehr auf die Dauer nicht widerstehen. Zuerst baute man „Telford-Wege", die jedoch trotz eines aus großen Steinen sorgfältig gewölbten Unterbaues alsbald in den nachgiebigen Boden versanken, so daß nur ein stetes Nachschütten von Steinen eine Verkehrsmöglichkeit überhaupt aufrecht erhielt. Man griff daher zu den gewöhnlichen Makadamstraßen zurück, die sich aber auch erst nach dem vollen Ausbau des Drainagesystems zu halten vermochten. Welche Unmenge Steinmaterial die Fixierung dieser Straßenzüge erforderte, zeigen die folgenden Zahlen, zu denen bemerkt werden soll, daß die meisten Ausstellungswege in eigener Regie hergestellt worden waren. Die Makadamstraßen bedeckten eine Fläche von 344.265 m^2, welche 145.684 m^3 Kalksteine und einen Kostenaufwand von $ 125.987 benötigt hatte; somit ergibt sich im Mittel für 1 m^2 Fläche der Bedarf an Material mit 0·423 m^3, wofür $ 0·36 entfielen. Die Fertigstellung und entsprechende Zurichtung der Straßen beschäftigte kurz vor Eröffnung der Ausstellung 950 Arbeiter, 310 Fuhrwerke und sechs Dampfwalzen, vornehmlich bei den Makadamstraßen, die nach Beendigung der Lastentransporte geebnet und sodann sorgfältig mit einer Schichte „Gumbo" bedeckt wurden, d. i. ein aus gebrannten Tonstücken in Erbsen- und Haselnußgröße bestehendes Material, welches in steinarmen Gegenden Amerikas erfolgreich als Eisenbahnschotter benützt wird, und dessen gelblichrote Farbe ganz ausgezeichnet mit der der blendendweißen Ausstellungsgebäude und jener der saftig grünen Anpflanzungen harmonierte.

Mehrfach wurden auch Klinkerstraßen angelegt; sie sollten ursprünglich ein Betonfundament erhalten, mußten sich jedoch mit einer Sand- oder Bohlenunterlage begnügen und haben sich trotzdem — obwohl zwecks nachträglicher Einbringung von Rohren häufig wieder aufgerissen — nicht schlecht bewährt. An Herstellungskosten erforderten sie $ 1·17 für das Quadratmeter, demgemäß ihre Gesamtfläche von 58.754 m^2 auf $ 68.664 zu stehen kam.

In reichem Ausmaße und solidester Ausführung präsentierten sich die Asphaltwege. Sie umgaben alle Hauptgebäude und stellten zwischen diesen die Kommunikation her, daher sie auch für gewichtigeren Verkehr dimensioniert werden mußten. Die Anordnung einer 4 cm dicken Asphaltdecke auf einer 8—10·5 cm starken Portlandzement-Betonschichte (1 : 2 : 5) war wohl geeignet, strengen Anforderungen zu entsprechen, und tatsächlich haben diese Straßen die Ausstellungszeit tadellos überdauert. Die Herstellung der ziemlich kostspieligen Asphaltpromenaden war hauptsächlich durch Erwägungen ästhetischer Natur bedingt worden, die allein die diesbezügliche große Auslage von $ 132.590 für 99.558 m^2 Fläche rechtfertigen.

Daß es in der Ausstellung an Schienenwegen gleichfalls nicht mangle, dafür sorgten die drei in Frage kommenden Bahngesellschaften mit zusammen 33·5 km Geleisen und mit weiteren 20·3 km Geleisen die normalspurige, zweigeleisige Intramural Railway, die in einem offenen Ring fast das ganze Ausstellungsgebiet umschloß. Man ließ diese Rundbahn beiderseits der breiten, vom Haupteingange ausgehenden Promenade endigen, um das großzügige architektonische Bild, das sich hier dem Eintretenden bot, nicht durch störende Verkehrsunzulänglichkeiten abzuschwächen. Trotz des tunlichsten Anschmiegens der Trasse der Intramural Railway an das Terrain war es nicht möglich gewesen, die Errichtung einer verhältnismäßig großen Zahl hölzerner Gerüstbrücken zu vermeiden; diese waren noch überdies besonders kräftig zu gestalten, um befähigt zu sein, die schwersten Lastwaggons zu tragen, da an die Ringbahn die meisten Verteilungsgeleise für die Ausstellungshallen angeschlossen wurden. Diese Doppelaufgabe, Personen- und Lastentransport, der sich vielfach auch die Bahntrasse selbst anzupassen hatte, führte jedoch zu einer höchst ungünstigen Beeinflussung des Personenverkehrs, da die 17 demselben dienenden Stationen im allgemeinen viel zu weit von den meistbesuchten Objekten zu liegen kamen. Kurze, elektrisch betriebene Züge, die die 11·3 km lange Strecke zwischen den beiden Endbahnhöfen in 40 Minuten zurücklegten, versahen den regelmäßigen Verkehr, und zwar mittels großer Waggons, deren Fußbodenhöhe mit der der Perrons übereinstimmte, infolgedessen Zwischenstufen wegfallen konnten. Diese erwünschte Anordnung verursachte jedoch andererseits ein Hineinragen der Stationsbauten in das Lichtraumprofil der Lastzüge, so daß zu dem Aushilfsmittel gegriffen werden mußte, innerhalb der Haltestellen in jedes Geleise, ähnlich unseren Sandgeleisen, ein zweites einzuschalten, dessen Achse gegen die der Trasse zu um ungefähr 30 cm verrückt wurde.

*) 1 Dollar = rund 5 Kronen.

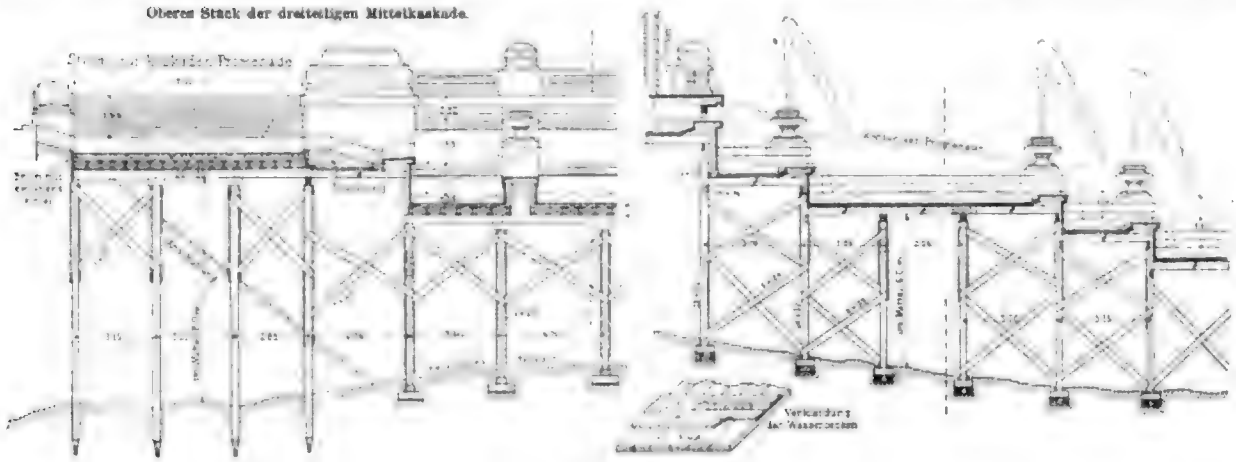


Abb. 3.

Ein besonderes Interesse, sowohl in architektonischer als auch in konstruktiver Hinsicht, verdient die Anlage der mächtigen Kaskaden und der sie begleitenden Promenadenwege. Abgesehen von dem für einen 8 *m* hohen, fast vertikalen Wassersturz bestimmten Zieraufbau, ausschließlich über der mittleren der drei Kaskaden, erübrigte für ihr Gefälle tatsächlich bloß eine Höhe von 12 *m*, deren verhältnismäßige Geringfügigkeit jedoch der Großartigkeit der Anlage keinen Eintrag tat, da die geschickte Einschaltung von breiten Stufen in die Kaskadenabtreppung eine vorteilhafte Tiefenerstreckung des gelungenen Werkes bewirkte. Die Situierung der Kaskaden zumeist über Anschüttungsgrund ließ es angezeigt erscheinen, alle Konstruktionen auf Tragpfählen zu lagern, die bis tief in das natürliche Terrain hinabreichten und teilweise sogar Felssprengungen nötig machten. Gleichzeitig wurde durch diese Bauweise an Auffüllungsmaterial gespart und eine Reihe von Räumlichkeiten gewonnen, welche zur Aufstellung der Pumpen und als erwünschte Magazine dienten. Die Mittelkaskade, mit einer reichen künstlerischen Umrahmung, deren Krönung die Festhalle bildete, beherrschte auch vermöge ihrer gewaltigen Breite, die von 13 *m* am oberen Ende bis zu 52 *m* am unteren Ende anwuchs, das Hauptbild der Ausstellung, unterstützt durch die beiden in bescheideneren Verhältnissen ausgeführten Seitenkaskaden, mit je 6 *m*, bezw. 18 *m* Breite. Die Anlage dieser imposanten Wasserkunst, deren Konstruktionsdetails vielfach aus den beigefügten Skizzen ersehen werden können, verschlang die Summe von $ 137.027, in welchem Betrage die Kosten der Skulpturwerke nebst denen der in expanded metal und Zementmörtelbewurf hergestellten Uferrandverkleidungen nicht einbezogen sind.

Der Abesturz der Wassermassen erfolgte in ein großes Bassin von welchem aus die Lagunen in Breiten von 25 *m* und 83 *m* abzweigten, um einerseits den Palast für Elektrizität, andererseits den für Erziehungswesen zu umfassen. Der große Verkehr von Schraubenbooten ließ es zweckmäßig erscheinen, die in der Mitte 1·20 bis 1·60 *m*, an den Rändern 1·10 *m* unter Wasserspiegel befindliche Sohle aus einer 10 *cm* starken Schotterschichte über gestampftem Lehmboden zu bilden. Die Seitenwände bedurften eines solchen Schutzes nicht, da sie aus Holzständern in gegenseitigen Entfernungen von je 2·50 *m* bestanden, die durch einen starken Holm miteinander verbunden waren und an der Landseite eine Bretterverschalung trugen. Überdies waren sie gegen den Erddruck an einer parallellaufenden Pfahlreihe verankert und über Wasser mit expanded metal bekleidet, dessen Bewurf Quadern imitierte. Acht Rohre von 0·6 *m* Durchmesser verbanden im nordöstlichen Zweig der Lagunen diese mit dem gleichlaufenden regulierten Gerinne des Des-Peres-Flusses, der dem Ausstellungsparke als Hauptentwässerungskanal diente und derart auch eine rasche Entleerung der Lagunen besorgen konnte. Diese besaßen eine Uferlänge von rund 4000 *m*, erforderten einen Herstellungsbetrag von $ 82.734 und waren wohlgelungene Repräsentanten jener das Gesamtbild belebenden Anlagen, die der Amerikaner bei seinen Ausstellungen nun einmal nicht missen mag.

Als natürliche Folge der Aushebung dieser Wasserstraßen ergab sich die Notwendigkeit, mehrere Brücken — zwölf an der Zahl — zu schaffen, die aus ästhetischen Gründen als Bogenbrücken charakterisiert und dem nächstliegenden Palaste architektonisch angepaßt wurden. Die nebenstehende Skizze zeigt deutlich die interessante Konstruktion,

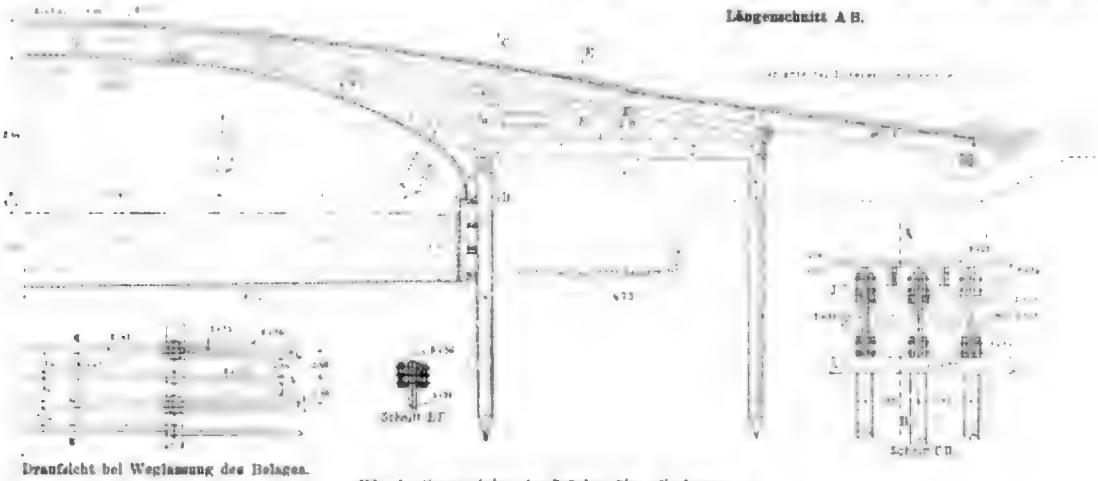


Abb. 4. Konstruktion der Brücken über die Lagunen.

deren Ausbildung besonders stark durch die festgesetzte Lichthöhe von 8 englischen Fuß zwischen Wasserspiegel und unterem Bogenscheitel beeinflußt wurde. In der Summe von $ 74.833, welche der Bau dieser Brücken erforderte, sind nicht inbegriffen die ziemlich bedeutenden Kosten der Provisorien, die während der Ausstellungsinstallation dem Verkehre der Lastfuhrwerke dienten, um die zierlichen Holzbogen zu schonen.

Zur Wasserversorgung der Ausstellung war das Leitungsnetz der Stadt bestimmt worden. Diese entnimmt ihren Bedarf dem Mississippi und fördert mittels mächtigen Pumpwerken das Wasser in alle Teile des Geländes, das zwar nur allmählich gegen Westen zu ansteigt, jedoch beim Forestpark bereits eine solche Höhe über dem Niveau des Flusses besitzt, daß hier im Rohrstrange nur mehr ein Überdruck von 5 Atm. im Maximum erhältlich ist. Mit Bedachtnahme auf die stark hügelige Gestaltung des Ausstellungsterrains, die oft bedeutende Erhebung der Bauwerke (Höhe der Festhalle 70 *m*) und die unvermeidliche Druckabnahme bei reichlicherem Wasserverbrauch war daher von vorneherein auf eine ausreichende Leistungsfähigkeit der städtischen Wasserleitung für Feuerlöschzwecke nicht mehr zu rechnen, und man mußte sich entschließen, für diese ein eigenes „Hochdrucksystem" zu bauen.

Zur Speisung des „Niederdrucksystems", das mit der St. Louiser Wasserversorgung in direkter Verbindung stand, waren 13 Anzapfstellen eröffnet worden, durch welche eine stündliche Entnahme von 10.000 *m*³ gesichert erschien. Zur weiteren Verteilung dieses Quantums innerhalb des Ausstellungsgebietes war ein Rohrnetz von fast 60 *km* vorhanden, ohne Einrechnung der oft ziemlich langen Abzweigungen zu den vielen, nicht der Ausstellungskompanie gehörenden Gebäuden.

Die aus Röhren von ¾ bis 12 Zoll Lichtweite zusammengesetzten Leitungen bestanden bis zu 4 Zoll aus Schmiede-, darüber aus Gußeisen und waren ausgestattet mit 449 Ventilen und Schiebern der verschiedensten Größe, mit 163 für den Anschluß je zweier 2½zölliger Schläuche zugerichteten Hydranten und mit 301 Hähnen für Gartenbesprengungszwecke. Anschließend an die Baukosten dieses Rohrnetzes mit $ 160.447 mögen hier einige Detailkosten genannt werden, jene nämlich, welche auf die einschlägige Ingenieurtätigkeit entfielen. Die Ausgaben für diese beliefen sich auf $ 11.877 oder 7·4% der Herstellungssumme — daher pro Kilometer Leitung auf $ 198 — worun die Bureauarbeiten mit 2·5%, die Vermessungsarbeiten mit 3·3% und die Bauaufsicht mit 1·6% beteiligt waren. Dazu kommt schließlich noch der Betrag von $ 2888 oder 1·8% des Baraufwandes für Inspektion und Reparaturen während der siebenmonatlichen Ausstellungsdauer. In derselben Zeit erreichte der gesamte Nutzwasserverbrauch — einschließlich der Füllung der Seen und Lagunen — 5,605.824 *m*³, wofür der Stadt $ 14.527, das ergibt für 3·79 *m*³ Wasser einen Cent, zu ersetzen waren. Indem die Ausstellungsdirektion für denselben Betrag bloß 0·126 *m*³ lieferte, erzielte sie hiebei eine Einnahme von $ 346.052, zu der noch an Gebühren für das Recht des Anschlusses der Privatleitungen $ 6785 hinzuzuzählen sind. Somit erwuchs dem Ausstellungsunternehmen aus der Wasserabgabe der verhältnismäßig nicht unbeträchtliche Reingewinn von $ 177.605, noch nebst dem Werte des kolossalen Eigenverbrauches an Wasser und dem des wieder verwendbaren Rohrnetzes.

Für Genußzwecke war ein Filtrieren des Mississippiwassers nicht zu umgehen, so daß zwölf Filterapparate aufgestellt werden mußten, die 57.570 *l* in 24 Stunden zu leisten vermochten. Überdies waren zahlreiche Automaten vorhanden, die nach Einwurf eines Centstückes wohlschmeckendes, eisgekühltes Wasser lieferten, das in großen Flaschen aus einem Brunnen der Umgebung zugebracht wurde.

Eine wesentliche Rolle beim Entwurf der Wasserversorgung spielte die Rücksichtnahme auf den großen Bedarf der Kaskaden, Seen und Lagunen, von denen die letztgenannten allein 75.000 *m*³ zuvor gereinigtes Wasser benötigten, das in höchstens 40 Stunden zugeführt werden mußte. Zwar erfolgte diese Füllung nur zweimal im Verlaufe der Ausstellung, doch auch der regelmäßige Abgang stellte sich so hoch, daß sein Ersatz eine eigene Kiesfilteranlage kontinuierlich beschäftigte. Für die Kaskaden, die ihr Wasser den Lagunen entnahmen, um es sofort wieder rückströmen zu lassen, waren anfangs pro Minute 400 *m*³ angesetzt worden. Doch die Befürchtung, daß die leichte Holzkonstruktion den Erschütterungen, verursacht durch das Herabstürzen der gewaltigen Wassermasse, auf die Dauer nicht widerstehen könnte, veranlaßte, die vorgenannte Menge auf ein Drittel zu ermäßigen, so daß die mächtigen, elektrisch betriebenen Worthington-Zentrifugalpumpen, die imstande gewesen wären, den Tagesbedarf von ganz St. Louis zu fördern, nur teilweise ausgenützt werden konnten. Der Einfluß zu diesen Pumpen bestand aus einem rechteckigen Holzschlauche von 250 *m* Länge, 1·5 *m* Breite und 0·3 *m* Höhe, mit zahlreichen Öffnungen in seiner Decke, um das Wasser aus dem großen Bassin, in dessen Sohle er eingefügt war, ohne Auftreten einer merklichen Strömung entnehmen zu können. Durch das Zirkulieren des Lagunenin haltes, das in rund acht Stunden einmal erfolgte, wurde das Wasser gleichzeitig reichlich durchlüftet und geklärt.

Die Erwägung, daß fast alle Ausstellungspaläste durchwegs aus Holz erbaut worden waren, daß sie ferner eine große Menge leicht brennbarer Gegenstände enthielten, die überdies vielfach hohe Werte repräsentierten, hatte zur Ausführung einer einheitlichen Feuerschutzeinrichtung mit Hilfe des bereits erwähnten Hochdrucksystems veranlaßt. Die Großartigkeit dieser Anlage, wie eine solche in ähnlicher Ausdehnung und Vollkommenheit bis nun nicht bestanden hat, rechtfertigt ihre eingehendere Besprechung.

Im Kesselhaus der Ausstellung waren stets 14 Worthington-Underwriter-Pumpen im Gange, die für gewöhnlich ihren Bedarf einem zwölfzölligen Rohr der städtischen Wasserleitung entnahmen, jedoch im Falle des Ausnützens ihrer größten Leistungsfähigkeit — insgesamt 53.000 *l* pro Minute bei einem Druck von 21 Atm. — mit einem natürlichen Reservoir verbunden wurden, das der 12 *m* höher gelegene und 34.000 *m*³ fassende Arrow-Head-See bildete. An die Pumpstation schloß sich ein 72·6 *km* langes Leitungsnetz aus schmiedeeisernen Flanschenrohren an, die nach Verlegung einem 24 Stunden andauernden Probedruck von 42 Atm. unterzogen worden waren.

Die Hydranten außerhalb der Gebäude standen zirka 50 *m* voneinander entfernt und trugen drei Schlauchanschlußvorrichtungen mit Lichtweiten von 2½ bis 4 Zoll und mit je einem eigenen Absperrventil. Innerhalb der Ausstellungshallen waren die Hydranten — gleichfalls Oberflurhydranten — kompendiöser gestaltet und hatten beständig einen, bezw. zwei 50 *m* lange Schläuche angefügt. Unterhalb der hölzernen Dachkonstruktion war ein Netz von zweizölligen Röhren gezogen, die zahlreiche Schlauchanschlußstellen vorgesehen hatten und ihren Wasserbedarf durch Standrohre zugeführt erhielten. Diese Steigleitungen speisten gleichzeitig die automatischen Sprinkleranlagen, die an schwer zugänglichen Stellen, z. B. in Turmaufbauten oder unter Galerien, angeordnet wurden. Doch alle bereits angeführten Vorkehrungen zur Feuerbekämpfung wurden noch nicht als ausreichend betrachtet, und man montierte daher in den großen Hallenbauten auf 6·0 *m* über dem Fußboden angebrachten Plattformen sogenannte Turmfeuerspritzen, ähnlich den entsprechenden Vorrichtungen auf den Feuerwehrdampfern in großen Hafenstädten. Die Wirkung des hier aus einem einstellbaren dreizölligen Mundstück austretenden Wasserstrahles erwies sich als derartig kräftig und zerstörend, daß dieser nur im Falle der höchsten Not zur Anwendung kommen sollte. Glücklicherweise trat eine solche Gelegenheit überhaupt nicht ein, ein Verdienst der wohlorganisierten Feuerbekämpfung, infolge deren die fast täglich sich ereignenden Brände nur geringe Dimensionen annahmen. Bloß dreimal trat größerer Schaden ein, und von diesen Bränden 4 erweckt das meiste Inter-

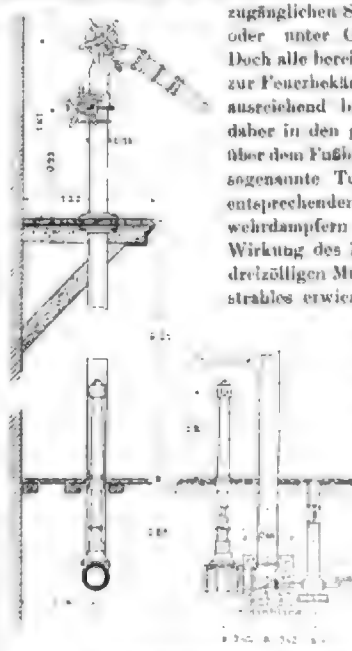


Abb. 5. Turmfeuerspritze mit einstellbarem Mundstück; montiert in den großen Ausstellungspalästen.

esse der des Missouri-Staatsgebäudes in der Nordostecke der Ausstellung, welcher zehn Tage vor Schluß derselben stattfand. Das rasche Anwachsen des Feuers, das infolge Kopflosigkeit der Diener nicht schon im Keime durch Gebrauch der zahlreich vorhandenen Extinkteure erstickt worden war, hatte in kürzester Zeit das Anrücken aller Ausstellungslöschzüge bewirkt. Doch gerade dieser Umstand sollte verhängnisvoll werden; denn das gleichzeitige Anschließen von nicht weniger als 23 Schlauchlinien an das Rohrnetz verursachte Zuflußgeschwindigkeiten von abnormer Größe und damit Reibungsverluste, die nachträglich auf 3·5 *m*, bezw. 4 Atm. in den Rohren und auf das Doppelte in den Schläuchen geschätzt wurden. Der restliche Überdruck — überdies durch die hohe Lage des Objektes ungünstig beeinflußt — erwies sich als ohnmächtig, und erst nachdem auf Veranlassung des herbeigeeilten Departement-Ingenieurs 17 Schlauchreihen abgekuppelt und die verbleibenden erheblich gekürzt worden waren, gelang es, des Feuers rasch Herr zu werden.

Für den immerhin möglichen Fall, daß die Pumpen außer Tätigkeit sein sollten, war an 14 Stellen eine Verbindung des Hochdrucksystems mit der Niederdruckleitung vorgesehen worden, und zwar durch Einschaltung eines gemeinsamen Zweigrohres mit Klappenventil, das für gewöhnlich durch den Pumpendruck geschlossen erhalten wurde, und das bei Nachlassen desselben eine Speisung des Feuerschutzsystems durch das städtische Wassernetz zuließ.

Das besondere Augenmerk, das gerade der Ausgestaltung der 57 *km* langen Hochdruckleitung zugewendet wurde, beweisen wohl am besten die nachfolgenden Zahlenangaben. Die Anordnung von fast 500 Schiebern inmitten des Rohrnetzes diente zum Ausschließen möglichst kleiner Teile desselben im Falle von Reparaturen und gegebenenfalls zu einer erwünschten Umleitung des Wassers nach bestimmten Entnahmestellen, den 557 Hydranten, den 428 Schlauchanschlüssen an Standröhren, den 41 mächtigen Turmfeuerspritzen oder endlich den mehr als 1000 Sprinklerköpfen. Der bedeutenden Menge des verwendeten Eisenmaterials, dessen Gewicht beispielsweise für die Fassonstücke allein 196 *t* betrug, entsprach auch die Höhe der Baukosten mit $ 317.471, die weiters beeinflußt wurden durch die große Sorgfalt, die bei den Installationsarbeiten beobachtet worden war. Dies zeigt sich auch in den niedrigen Reparaturkosten, welche bloß 0·84% des Gesamtaufwandes erheischten, und ferner in der kleinen perzentuellen Anteilnahme an diesem seitens der von der Ausführungsart ziemlich unabhängigen Erfordernisse für den Entwurf, die Vermessungsarbeiten und die Bauüberwachung mit 1·2%, bezw. 1·6% und 0·9%, Zahlen, welche die analogen Werte für das vorerwähnte Niederdrucksystem stark unterbieten.

Zu den bisher besprochenen Feuerschutzeinrichtungen, welche von der Ausstellungsdirektion im Freien und in den durch sie errichteten Gebäuden zur Ausführung kamen, gesellten sich noch jene hinzu, die die Besitzer aller übrigen Bauwerke strikten Anweisungen gemäß aufzustellen hatten. Dieses sekundäre Hochdrucksystem stand mit dem erstgenannten in engster Kommunikation und umfaßte 10 *km* Rohrleitungen bis zu 4 Zoll lichter Weite mit 82 Hydranten und 868 weiteren Anzapfstellen, an die insgesamt 39.000 *m* Schläuche stets angeschlossen waren. Dazu kamen noch 3000 chemische Feuerlöschapparate, in der Regel mit einer Füllung von je 12 *l* Wasser, 232 Feuermeldeeinrichtungen, die tagsüber durch ihre grellrote Farbe auffielen und während der Dunkelheit durch ein rotes Glühlicht gekennzeichnet waren, verbunden mit den fünf Ausstellungsfeuerwachen, denen man 91 Mann zugeteilt hatte.

Nicht minder interessant als die Objekte zur Versorgung des Ausstellungsgebietes mit Wasser sind jene, die eine Entwässerung des Geländes zum Ziele hatten. Die zahlreichen Schwierigkeiten, die es hier zu bewältigen galt, wurden schwerwiegend durch die Forderung vermehrt, eine getrennte Abfuhr des Brauch- und Regenwassers zu bewerkstelligen. Und hiezu kam noch die Aufgabe, den Des-Peres-River, der in weiten Schlangenlinien gerade die künftigen Baustellen der acht großen Ausstellungsgebäude durchfurchte, in ein kastenförmiges Gerinne zu fassen, das — wie aus der Planskizze zu ersehen ist — den Fundamenten der Paläste einerseits und den Ufern der Lagunen andererseits entlang lief. Auf diese Art war das nun regulierte Flußstück auf fast die Hälfte seiner ursprünglichen Länge gesunken, das Gefälle dementsprechend gestiegen und das projektierte Profil imstande, den mit 145 *m³* pro Sekunde berechneten maximalen Zufluß durchzuleiten. Seine Leistungsfähigkeit zeigte sich anläßlich eines großen Gewitterregens, der drei Monate vor Ausstellungseröffnung stattfand, wobei sich auch die kostspieligen Regulierungsbauten bewährten, die man noch weithin flußabwärts errichtet hatte, um das überdeckte Holzgerinne vor einem ihm verderblichen Rückstau zu schützen.

Durch die Einschaltung zweier Reihen von Holzständern in dieses 14·3 *m* breite Gerinne war es möglich geworden, seine Deckenkonstruktion verhältnismäßig schwach zu halten, trotzdem dieselbe eine sogar stark befahrene Hauptpromenade zu tragen hatte, von der wohl die wenigsten Spaziergänger den eigenartigen Unterbau ahnten. Gegen Unterwaschungen hatte man — mit Rücksicht auf den festen

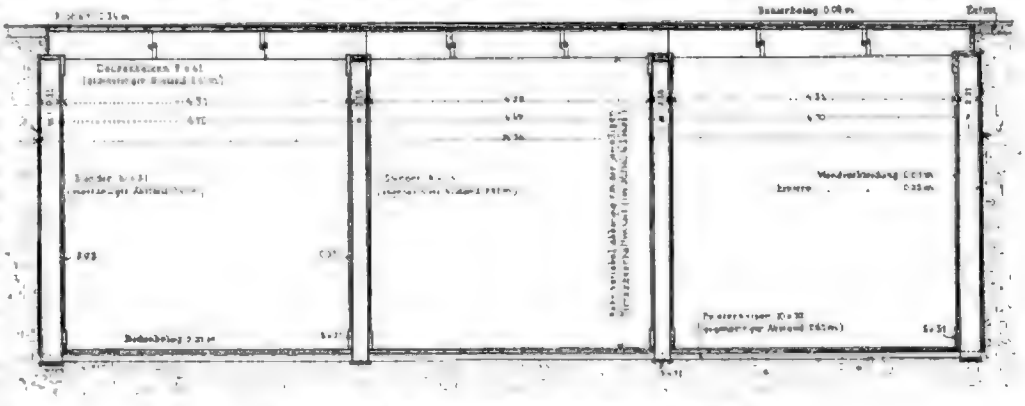


Abb. 6. Das überdeckte Holzgerinne des Des-Peres-Flusses.

Tonboden — bloß das Ein- und Ausflußprofil zu sichern, und gegen Feuersgefahr waren in Abständen von 170 *m* hölzerne Klapptore angebracht worden, die um horizontale, an der Decke befestigte Achsen schwangen und insbesondere den brandnährenden Luftzug zu hemmen hatten. Dem Charakter des Flusses, eines Regengewässers, entsprechend, lag das Gerinne meist fast trocken, so daß nur zu Zeiten der selten eintretenden bedeutenderen Niederschläge ein Aufziehen der Sicherheitstore nötig war. Doch so sehr der Torbetrieb durch diese herrschenden Verhältnisse erleichtert wurde, so ungünstig sollten diese auf das Gesamtbauwerk einwirken. Denn, obwohl dasselbe schon vom Jahre 1901 ab in Dienst gestellt zu werden bestimmt war, hatte man es aus Sparsamkeitsrücksichten und gegen den warnenden Rat des leitenden Ingenieurs unterlassen, imprägniertes Holz für die Zimmerung des überdeckten Gerinnes zu verwenden. Die Folge hievon war ein erschreckend rasches Verrotten des Materials, so daß die wenigen eingeweihten Fachleute tagtäglich das Eintreten einer Katastrophe erwarteten, die weitere Inspektion des Bauwerkes überhaupt vermieden und aufnimmt, als der 1. Dezember gekommen war, ohne daß das stark befürchtete Ereignis geschehen.

Der innerhalb des Ausstellungsgebietes 1550 *m* lange Des-Peres-River bildete die Hauptader des Entwässerungssystems, an die sich ein großes Netz von Zubringern anschloß, die zum Teil aus kleineren überdeckten Gerinnen, aus bereits vorhanden gewesenen städtischen Drainagekanälen, insbesondere aber aus einer großen Menge von Tonrohrsträngen bestanden, die mittels zahlreichen hölzernen Einfall-

schächten das Wasser der Straßengräben und der insgesamt 15.000 *m* langen Dachrinnen aufnahmen. Die der Entwässerung des Terrains dienenden 48.340 *m* „Wasserwege" erforderten zu ihrer Herstellung einen Betrag von $ 264.588, wovon rund die Hälfte auf die Flußregulierung entfiel; die Auslagen für die Tätigkeit der Ingenieure bezifferten sich hiebei auf 1·6% dieser Summe für die Projektverfassung, auf 2·4% für Vermessungen und auf 2·2% für die Bauaufsicht. Die Anführung der durchschnittlichen Kosten per laufendes Kilometer entbehrt im vorliegenden Falle eines jeden Vergleichswertes.

In Berücksichtigung der hohen Anforderungen, die der Amerikaner im allgemeinen gewohnt ist, an jene Einrichtungen zu stellen, die seiner Körperpflege dienen, hatte die Ausstellungsdirektion — ohne Bedachtnahme auf die kurze Lebensdauer der Objekte — keine Ausgaben gescheut, um auch in dieser Beziehung möglichst Vollkommenes zu bieten. Diesbezüglich sei hier vorausgeschickt, daß die nun folgenden Zahlen die analogen der Weltausstellung in Chicago um mehr als das Doppelte übertreffen. In St. Louis waren nämlich insgesamt aufgestellt worden: 3574 Wasserklosetts, 1189 Pissoirstände, 2174 Waschtische, 388 Wannen- und 574 Brausebäder sowie endlich 531 Spülbecken, wofür in Summa $ 447.000 erforderlich gewesen waren, die allerdings zu fast ⅔ von den Eigentümern der privaten Ausstellungsgebäude, der Schaubuden und des großen Hotels (Inside Inn) aufgebracht werden mußten. Hiezu sind noch zu rechnen die Kosten der Inspektionen seitens des Ingenieurbureaus mit 0·9% dieses Betrages für die gesamte Bauzeit und mit 1·2% für die siebenmonatliche Dauer der Ausstellung und sodann $ 2000 für Reparaturen, die trotz solidester Installation und strengster Nachprüfung hauptsächlich infolge eines administrativen Fehlers nötig wurden. Diese Bemerkung wird sofort verständlich, wenn man erfährt, daß der Betrieb der Bedürfnisanstalten derart an Unternehmer vergeben wurde, daß diese nur berechtigt waren, für die Benützung eines Teiles aller Abtritte eine Gebühr einzuheben, die restlichen Klosetts dagegen nicht nur frei zugänglich, sondern auch in Ordnung halten sollten. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, daß selbst dort, wo der ersteren dieser beiden Bedingungen uneingeschränkt entsprochen wurde, die Erfüllung der letzteren ausnahmslos sehr viel zu wünschen übrig ließ.

Das Zentrum der gesamten Abwasserbeseitigung repräsentierte eine Pumpstation im tiefsten Teile des Geländes — unmittelbar neben dem Palaste für Bergbau und Hüttenwesen — und hier vereinigte sich ein vielmaschiges, mehr als 36 *km* Leitungen umfassendes Kanalnetz aus glasierten Tonröhren von zumeist 15 und 20 *cm* Durchmesser, der nur bei größeren Sammelsträngen auf 68 und 76 *cm* anwuchs. Überdies waren in einigen kürzeren Strecken Backsteinkanäle mit 1·20 *m* Breite in Verwendung. Die Reinhaltung des Abwässersystems ermöglichten 137 aus Holz, bezw. Ziegeln und Beton hergestellte Einsteigschächte, dank denen wesentlichere Betriebsstörungen vermieden blieben.

Der Kanalinhalt floß mit natürlichem Gefälle der bereits erwähnten Pumpstation zu, welche vier horizontalliegende Worthington-Zentrifugalpumpen enthielt, deren Vertikalwellen derart direkt mit den Elektromotoren gekuppelt worden waren, daß diese zum Schutze gegen Schmutz und Feuchtigkeit in einem höheren Geschosse des Überbaues untergebracht werden konnten. Diese Pumpen hatten nun im Durchschnitte per Minute 9 m^3 Flüssigkeit durch ein 61 *cm* weites, 1195 *m* langes Rohr nach dem um 9·0 *m* höher gelegenen städtischen Kanalnetz zu fördern, eine Leistung, die kaum die Hälfte ihrer wirklich erreichbaren ausmachte.

Die Kosten der Herstellung der Ausstellungskanalisation beliefen sich, einschließlich der Beschaffung des Pumpwerkes, auf $ 97.158 und die Auslagen für den Entwurf, die Vermessungsarbeiten und die Bauüberwachung auf 2·1%, bezw. 4·4% und 2·6% obigen Betrages, so daß sich für 1 *km* Rohrstrang ein Mittelwert von $ 246 bezüglich Deckung

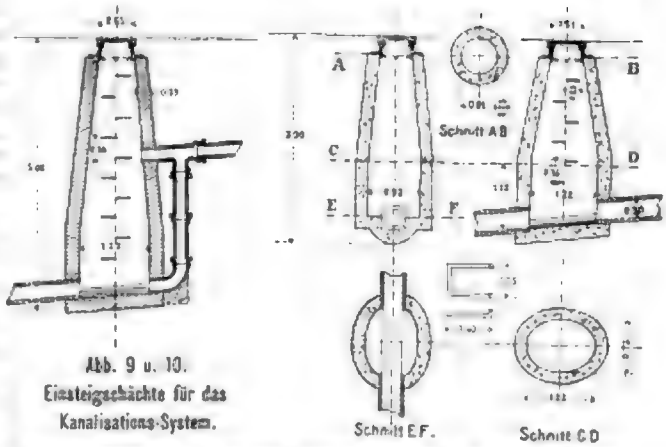


Abb. 9 u. 10.
Einsteigschächte für das Kanalisations-System.

der Leistungen des Ingenieurdepartements und von $ 2709 hinsichtlich der direkten Bauerfordernisse ergibt. Die Unterhaltungskosten der Anlage mitsamt den Betriebskosten der Pumpen kamen während der Ausstellungsdauer auf $ 5370 zu stehen, und ein weiteres Fortspinnen der rechnungsmäßigen Erforschungen führt unter anderem zu dem Resultat, daß auf jeden der 18,740.073 zahlenden Besucher eine Abwassermenge von 105 *l* entfiel, deren Beseitigung, bei Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Auslagen, rund $ 0·03 erforderte.

Um die getroffenen Maßnahmen zur Unschädlichmachung aller Abfallprodukte möglichst zu vervollständigen, veranlaßte die Ausstellungsdirektion die Errichtung einer Verbrennungsanlage für feste Unratstoffe, die allnächtlich in Blechkannen oder eigens angefertigten Säcken gesammelt wurden. Gegen Überweisung von $ 8000 willigte die Dixon Crematory Co., Toledo O., nämlich ein, 24 Öfen aufzustellen, die gleichzeitig als Ausstellungsobjekt dieser Gesellschaft dienen sollten. In dieser nächst den großen Bahnmagazinen befindlichen Batterie wurden im Durchschnitte täglich 21.000 *kg* Straßenkehricht, Küchenabfälle, verdorbene landwirtschaftliche Produkte und dgl. mehr mit Kohle vermischt verbrannt, wobei 1 *kg* derselben für die Vernichtung von 3 *kg* der vorgenannten Materialien ausreichte. Ihre Gesamtmenge betrug während der sieben Ausstellungsmonate 4,550.000 *kg*, deren Einbringen $ 7500 und deren Verbrennen $ 1360 erforderte, so daß seitens der Ausstellungsleitung in Summa $ 16.860 für die einwandfreie Müllbeseitigung aufgewendet wurden. Demnach entfielen hiefür auf 1000 *kg* der Sammelstoffe $ 3·71 und, wenn man wieder die Besucherzahl in die Kalkulation einbezieht, per Person etwa ¼ *kg* und ungefähr 1/10 Cent.

Mit den vorangehenden zusammenfassenden Schilderungen ist jedoch keineswegs das große Tätigkeitsgebiet erschöpfend behandelt, das den Ingenieuren der Weltausstellung in St. Louis unterstand, und das durch die besonderen Angaben in dem beigefügten, für den vorliegenden Artikel eigens zusammengestellten Plane nur in seinen wesentlichsten Zügen festgelegt erscheint. Denn die Besonderheit der obwaltenden Verhältnisse mit ihren ganz speziellen Bedürfnissen und der gegebenen kurzen Bestanddauer der Objekte hatte begreiflicherweise eine Fülle von außergewöhnlichen Detailausführungen bedingt und gefördert, die — wie schon aus den wenigen eingestreuten Skizzen ersehen werden kann — reich an interessanten Momenten waren. Zu den vielen Anregungen, die diese allein schon dem Techniker boten, gesellten sich schließlich noch jene hinzu, die alle derartigen, großzügig von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus unternommenen Arbeiten stets zu wecken imstande sind.

Wien, im März 1905.

Vereins-Angelegenheiten.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 29. Juni bis 25. September 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Bock Alois, Ingenieur, Direktor-Stellvertreter der 1. Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn;

Bütterlin Emil, Direktor der Kammgarnspinnerei in Brünn.

Foiwel Ernst, Ingenieur der Bauunternehmung E. Weiner in Turka;

Gstöttner Adolf, Ministerialrat im Ackerbauministerium in Wien;

Hinterhölzl Dpl. Ing. Anton, k. k. Ober-Ingenieur in Graz;

Neumann Franz X., Architekt und Stadtbaumeister in Wien;

Palm Heinrich, Ingenieur und Gutsbesitzer in Görz;

Peithner v. Lichtenfels, Dr. Rudolf Ritter, k. k. Hofrat, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien;
Pirchan Arnold, Inspektor und Vorstand-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;
Schuk Franz, k. k. Baurat, Leiter der Expositur der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Clein Karl, k. k. Ober-Ingenieur in Sinj;
Gaspero Leopold di, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen in Görz;
Löwy Siegfried, Architekt in Ruttka;
Malocki Ferdinand, k. k. Bau-Adjunkt in Wien;
Muschka Hans, k. k. Gewerbe-Inspektor in Wien;
Spillmann Franz, k. k. Forstinspektions-Kommissär in Wr.Neustadt;
Spitzer Felix, Ingenieur in Kansas City;
Tesař Johann, Inspektor der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft i. P. in Wien.

Vermischtes.

Drahtseilförderung in Schächten. Das Bergbau-Departement der Transvaal-Regierung hat eine Kommission mit der Aufgabe betraut, die Frage der Sicherheit der Personenförderung in Schächten zu studieren. Die Untersuchung wird die Drahtseile, deren Gefüge, Material, Erhaltung, Prüfung, Befestigungsarten und Fangvorrichtungen umfassen. Alle Fachleute sind eingeladen, mündlich oder schriftlich ihre Erfahrungen der Kommission bekanntzugeben. Die Konstrukteure von einschlägigen Sicherheitsapparaten werden aufgefordert, Zeichnung und Beschreibung derselben einzusenden. Nach Abschluß der Untersuchung wird ein Bericht über die Ergebnisse derselben in Druck gelegt und an alle Personen, Firmen und Behörden, welche mündlich oder schriftlich zu den Arbeiten beigetragen, sowie an alle Zeitschriften welche davon Notiz genommen haben, versendet werden. Die Mitteilungen werden bis spätestens 31. Jänner 1906 an den Sekretär der Kommission, Mr. J. R. Mackinlay, Johannesburg P. O. Box 1192 oder Winchester House Room 74, erbeten. Das ausführliche Programm liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

Wettbewerbe.

Wettbewerb für den Bau einer Pfarrkirche in Bielitz. Das katholische Kirchen- und Pfründenbau-Konkurrenzkomitee in Bielitz beabsichtigt die Pfarrkirche unter Niederlegung des Turmes durch Anbau einer halben neuen Kirche derart zu erweitern, daß in späteren Jahren die andere Hälfte der neuen Kirche zugebaut werden kann. Wegen Erlangung von Entwürfen für diesen Kirchenbau wurde von dem Bauvereine ein Wettbewerb ausgeschrieben, an welchem alle in Österreich wohnenden Architekten und Baumeister teilnehmen können. Die Baukosten der neu zu erbauenden Kirchenhälfte sollen den Betrag von K 130.000 nicht überschreiten. Zu verfassen sind die Grundrisse, Schnitte und Ansichten der ganzen neuen Kirche und der halben Kirche im Zusammenhange mit dem stehend bleibenden alten Kirchenteile im Maßstabe von 1:100 sowie die Kostenberechnung für die anzubauende Kirchenhälfte. Für die drei besten Entwürfe wurden folgende Preise festgesetzt: I. Preis K 1500, II. Preis K 800, III. Preis K 500, welche vom Preisgerichte eventuell gleichmäßig verteilt werden können. Der Bauverein behält sich den Ankauf weiterer Projekte im Verhandlungswege vor. Das Preisrichteramt haben übernommen die Herren a. ö. Professor Max Freiherr v. Ferstel, Ober-Baurat Dombaumeister Julius Hermann und Ober-Baurat Professor Friedrich Ohmann in Wien, beh. aut. Bau-Ingenieur städt. Ober-Ingenieur Robert Friedel in Bielitz und Ingenieur und Baumeister Emanuel Rost in Biala. Die Wettbewerbsarbeiten sind bis 1. Februar 1906, mittags 12 Uhr, an den „Bauverein für die Pfarrkirche ad St. Nikolaum in Bielitz" zu Handen dessen Obmannes, des Herrn Vizebürgermeister Stanislaus Gutwinski in Bielitz einzureichen. Das Bauprogramm samt den nötigen Behelfen ist gegen Einsendung von K 10, welcher Betrag nur bei Vorlage einer Wettbewerbsarbeit rückerstattet wird, beim genannten Obmanne erhältlich und erliegt zur Einsichtnahme in der Vereinskanzlei.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.578·87 für den Un-, bezw. Neubau der Hauptunratskanäle in der Barichgasse (zwischen der Landstraße Hauptstraße und Boerhavegasse), Barmherzigengasse (von der Barichgasse bis zum Arenbergpark), Boerhavegasse (von O.-Nr. 1 bis zum Arenbergpark) und in der unbenannten Gasse längs des Arenbergparkes (zwischen der Barmherzigen- und Boerhavegasse) im III. Bezirke. Anbote sind bis 2. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege den Bau eines Postgebäudes nebst Frachtenhalle am neuen Personenbahnhofe in Pilsen. Die Kosten dieser Bauarbeiten sind mit K 69.571 veranschlagt. Anbote sind bis 2. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, im Bureau der Abteilung 3 für Bau und Bahnerhaltung, die bezüglichen Projektspläne und sonstigen Bedingungen einzusehen sind. Vadium K 3500.

3. Anläßlich des Neubaues eines Hauptunratskanales in der verlängerten Leopold Müllergasse und Unter-St. Veiter Allee im XIII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 40.374·38 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 3. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

4. Für die Weidlingauer Wienflußstauanlagen gelangt die Lieferung von Geleisen und Rollbahnwägen im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.847·20 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung V des Magistrates Wien einzureichen. Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für die Erweiterung und Adaptierung des Hotels zur Stadt Pest in Szabadka im veranschlagten Kostenbetrage von K 128.056·02. Die Offertverhandlung findet am 8. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen städtischen Wirtschaftssektion statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können beim städtischen Ingenieuramte eingesehen werden.

6. Anläßlich des Baues und der Einrichtung des städtischen Kindergartengebäudes im XII. Bezirke, Haebergasse 1, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.820·50 (Vadium K 2800); *b*) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 4750 (Vadium K 250); *c*) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 2000 (Vadium K 100); *d*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 4407 (Vadium K 220); *e*) Herstellung des Linoleumbelages im Kostenbetrage von K 4731 (Vadium K 240); *f*) Betonarbeiten im Kostenbetrage von K 17.420 (Vadium K 900); *g*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7039 (Vadium K 350); *h*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 13.808·14 (Vadium K 700); *i*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 3934·10 (Vadium K 200); *k*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2509·50 (Vadium K 130); *l*) Terrazzoplattierung im Kostenbetrage von K 1980 (Vadium K 100); *m*) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 2659 (Vadium K 140); *n*) Ofenlieferung im Kostenbetrage von K 4200 (Vadium K 210); *o*) Installation der elektrischen Beleuchtung und Lieferung der Beleuchtungskörper im Kostenbetrage von K 5513·80 (Vadium K 280); *p*) Wasserleitungseinrichtungen und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 3660·10 (Vadium K 180). Die Offertverhandlung findet am 9. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Volkshalle) statt.

7. Für den Bau eines Verwaltungsgebäudes, einer Leichenhalle mit Einsegnungskapelle und eines Gärtnereigebäudes am Wiener Ottakringer Friedhofe gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 38.748·56; *b*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 7768·58; *c*) Bauschlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 4935·86; *d*) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 1989; *e*) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 3011·40. Die Offertverhandlung findet am 12. Oktober l. J., vormittags 9 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können beim Stadtbauamte, Fachabteilung III, eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege für die Erweiterung des Wasserstationsgebäudes in der Station Göpfritz der Linie Wien-Eger nachstehende Arbeiten und Lieferungen: *a*) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6000 und *b*) Lieferung und Montierung der mechanischen Ausrüstung im veranschlagten Kostenbetrage von K 4200. Anbote sind bis 12. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzubringen. Die Bestimmungen bezüglich der Einbringung der Offerte und den Erlag des Vadiums, die Offertformulare, die allgemeinen und besonderen Bedingnisse, die Baubeschreibung und

Projektspläne liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

9. Anläßlich der Erweiterung der Station Obernitz der Linie Prag—Moldau werden die zugehörigen Hochbauarbeiten in allgemeiner und öffentlicher Offertverhandlung vergeben. Die Baukosten für den Hochbau sind auf rund K 80.000 veranschlagt. Anbote sind bis 14. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzubringen. Projektspläne, Bedingnisse und Offertformulare liegen bei der genannten Direktion (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 4000.

10. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für die Erweiterung und Adaptierung des Obergymnasiums in Zenta im veranschlagten Kostenbetrage von K 165.152·81. Anbote sind bis 15. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Bürgermeister abzugeben. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim städtischen Ingenieuramte eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der Zentraldampfheizungsanlage im neuen Wagenwerkstättenteile in Neu-Sandec, ausschließlich der Dampfkessel. Anbote sind bis 15. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Pläne, Bedingnisse und sonstige Behelfe können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion Krakau eingesehen werden.

12. Für den Bau der Artillerie-Schießschule bei Pozsony gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.110·37; *b*) Baumeister- und Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 200.689·45; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 13.796·49; *d*) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 6355·01; *e*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 6810·06; *f*) Bau- und Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 73.787·06; *g*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 21.128·60; *h*) Asphaltarbeiten im Kostenbetrage von K 9398·40; *i*) Zimmermalerarbeiten im Kostenbetrage von K 6379·10; *k*) Kanalisations- und Wasserleitungsarbeiten im Kostenbetrage von K 7398·74 und *l*) unvorhergesehene Arbeiten im Kostenbetrage von K 20.689·35, im Gesamtkostenbetrage von K 402.533·32. Anbote sind bis 16. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. u. k. Militärbausektion des V. Korps in Pozsony einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 20.200.

13. Vergebung von Straßenbauarbeiten, und zwar: *a*) auf der von der Eisenbahnstation Tarnaszentmiklós über Tarnaszentmiklós bis Pély führenden 8·445 *km* langen Mautstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 77.000; *b*) auf der von Heves gegen die Bahnsektion Tarnaszentmiklós führenden 9·500 *km* langen Gemeindestraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 88.800 und *c*) auf der von Heves nach Pély führenden 11·627 *km* langen Gemeindestraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 107.400, im Gesamtkostenvoranschlage von K 273.200. Die Offertverhandlung findet am 24. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Eger statt. Pläne u. s. w. können beim dortigen k. u. Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

14. Die k. k. Staatsbahndirektionen Olmütz und Pilsen vergeben im Offertwege die Lieferung des Bedarfes an verschiedenen Verbrauchsmaterialien für das Jahr 1906. Anbote sind bis 25. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei den betreffenden Staatsbahndirektionen einzureichen, bei welchen auch die die benötigten Quantitäten und Materialgattungen enthaltenen Lieferungsbedingnisse und Formularien bezogen werden können.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung von Werkstätteneinrichtungen für die Zentralstation der Werkstätte Neu-Sandec, und zwar zwei Stücke Wasserrohrkessel mit Überhitzer, zwei Speisepumpen, zwei Vorwärmer, eine Verbund-Kondensations-Dampfmaschine für 275 *PS* mit direkt gekuppeltem Drehstromgenerator, eine Rückkühlanlage, Rohrleitungen, diverse Meßapparate und einen Laufkran. Anbote sind bis 25. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Fachabteilung für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst) die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

Eingelangte Bücher.

10.246 **Mattoni e Pietre di sabbia e calce.** Doll G. Revere. 8°. 292 S. m. 85 Abb. u. 3 Taf. Milano 1905, Hoepli (L 3).

10.247 **Trazione a vapore sulle ferrovie ordinarie.** Doll G. Ottone. 8°. 469 S. m. 88 Abb. Milano 1905, Hoepli (L 4·50).

10.248 **Beiträge zur Stereophotogrammetrie.** Von A. Freiherr v. Hübl. 8° 38 S. m. 1 Taf. Wien 1905, Lechner.

10.249 **Instrumente zur Messung der Temperatur für technische Zwecke.** Von O. Bechstein. 8°. 64 S. m. 61 Abb. Hannover 1905, Jänecke (M 1·80).

10.250 **Trägertabelle.** Zusammenstellung der Hauptwerte der von deutschen Walzwerken hergestellten I- und C-Eisen. Von G. Schimpff. 8°. 59 S. München 1905, Oldenbourg (M 2).

10.251 **Über Hochquellenwasserleitungen.** Von R. Müller. 4°. 2 S. m. 1 Taf. Wien 1904.

10.252 **Abflußgeschwindigkeit und Quantität.** Neue Rechnungsmethoden und einige interessante Schlußfolgerungen. Von R. Müller. 4°. 8 S. m. Abb. Wien 1899.

10.253 **Graphische Ermittlungen für Wasserversorgungsanlagen.** Von R. Müller. 4°. 12 S. m. 36 Abb. Wien 1896, Selbstverlag.

10.254 **Beobachtung von Grundwasserständen.** Von R. Müller. 8°. 7 S. m. Abb. Wien 1896, Selbstverlag.

10.255 **Wasserhebung für Schiffahrtskanäle.** Von R. Müller. 8°. 5 S. Wien 1896, Selbstverlag.

10.256 **Ventilation städtischer Kanäle.** Von R. Müller. 8°. 8 S. m. Abb. Wien 1901, Selbstverlag.

10.257 **Mehrfache Versorgungszonen für städtische Wasserleitungen.** Von R. Müller. 8°. 10 S. m. Abb. Wien 1904, Selbstverlag.

10.258 **Der Siegwartbalken.** Ein neues Deckensystem in armiertem Beton, speziell geeignet für den Wohnhausbau. 8°. 120 S. m. 7 Taf. Luzern 1904, Siegwartbalken-Gesellschaft.

10.259 **Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen.** Von H. Dübbel. 8°. 432 S. m. Abb. Berlin 1905, Springer (M 10).

10.260 **Vom Romanischen bis zum Empire.** Eine Wanderung durch die Kunstformen dieser Stile. Von A. Genewein. 8°. 140 S. m. Abb. Leipzig 1905, Rothbarth (M 2).

10.261 **Stadt- und Landkirchen.** Von O. Hossfeld. 8°. 116 S. m. 23 Taf. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 2·50).

10.262 **Die Fernleitung von Wechselströmen.** Von Dr. G. Roessler. 8°. 243 S. m. 7 Taf. Berlin 1905, Springer (M 7).

10.263 **Elektrische Kraftübertragung.** Von W. Philippi. 4°. 386 S. m. 321 Abb. und 4 Taf. Leipzig 1905, Hinzel (M 18).

10.264 **Der Wettbewerb um eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homburg.** Von Bernhard. 4°. 33 S. m. 1 Taf. Berlin 1905, Springer (M 2).

10.265 **Die Treskowbrücke zu Oberschöneweide bei Berlin.** Von Bernhard. 4°. 25 S. m. Abb. Berlin 1905, Springer (M 2).

10.266 **Hochbaukunde.** I. Baustoffe. 8°. 240 S. m. 283 Abb. II. Träger, Stützen, Mauern, Decken und Dächer. 8°. 349 S. m. 108 Abb. III. Stiegen, Türen, Fenster, Abfuhr der Abfallstoffe, Heizung, Lüftung, Fundamente, Holzbau, eiserner Fachwerkbau. 8°. 134 S. m. 404 Abb. IV. Bauführung. 8°. 124 S. m. 49 Abb. Von W. Daub. Wien 1905, Deutticke (M 20).

10.267 **Die abgekürzte Wetterbeständigkeitsprobe der natürlichen Bausteine** mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteine. Von Dr. H. Seipp. 8°. 140 S. m. 12 Taf. Frankfurt a. M. 1905, Keller.

10.268 **Congrès international des Mines,** de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquée. Liège 25 Juin au 1 Juillet 1905. 8°. 5 Bände.

10.269 **Instrumente und Apparate zum praktischen Gebrauch des Ingenieurs.** Von O. Kohlmorgen. 4°. 19 S. m. 27 Abb. Berlin 1905.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 491 v. 1905.

XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c I, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1905 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. September 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

PROSPEKTE u. ANSICHTEN UMSONST!
Wir liefern Ihnen Ihre Drucksachen in kürzester Zeit!
Ph. C. Kalkhoff, Offenbach a. M., Frankfurter Straße 1

Die Bedeutung der Kohlenstaubfeuerung für die Zementindustrie.

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Kühlwein, Berlin-Lichterfelde.

(Eingeg. 1. Dez. 1923.)

Die Kohlenstaubfeuerung hat in der Zementindustrie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen, weil sie es ermöglicht, die Brennstoffkosten, die bei der Herstellung des Zementklinkers den größten Teil der Selbstkosten ausmachen, ganz wesentlich zu verringern. Sie ist daher in der Zementindustrie in kurzer Zeit in großem Umfange eingeführt worden, und es ist zu erwarten, daß sie in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Die Kohlenstaubfeuerung ist in der Zementindustrie zuerst in Amerika eingeführt worden, wo sie sich in kurzer Zeit so gut bewährt hat, daß sie heute in fast allen Zementwerken Amerikas in Betrieb ist. Auch in Europa hat sie sich in kurzer Zeit eingebürgert, und es sind heute bereits in vielen Ländern Europas Kohlenstaubfeuerungen in Betrieb. Besonders in Deutschland ist sie in den letzten Jahren in großem Umfange eingeführt worden, und es sind heute bereits in fast allen deutschen Zementwerken Kohlenstaubfeuerungen in Betrieb.

Die Kohlenstaubfeuerung hat in der Zementindustrie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen, weil sie es ermöglicht, die Brennstoffkosten, die bei der Herstellung des Zementklinkers den größten Teil der Selbstkosten ausmachen, ganz wesentlich zu verringern. Sie ist daher in der Zementindustrie in kurzer Zeit in großem Umfange eingeführt worden, und es ist zu erwarten, daß sie in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen wird.

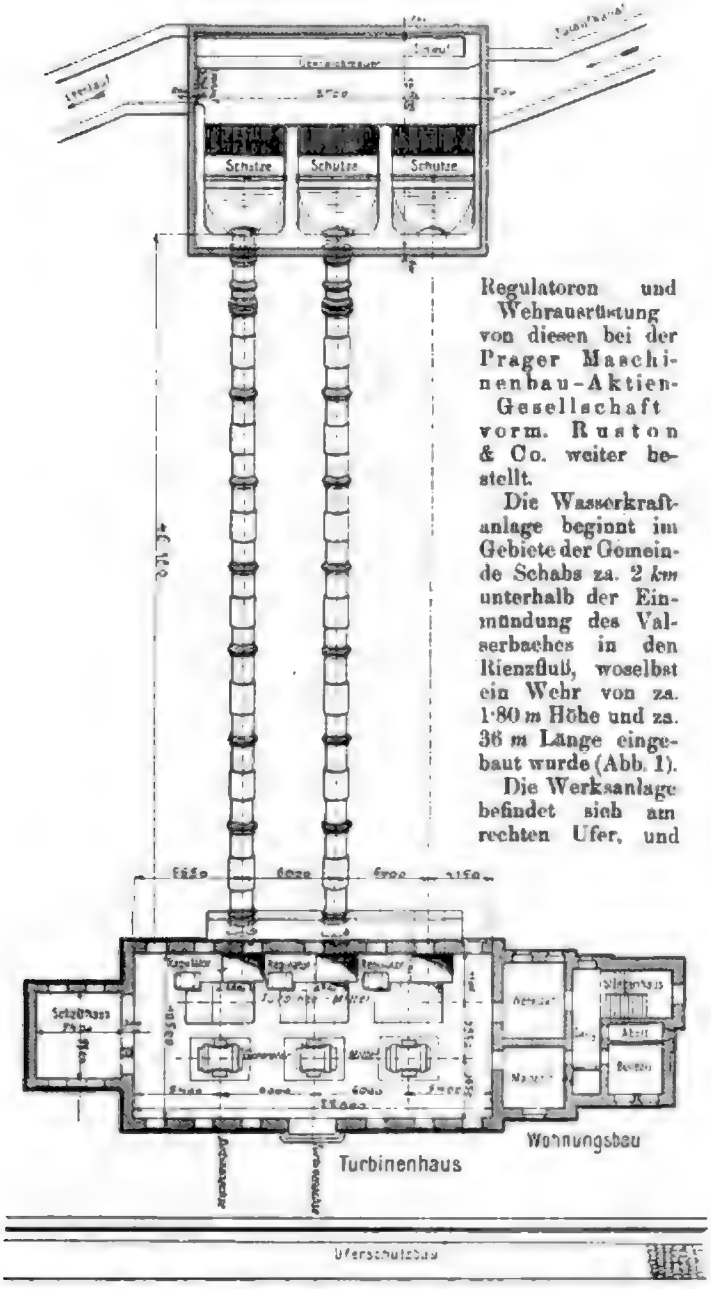
Abb. 1. Kohlenstaubfeuerung eines Drehofens.

Abb. 2. Kohlenstaubfeuerung eines Drehofens.

Die Kohlenstaubfeuerung hat in der Zementindustrie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen, weil sie es ermöglicht, die Brennstoffkosten, die bei der Herstellung des Zementklinkers den größten Teil der Selbstkosten ausmachen, ganz wesentlich zu verringern. Sie ist daher in der Zementindustrie in kurzer Zeit in großem Umfange eingeführt worden, und es ist zu erwarten, daß sie in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Die Kohlenstaubfeuerung hat in der Zementindustrie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen, weil sie es ermöglicht, die Brennstoffkosten, die bei der Herstellung des Zementklinkers den größten Teil der Selbstkosten ausmachen, ganz wesentlich zu verringern. Sie ist daher in der Zementindustrie in kurzer Zeit in großem Umfange eingeführt worden, und es ist zu erwarten, daß sie in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Ausschreibung zur Einholung von Offerten über die Bauarbeiten, die maschinellen und elektrischen Einrichtungen geschritten. Im Dezember wurden die Bauarbeiten an Ingenieur Josef Riehl, die maschinellen und elektrischen Einrichtungen an die Österreichischen Schuckertwerke vergeben und über Wunsch der Gemeinde die Turbinen,



Regulatoren und Wehrausrüstung von diesen bei der Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Ruston & Co. weiter bestellt.

Die Wasserkraftanlage beginnt im Gebiete der Gemeinde Schabs za. 2 *km* unterhalb der Einmündung des Valserbaches in den Rienzfluß, woselbst ein Wehr von za. 1·80 *m* Höhe und za. 36 *m* Länge eingebaut wurde (Abb. 1).

Die Werksanlage befindet sich am rechten Ufer, und

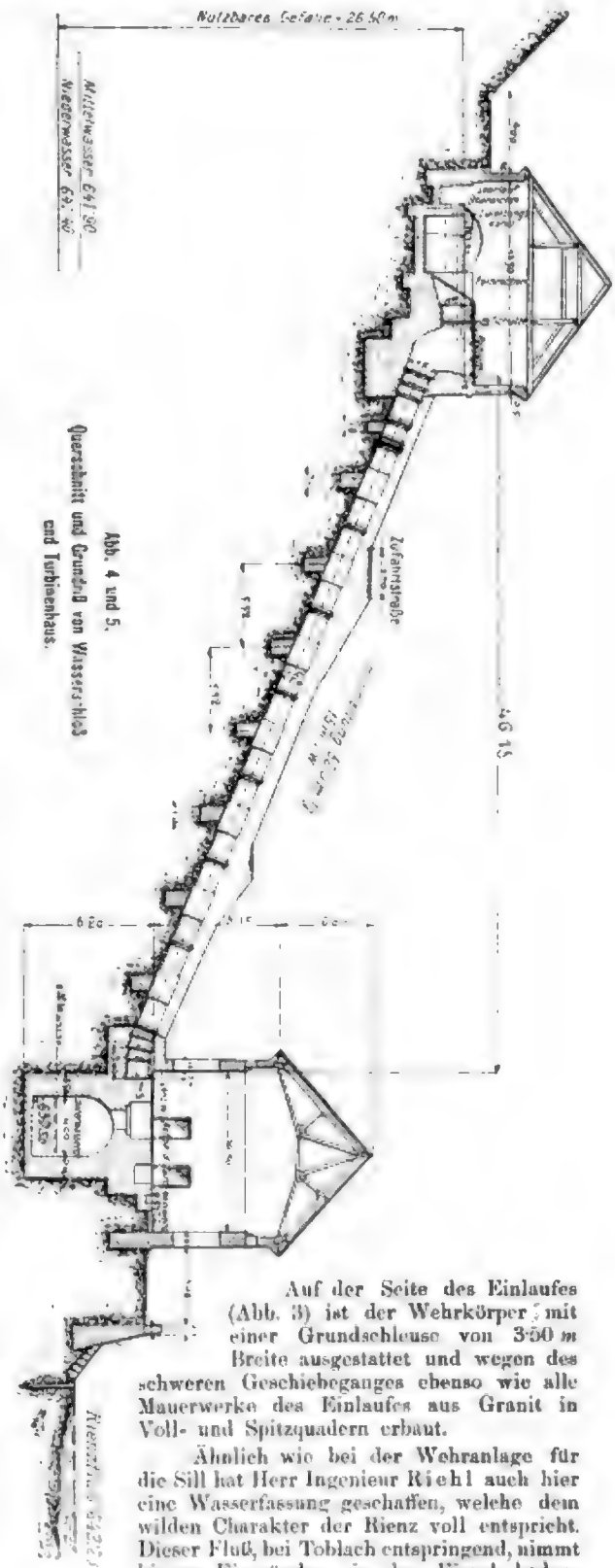


Abb. 4 und 5. Querschnitt und Grundriß von Wasserfluß und Turbinenhaus.

beginnt der Einlauf 22 *m* ober dem Wehr, bestehend aus drei Öffnungen von je 5·70 *m* Länge, getrennt durch 1·40 *m* breite Granitpfeiler und durch einen aus Stahlrohren von 60 *mm* äußerem Durchmesser gebildeten Grobrechen (Abb. 2) geschützt.

Auf der Seite des Einlaufes (Abb. 3) ist der Wehrkörper mit einer Grundschleuse von 3·50 *m* Breite ausgestattet und wegen des schweren Geschiebeganges ebenso wie alle Mauerwerke des Einlaufes aus Granit in Voll- und Spitzquadern erbaut.

Ähnlich wie bei der Wehranlage für die Sill hat Herr Ingenieur Riehl auch hier eine Wasserfassung geschaffen, welche dem wilden Charakter der Rienz voll entspricht. Dieser Fluß, bei Toblach entspringend, nimmt bis zur Einmündung in den Eisack bedeutende, aus den südlichen Tälern der Ziller-

Ohne auf die nähere Berechnung einzugehen, seien hier die Hauptdimensionen, wie folgt, angeführt.

Laufraddurchmesser $= 600\ mm$, Breite der Leiträder $= 200\ mm$, Anschluß des Saugrohres an die Laufräder $= 725\ mm$, Leitradöffnungen, ganz offen $= 18 \times 48\ mm$. Die Tourenzahl beträgt 500 in der Minute, daher die Geschwindigkeit im Spalt

$$v_t = \frac{500 \times \pi \times 0{\cdot}6}{60} = 15{\cdot}7\ m.$$

Die Gefällsgeschwindigkeit zu dem Nutzgefälle von 26·3 m $v = 22{\cdot}8\ m$ berechnet, ergibt sich, daß die Umfangsgeschwindigkeit

$$v_t = \frac{100 \times 15{\cdot}7}{22{\cdot}8} = 69\,\%$$

der Gefällsgeschwindigkeit beträgt; ebenso zeigt das Verhältnis der Radbreite zum Durchmesser noch ganz normale, nicht amerikanische Verhältnisse.

Die Schluckfähigkeit der Turbinen kann bei einem auf 23 m reduzierten Gefälle reichlich noch 4000 l in der Sekunde betragen, und werden dann die Turbinen etwa 850 PS leisten.

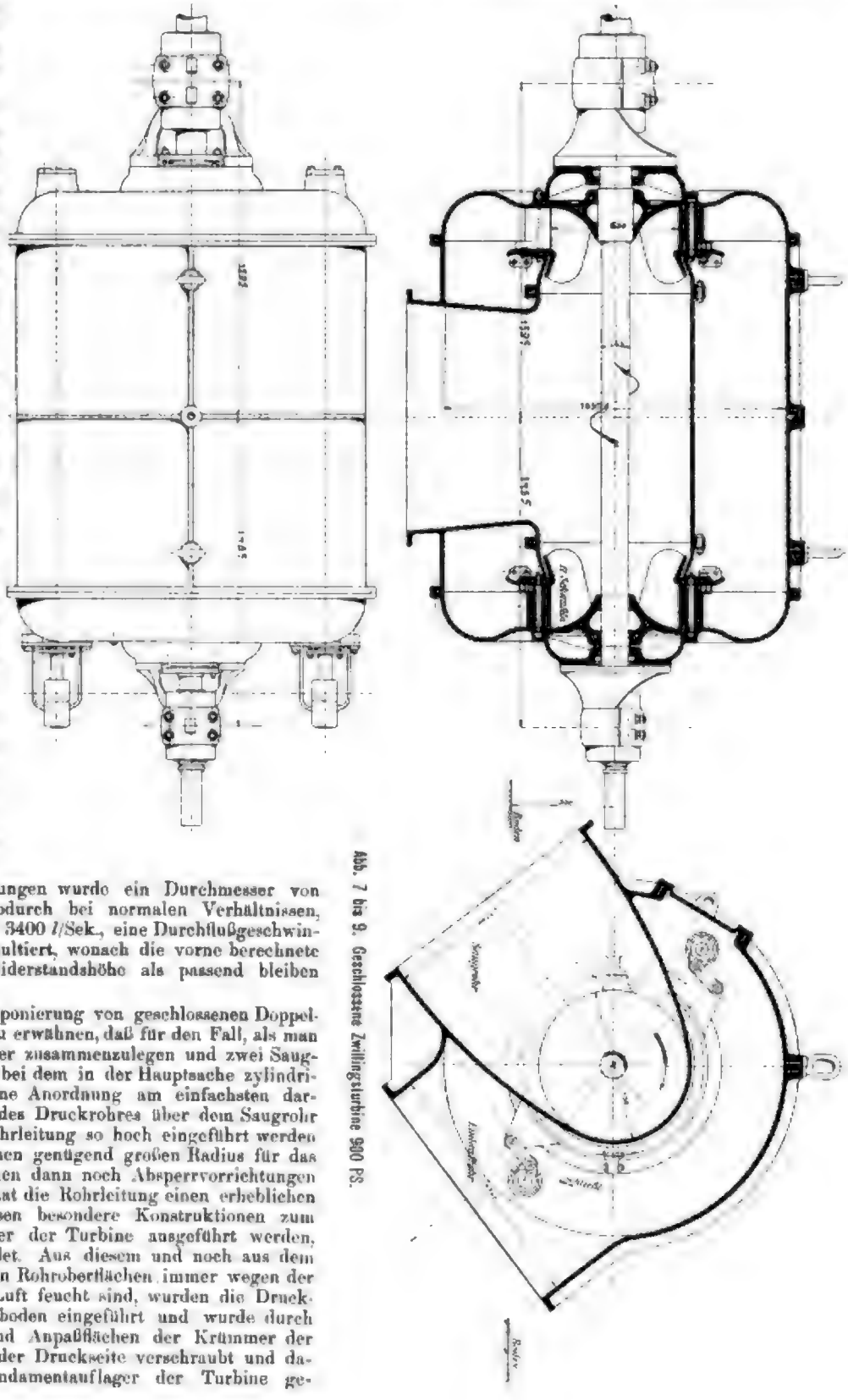


Abb. 7 bis 9. Geschlossene Zwillingsturbine 900 PS.

Für die Rohrleitungen wurde ein Durchmesser von 1500 mm gewählt, wodurch bei normalen Verhältnissen, d. i. 26 m Gefälle und 3400 l/Sek., eine Durchflußgeschwindigkeit von 1·92 m resultiert, wonach die vorne berechnete und angenommene Widerstandshöhe als passend bleiben konnte.

Bezüglich der Disponierung von geschlossenen Doppel-Francisturbinen wäre zu erwähnen, daß für den Fall, als man davon absieht, die Räder zusammenzulegen und zwei Saugrohre anzuwenden, sich bei dem in der Hauptsache zylindrischen Kesselmantel jene Anordnung am einfachsten darstellt, wo der Stutzen des Druckrohres über dem Saugrohr liegt und daher die Rohrleitung so hoch eingeführt werden muß, daß man noch einen genügend großen Radius für das Knierohr erhält; kommen dann noch Absperrvorrichtungen vor die Turbinen und hat die Rohrleitung einen erheblichen Durchmesser, so müssen besondere Konstruktionen zum Lagern derselben hinter der Turbine ausgeführt werden, die man gerne vermeidet. Aus diesem und noch aus dem Grunde, weil die großen Rohroberflächen immer wegen der Kondensation aus der Luft feucht sind, wurden die Druckrohre unter dem Fußboden eingeführt und wurde durch entsprechende Füße und Anpaßflächen der Krümmer der Saugseite mit jenem der Druckseite verschraubt und dadurch gleich das Fundamentauflager der Turbine geschaffen.

Fig. 1. Sketch of Mercury Capsule

Mercury Capsule

Length 9 ft. 6 in.
Diameter 6 ft. 2 in.
Weight 3,000 lbs.

Fig. 2. Mercury Capsule

Fig. 3. Mercury Capsule

Fig. 4. Mercury Capsule

Fig. 5. Mercury Capsule

Fig. 6. Mercury Capsule

Fig. 7. Mercury Capsule

Fig. 8. Mercury Capsule

Fig. 9. Mercury Capsule

Fig. 10. Mercury Capsule

Fig. 11. Mercury Capsule

handelt und die Freileitungen teils durch vollkommen waldfreie Anhöhen führen, wobei Höhendifferenzen von za. 660 *m* in Betracht kommen.

Die Transformatorenstationen sind vorwiegend in eisernen Transformatorenkästchen mit 8 *m* hohen Gittermasten untergebracht.

Die Transformierung geschieht für die Lichtnetze von 5000 auf 150 *V.* und erfolgt die Verteilung des niedrig gespannten Stromes ebenfalls durch blanke Freileitungen. Zur Zeit sind im ganzen 22 Transformatoren aufgestellt, und zwar mit einer Gesamtleistung von za. 200 *KVA.* Diese Energie wird fast ausschließlich zu Beleuchtungszwecken ausgenützt, da Industrie in der besagten Gegend nicht vorhanden ist. Die angeschlossenen Motoren finden nur zum Betriebe landwirtschaftlicher Maschinen Verwendung, und wird die Benützung von Kraft speziell für diese Zwecke dadurch den Konsumenten sehr erleichtert, als die Pferdekraft pro Jahr nur mit K 20 verrechnet wird, ein Betrag, welcher auch sehr kleinen landwirtschaftlichen Betrieben eine ökonomische Verwendung der elektrischen Kraft ermöglicht.

Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels.

Zu dem in den Nummern 32—34 l. J. veröffentlichten Vortrage erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

„Zu dem in Nr. 32 l. J. der „Zeitschrift" erschienenen Artikel: „Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels" von Ingenieur Karl Brabbée seien mir folgende Bemerkungen gestattet:

Zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit der in der Leitung strömenden Luft wurde die Geschwindigkeit in einzelnen Punkten des Rohrquerschnittes gemessen; die erhaltenen Werte wurden dann in Diagramme (Abb. 5—8 des bezogenen Aufsatzes) eingetragen, welche die Geschwindigkeit als Funktion des Radius abzulesen gestatten. Die Verwertung dieser Diagramme zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit geschah in folgender Weise:

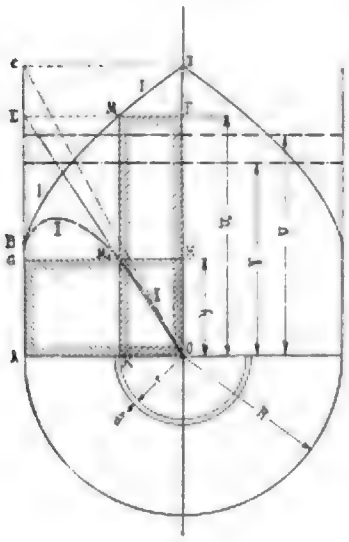


Abb. 1.

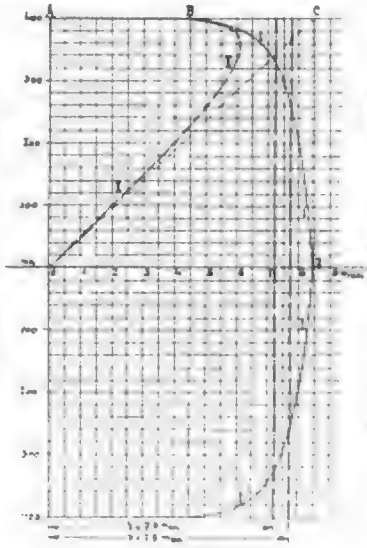


Abb. 2a.

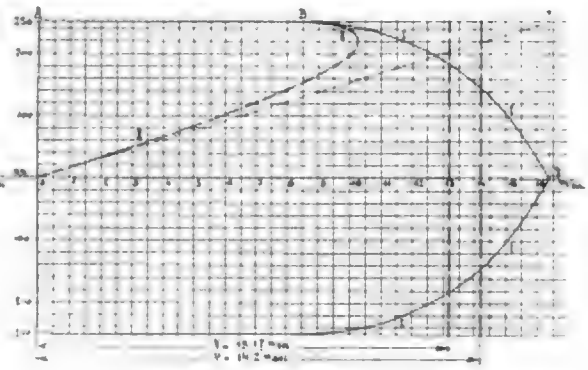


Abb. 2b.

„. . . . es war die von der Kurve III, Geraden III, Abszissen- und Ordinatenachse eingeschlossene Fläche zu planimetrieren und dieselbe in ein flächengleiches Rechteck derselben Basis zu verwandeln, wodurch die gesuchte mittlere Geschwindigkeit (Gerade IV) erhalten wurde (Abb. 5)."

Dieses Verfahren liefert die mittlere Geschwindigkeit in einem Radialschnitte der Leitung, keineswegs aber die gesuchte mittlere Geschwindigkeit bezogen auf den Querschnitt der Leitung. Um diese letztere zu bestimmen, hätte es heißen müssen:

Es ist das Volumen eines Rotationskörpers zu bestimmen, dessen Radialschnitt durch die Kurve III, Gerade III, Abszissen- und Ordinatenachse begrenzt ist; dieses Volumen ist in einen inhaltsgleichen Zylinder zu verwandeln, dessen Basis der Rohrquerschnitt und dessen Höhe die gesuchte mittlere Geschwindigkeit ist.

Es sei mir gestattet, nachstehend ein Verfahren anzugeben, nach welchem die mittlere Geschwindigkeit im Querschnitte bestimmt werden kann. Es bedeutet (Abb. 1):

R den Radius der Leitung,

r den variablen Radius eines kreisringförmigen Flächenelementes,

v_r die diesem Radius zugeordnete Geschwindigkeit,

V die mittlere Geschwindigkeit im Querschnitte,

v die mittlere Geschwindigkeit im Radialschnitte.

Das in der Zeiteinheit durch ein Flächenelement strömende Volumen ist gleich

$$2 r \pi dr \,.\, v_r,$$

und das durch den ganzen Querschnitt fließende Volumen bestimmt sich aus

$$\int_0^R 2 r \pi v_r dr = 2\pi \int_0^R r v_r dr,$$

demnach

$$V = \frac{2\pi}{R^2 \pi} \cdot \int_0^R r v_r dr$$

$$V = \frac{2}{R^2} \int_0^R r v_r dr,$$

während sich im angeführten Artikel statt dessen der Wert findet

$$v = \frac{1}{R} \int_0^R v_r dr.$$

Um V bei gegebener Geschwindigkeitsverteilung zu ermitteln, berücksichtigen wir, daß das Produkt $r v_r$ die Fläche des durch Randschraffur (Abb. 1) hervorgehobenen Rechteckes $O F M K$ darstellt. Verwandeln wir dieses Rechteck nach dem bekannten Verfahren zur Konstruktion gleichseitiger Hyperbeln in das flächengleiche Rechteck $O A G H$, mit der Basis R und der Höhe y, so daß

$$r v_r = R y$$

ist, so ergibt sich V aus:

$$V = \frac{2}{R^2} \int_0^R y dr.$$

Das $\int_0^R y dr$ stellt nun die Fläche jener Kurve dar, welche man erhält, wenn man zu jedem Punkte M des Geschwindigkeitsdiagrammes einen Punkt M_1 konstruiert, dessen Abszisse gleich dem r und dessen

Ordinate gleich dem y des Punktes M ist. Auf diese Weise wurde aus der Kurve I die Kurve II (Abb. 1) abgeleitet.

Planimetriert man die unter der Kurve II liegende Fläche $O_1 B O$, so ergibt sich ein Wert

$$F = \int_0^R y\, dr,$$

und mithin

$$V = \frac{2F}{R}.$$

Wendet man das beschriebene Verfahren auf zwei beliebig dem angeführten Aufsatze entnommene Diagramme an, so erhält man für den ersten Fall (Abb. 2*a*)

$$\left.\begin{aligned} v &= 7{\cdot}8\ m/\text{Sek.} \\ V &= 7{\cdot}3\ \ \ \ \ \ \end{aligned}\right\} \text{Abweichung } 6{\cdot}85\%$$

und für den zweiten Fall (Abb. 2*b*)

$$\left.\begin{aligned} v &= 14{\cdot}2\ m/\text{Sek.} \\ V &= 13{\cdot}7\ \ \ \ \ \ \end{aligned}\right\} \text{Abweichung } 7{\cdot}8\%.$$

In Abb. 2*a* und 2*b* sind die zur Bestimmung von V verwendeten Hilfskurven eingetragen.

Wien, am 11. August 1905.

Ing. Dr. J. Urbanek."

* * *

„Zu diesen Zeilen ist folgendes zu bemerken: Die vorstehende mathematische Auswertung der mittleren Geschwindigkeit im Rohrquerschnitte V durch Dr. Urbanek beruht auf der unrichtigen Annahme, daß die von mir beobachtete Kurve I (Abb. 1 und 2) als Radialschnitt eines Rotationskörpers aufzufassen sei.

Daß dies gar nicht der Fall sein kann, läßt sich wie folgt näher beweisen.

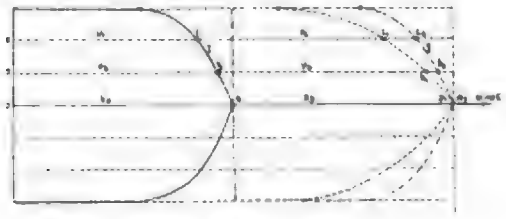


Abb. 3.

Denken wir uns den Längsschnitt durch ein Lüftungsrohr mit der darin verzeichneten Kurve I der Geschwindigkeitsverteilung (Abb. 3) und betrachten wir die Verhältnisse nach Ablauf einer Sekunde. Dann hat sich der Punkt a um r_a, der Punkt b um r_b und der Punkt c um r_c weiterbewegt und die Verbindungslinie der hierdurch erhaltenen Punkte $a_1 b_1 c_1$ würde eine ganz neue Form der Geschwindigkeitsverteilung ergeben. Da dies nicht eintreten kann, sondern der Charakter der Kurve I selbstverständlich aufrecht erhalten bleiben muß, folgt daraus, daß diese Kurve I an der Stelle a_2 nach der Linie $a_2 b_2 c_2$ verlaufen müsse. Mit Ausnahme des Punktes a_2 sind sonach lauter neue Punkte in die Kurve I eingetreten. Daraus folgt, daß die Kurve I nicht im Rohr fortschreitet, d. h. daß sich in ihr kein Beharrungszustand ausbilden könne.

Dasselbe, aber bezüglich der hiedurch bedingten Unregelmäßigkeiten in weit höherem Maße, gilt von dem scheinbaren Rotationskörper, denn es ist bei einer 4 *km* langen, durch drei Jahre im vollen Betriebe stehenden Tunnelleitung geradezu ausgeschlossen, daß die, in den scheinbaren Rotationskörper fortwährend neu eintretenden Punkte, vorher in allen Radialschnitten den gleichen Einflüssen unterworfen waren, daß sich sonach die Kurve I in allen Radialschnitten (zugehörig einem Querschnitte) gleichmäßig ausbilden könne.

Um diese Überlegung noch deutlicher zu machen, will ich folgendes anführen:

1. Die in den Kurven über die Geschwindigkeitsverteilung auftretenden Buckel*) beweisen, daß gewisse Störungen in der Leitung vorhanden sind, die sich allerdings nicht näher ermitteln lassen, doch ist es zumindest höchst unwahrscheinlich, daß in einem anderen Radialschnitte gleichzeitig genau dieselben Störungen auftreten.

2. Die Längsnietung (und Überlappung), die, wie bekannt, auf die Reibungsverhältnisse einen ziemlich großen Einfluß ausübt, ist von Schuß zu Schuß versetzt, aber stets so angeordnet, daß sie übersichtlich und handlich in der oberen Rohrhälfte liegt. Es wird sonach ein gewisser Teil der, in der oberen Rohrhälfte streichenden Luftfäden stärker verzögert werden, als jene, die der unteren Rohrhälfte angehören.

3. Einen weiteren Einfluß auf die Ausbildung der Geschwindigkeitskurven üben auch die Deformationen der Rohre aus, welche aus natürlichen und leicht einzusehenden Gründen an der oberen Rohrhälfte zahlreicher und größer sind, als an der geschützten, oft in Erdreich verlegten unteren Rohrhälfte.

4. Auch die Undichtigkeit der Flanschen übt einen Einfluß auf die Reibungsverhältnisse aus, indem an solchen Stellen eine Wirbelbildung auftritt, welche die Luftfäden verzögert. Es ist nun im Tunnelbau eine altbekannte Tatsache, daß derartige Undichtigkeiten in der oberen Rohrhälfte viel häufiger sind, als in der unteren, was damit zusammenhängt, daß von oben Schrauben entfernt werden, oder daß die Arbeiter durch Keilen der oberen Flanschenteile Frischluft der Leitung entnehmen. Solche Stellen sind später nicht mehr vollständig nachzudichten.

5. Die der Versuchsstrecke angehörigen Rohre waren in ihrem unteren Teile direkt von den kalten Quellen (5° C) des Wocheinertunnels beeinflußt, während die oben eingesenkten Thermometer stets ungefähr die Tunneltemperatur zeigten. Demnach ist das spezifische Gewicht der unten streichenden Luft größer als jenes der oberen Luftteile. Bezüglich des Reibungsverlustes, auf gleiches spezifisches Gewicht bezogen, entspricht dieser Tatsache eine höhere Geschwindigkeit der unteren Luftfäden.

Die weitere Folge dieser Verschiedenheiten in einzelnen Radialschnitten ist das Auftreten einer Wellenbewegung in der Rohrleitung, welche Erscheinung ich auch mit Hilfe einer Art Pitotschen Röhre erkennen konnte. Ich hatte anläßlich eines Vortrages, den ich auf dem V. Internationalen Kongresse für Heizung und Lüftung in Hamburg (Juli 1905) gehalten habe, Gelegenheit, auf diese Wellenbewegung hinzuweisen und fand viele, die auf Grund anderer Beobachtungen gleicher Meinung waren.*)

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß die Kurve I (Abb. 1) niemals als Radialschnitt eines Rotationskörpers angenommen werden könne, daß somit die von Dr. Urbanek gemachte Annahme unrichtig ist und daß die von ihm angegebene, sonst sehr hübsche, graphische Ausmittlung des bezüglichen Integrales für den vorliegenden Fall völlig wertlos erscheint.

Ich will nun den Gegenstand noch weiter verfolgen und zunächst die Frage beantworten, aus welchen Gründen die Beobachtungen auf einen Radialschnitt beschränkt und nicht über den ganzen Querschnitt ausgedehnt wurden.

a) Weil die Herstellung von Anemometern mit einer freitragenden Welle von za. 1 *m* Länge aus konstruktiven Gründen kaum möglich war,

b) weil das Schwingen dieser Welle die Beobachtungen unbrauchbar gemacht hätte,

c) weil sich für jeden schiefen Radialschnitt die Anemometerkonstanten ändern.

Es blieb daher gar nichts anderes übrig, als die Untersuchungen so durchzuführen, wie dies tatsächlich geschehen ist, und hiedurch den Zusammenhang zwischen der mittleren Geschwindigkeit im oberen Vertikalschnitte v und einem beobachteten Druckhöhenverlust zu suchen.

Die nächste Aufgabe muß nun die sein, aus dieser Größe v die mittlere Geschwindigkeit im ganzen Querschnitte V zu ermitteln. Dies aber wird erst dann gelingen, bis es möglich sein wird, die Kurve I

*) Siehe Vortrag des Gefertigten in Nr. 32 der „Zeitschrift". Kurve 1 in Abb. 5.

*) Es ist hier vielleicht notwendig zu bemerken, daß die Geschwindigkeitskurven in Abb. 5, 6, 7 und 8 meines früher erwähnten Aufsatzes lediglich Aufnahmen im oberen Vertikalschnitte sind, wie ja aus den eingetragenen Punkten ersichtlich ist. Die unteren Kurventeile sind einfach mit dem Pauspapier übertragen und nur aus dem Grunde überhaupt eingezeichnet worden, um die charakteristische Form der, hier zum erstenmal in der Literatur auftretenden Kurven zum Ausdruck zu bringen.

(Abb. 1, 2, 3) durch ihre Gleichung festzulegen, d. h. jene ideelle Linie zu finden, die dann mit Berechtigung als Radialschnitt eines fiktiven Rotationskörpers aufgefaßt werden kann. So lange aber diese Methode nicht gefunden ist, wird es wohl keinen anderen Weg geben als jenen, den ich eingeschlagen habe, indem ich diese nicht zu ermittelnde Größe V durch die beobachtete mittlere Geschwindigkeit im oberen Radialschnitte v ersetzte.

Um nun über den Einflußwert dieser Näherung klar zu werden, ist zu bedenken, daß

1. durch die Substitution die mittlere Geschwindigkeit im Querschnitte F zu groß wird, aber daß

2. die sie ersetzende Größe v, laut der früher angeführten Punkte 2, 3, 4 und 5 zu klein ist,

daß somit diese Substitution zwei einander entgegenlaufende Näherungswerte benützt und der Wahrheit nahe kommen muß.

Auf keinen Fall aber werden sich so bedeutende Unterschiede ergeben, wie sie Dr. Urbanek auf Grund seiner unrichtigen Annahme berechnet, und ich füge ausdrücklich bei, daß die genaue Beurteilung obiger Näherung erst dann möglich sein wird, wenn die früher erwähnte mathematische Feststellung der Geschwindigkeitskurve gefunden ist, eine Aufgabe, deren Lösung nicht vom Schreibtisch aus, sondern nur auf Grund weiterer mühsamer Versuche denkbar ist.

Mir aber brachte der V. Internationale Kongreß für Heizung und Lüftung in Hamburg die Überzeugung, daß die von mir angewandte Näherung richtig ist, indem Geheimrat Prof. Rietschel als Resultat langwieriger genauer Versuche Werte für den Luftreibungskoeffizienten aufstellte, die mit den von mir berechneten, übereinstimmen.*)

Zum Schlusse will ich noch bemerken, daß das Verfahren von Dr. Urbanek, da es auf unrichtigen Annahmen beruht, auch fehlerhafte Schlußwerte ergeben muß, und zwar:

1. Nach seiner Berechnungsmethode würde sich ein Luftreibungskoeffizient ergeben, der um ca. 14% größer ist, als der von mir festgestellte Wert, dessen Richtigkeit die Untersuchungen von Geheimrat Prof. Rietschel bestätigten. (Um ganz genau zu sein, möge erwähnt werden, daß meine Werte sogar ein wenig größer sind.)

2. Die nach der Berechnungsweise von Dr. Urbanek sich ergebenden Differenzen, nehmen mit wachsender Geschwindigkeit zu. Da nun der Reibungskoeffizient nach meinen Studien konstant ist, würde daraus folgen, daß dieser Koeffizient mit zunehmender Geschwindigkeit wachsen würde, eine Erkenntnis, die durch sämtliche, bisherige Untersuchungen auf diesem Gebiete widerlegt wird.

Wien, am 29. August 1905.

Ing. Karl Brabbée.

Vermischtes.

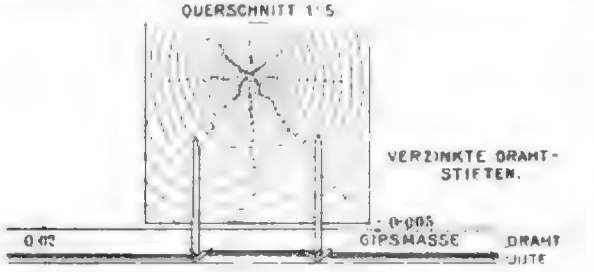
Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen in Anerkennung verdienstvoller Leistungen beim Baue der Eisenbahnlinie Lemberg—Sambor—galizisch-ungarische Grenze den Orden der eisernen Krone dritter Klasse Herrn Hofrat Stanislaus Ritter v. Kosinski-Rawicz und das goldene Verdienstkreuz mit der Krone Herrn Bau-Oberkommissär Alfred Jedrkiewicz, dann anläßlich seiner Versetzung in den bleibenden Ruhestand Herrn Dr. Anton Scholl, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, den Titel Hofrat, ferner ernannt Herrn Eduard Doležal, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben, zum o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, und der Wiederwahl des Herrn Ober-Baurat Dr. Josef Hlavka zum Präsidenten der böhmischen Kaiser Franz Joseph-Akademie der Wissenschaften, Literatur und Kunst in Prag, für die statutenmäßige Funktionsdauer von drei Jahren die Allerhöchste Bestätigung erteilt.

Technischer Klub in Sarajewo. Der Klubleitung gehören derzeit an die Herren Ober-Baurat M. Rauch als Obmann, Architekt R. Tönnies als Obmann-Stellvertreter, Ober-Ingenieur K. Srp als Schriftführer, Direktor H. Hoffmann als Kassier, Ingenieur-Adjunkt H. Keintzel als Archivar, Ober-Ingenieur J. Gärtner, Ober-Verwalter V. C. Huber, k. u. k. Hauptmann F. Langthaler, Kustos Dr. K. Patsch und Baurat E. Rada.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurde auf Grund des Ansuchens der Firma Wm. Schückher in Wien die Verwendung der von dieser vorgeschlagenen Deckenschalung aus Gips und Schlacke, welche am Baue selbst an Stelle der Holzschalung, Berohrung und Stukkaturung auf einem mit Eisendrähten verstärkten Jutegewebe aufgebracht wird, auf Grund des Gutachtens des Stadtbauamtes bei Hochbauten in Wien bedingungsweise als zulässig erklärt.



Wie in der Abbildung ersichtlich ist, wird die vorgeschlagene Deckenschalung in der Weise hergestellt, daß vorerst unter den Deckenträmen, an diesen mit entsprechend langen verzinkten Drahtstiften befestigt, ein mit Eisendrähten verstärktes grobes Jutegewebe gespannt wird, auf welches eine Schichte aus mit Schlacke gemengtem Gips aufgebracht wird, welche nach Erhärtung eine zusammenhängende Platte bildet. Die Unterfläche des Jutegewebes wird mit Mörtelverputz versehen. Gegenüber der Schalung mit fertigen Gipsplatten unterscheidet sich die vorstehende Schalung nur durch deren Herstellung am Baue selbst. Das Jutegewebe hat einzig und allein die Aufgabe, die Gipsmasse zu tragen bis dieselbe erhärtet ist. Die Bedingungen liegen in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

Offene Stellen.

74. Bei den agrarischen Operationen in Niederösterreich gelangen einige Assistentenstellen zur Besetzung. Bewerber müssen österreichische Staatsbürger sein und den Geometerkurs einer Technischen Hochschule oder die Hochschule für Bodenkultur absolviert haben. Gesuche, mit den erforderlichen Dokumenten belegt, sind bis 20. Oktober l. J. bei der k. k. Landeskommission für agrarische Operationen in Niederösterreich, Wien, I Bräunerstraße 4—6, einzureichen.

75. An der k. k. höheren Staatsgewerbeschule in Hohenstadt gelangt im Schuljahre 1905/1906 eine Assistentenstelle für mechanisch-technische Fächer zur Besetzung. Die Bestellung erfolgt vorläufig auf zwei Jahre mit einer Jahresremuneration von K 1200. Gesuche, mit den erforderlichen Dokumenten belegt, sind bis 25. Oktober l. J. bei der Anstaltsdirektion einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Um-, bezw. Neubau der Hauptunratskanäle auf dem äußeren Neubaugürtel, in der Löhrgasse, Goldschlagstraße, Beingasse und Hütteldorferstraße im XV. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 79.255·33 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 7. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

2. Das Gemeindeamt Gleinen (Böhmen) vergibt im Offertwege die erforderlichen Straßenbauarbeiten für die 280 *m* lange Teilstrecke der Straße nach Prosseln. Anbote sind bis 8. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Gemeindeamte einzureichen. Vadium 10%.

3. Wegen Vergebung der Demolierung der städtischen Häuser XII Schönbrunnerstraße 134c und 136 findet am 10. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt.

*) Siehe Nr. 30 der „Zeitschrift": „V. Internationaler Kongreß für Heizung und Lüftung in Hamburg" (Juli 1905).

4. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau der neuen röm.-kath. Kirche in Karlstadt im veranschlagten Kostenbetrage von K 132.881·15. Anbote sind bis 12. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Stadtmagistrate einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

5. Der Bezirksstraßenausschuß Oderberg vergibt für den Bau der Bezirksstraße Polnisch-Ostrau—Wasserreservoir nachbenannte Arbeiten: *a*) Erd- und Felsarbeiten (Betonrohrkanal von 526 *m* Länge); *b*) Kunstbauten (15 Durchlässe von zusammen 134 *m* Länge und Überfahrtsbrücken aus Betonröhren); *c*) Fahrbahnherstellung (13.060 *m*² Steingrundlage, 1705 *m*² Eisenschlacken-, bezw. Grubenstein-Schlägelschotter und Walzung der Fahrbahn); *d*) Nebenarbeiten (460 *m*² Grabensohlenpflaster, 1160 *m*² Rinnsalpflaster, 1100 *m* Zaunumstellung, 30 *m* eiserne Geländer und 52 Stück Radabweiser). Anbote sind bis 13. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim Bezirksstraßenausschusse Oderberg einzureichen, bei welchem auch Baupläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

6. Wegen Vergebung des Baues eines Mannschaftsgebäudes der Gestütsdepotkaserne in Versecz im veranschlagten Kostenbetrage von K 114.015·61 findet am 14. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen Stadtmagistrate eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Baubedingungen können beim städtischen Ingenieuramte eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Das k. u. Ministerium des Innern vergibt im Offertwege den Bau eines staatlichen Kinderasyles in Budapest. Anbote sind bis 14. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämterdirektor des genannten Ministeriums einzureichen. Pläne und Bedingnisse können bei der Bauleitung des staatlichen Kinderasyles (VIII. József-körut 31) eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung des eisernen Dachstuhles samt Torständern für eine halbrunde Lokomotivremise in der Station Attnang—Puchheim. Das gerechnete Gesamtgewicht beträgt 112.824 *kg*. Anbote sind bis 15. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Projektpläne und Bedingnisse eingesehen werden können.

9. Für den Schulbau im X. Bezirke, Arthaberplatz, gelangt die Lieferung von Dauerbrandöfen im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.000 und die Herstellung eines Einfriedungsgitters im Kostenbetrage von rund K 700 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 17. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 5%.

10. Anläßlich des Baues des Zentral-Pferdeschlachthauses im X. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 283.446·42; *b*) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 40.446·50; *c*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 20.143·94; *d*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 11.727; *e*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 7450·79; *f*) Massivgewölbe und Betonbalkendecken im Kostenbetrage von K 92.289·20; *g*) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 26.729·98; *h*) Eisenkonstruktionsarbeiten im Kostenbetrage von K 35.616·76; *i*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7263·75; *k*) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 53.210·52; *l*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 7310·32; *m*) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 10.656·95; *n*) Betonpflasterung im Kostenbetrage von K 20.944·80; *o*) Granitsteinpflasterung im Kostenbetrage von K 8936·52; *p*) Brunnenmeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 5250; *q*) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 12.084·60; *r*) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 3532·50; *s*) Wasserleitungsarbeiten im Kostenbetrage von K 8820·83; *t*) Installation für die elektrische Beleuchtung im Kostenbetrage von K 12.280·40 und *u*) Schriftgießerarbeiten im Kostenbetrage von K 2152·83. Die Offertverhandlung findet am 8. November l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im neuen Wiener Rathause statt. Die Offertunterlagen liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 491 v. 1905.

XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1905 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. September 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Z. 503 v. 1905

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Laut Beschluß des Verwaltungsrates wird die kommende Vereins-Session Samstag den 4. November l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr abends.

Wien, 29. September 1905. Der Vereinsvorsteher: *Gerstel.*

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 4. November 1905.

Vortrag des Herrn Baurat **Wolfgang Freih. v. Gerstel:** „Internationale Ziele der elektrischen Vollbahntraktion".

Samstag den 11. November 1905.

Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest.

Samstag den 18. November 1905.

Vortrag des Herrn Oberkommissär **Max Singer:** „Die Tauernbahn".

Samstag den 25. November 1905.

Vortrag des Herrn Inspektor Dozent **Vincenz Pollack:** „Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich".

Samstag den 2. Dezember 1905.

Vortrag des Herrn Hauptmann **Anton Schindler:** „Die Weltausstellung in Lüttich 1905".

Samstag den 9. Dezember 1905.

Vortrag des Herrn Regierungsrat Prof. Dr. **R. Schwiedland:** „Wirtschaftliche Wandlungen".

Samstag den 16. Dezember 1905.

Name des Vortragenden und Gegenstand des Vortrages werden später bekannt gegeben werden.

Samstag den 23. Dezember 1905.

Vortrag des Herrn Geheim. Regierungsrat Professor Dr. **Alois Riedler:** „Über Schiffshebewerke".

Samstag den 30. Dezember 1905

und *Samstag den 6. Jänner 1906* (Heil. 3 Könige)

findet keine Versammlung statt.

Samstag den 13. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Maschinen-Oberkommissär Dr. **Anton Hruschka:** „Betrieb auf elektrischen Vollbahnen".

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XXIII bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 41. Wien, Freitag, den 13. Oktober 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 29. April 1905 von k. ung. techn. Rat Nándor Nádory.

Am 10. und 11. Februar 1903 sind in dem Triester Tagblatt „Il Piccolo" zwei Aufsätze mit Zeichnungen über die neue Ausgestaltung des Hafens von Triest erschienen. Laut diesen sollen — abgesehen von den vom Molo San Carlo bis zum Leuchtturm projektierten kleineren Arbeiten — in der Lokalität St. Andrea vom Leuchtturm bis zum Lloydarsenal große Plateauanschüttungen hergestellt und von diesen abzweigend drei Moli von riesigen Dimensionen erbaut werden und in einer gewissen Entfernung von diesen in drei Sektionen ein Wellenbrecher, welcher beinahe die ganze Bucht von Muggia gegen die offene See hin absperren würde.

Mich befremdete einigermaßen die eigentümliche, zur Uferrichtung schiefe Lage der Moli und die große Entfernung der Diga von diesen Moli.

Da jedoch diese Beschreibung für das große Publikum bestimmt war, mußte ich annehmen, daß in dieser die nur Technikern und Nautikern verständliche wissenschaftliche Begründung der oben erwähnten eigentümlichen Anordnungen nicht enthalten sein konnte, diese Anordnungen jedoch in allen Details vollkommen begründet sein müssen. Ich mußte dies umsomehr annehmen, da es ja in dem erwähnten Aufsatze ganz ausdrücklich behauptet wird. Darin heißt es nämlich: „Die neuen Projekte sind — außer von dem Bericht über die in dieser Angelegenheit gepflogenen amtlichen Verhandlungen und von einer Denkschrift des Direktors der „Magazini generali" auch noch — von einem umfassenden Exposé begleitet, in welchem alle nautischen, kommerziellen und technischen Gründe entwickelt wurden, welchen die neuen Werke entsprechen müssen."

Einige Zeit später stellte unser Verein eine Beschreibung — also eine fachgemäße Abhandlung — dieses Projektes in Aussicht. Dieselbe ist nun in der Nr. 46 unserer „Zeitschrift", Jahrgang 1904, begleitet von einer Anzahl interessanter Details erschienen. In derselben wird auch die Örtlichkeit St. Andrea für die neuen Hafenanlagen als eine den gegebenen Verhältnissen entsprechende, nautisch, technisch und kommerziell günstig gelegene Örtlichkeit bezeichnet. Ich muß es jedoch offen gestehen, daß mir der eigentliche Grund sowohl für die schiefe Lage der Moli als auch für die große Entfernung der Diga von den Moli auch jetzt noch unergründlich ist, und da mir die Durchlesung dieser Abhandlung obige Bedenken nicht nur nicht zerstreute, sondern im Gegenteil betreffs der Ausführung der Bauobjekte sogar noch ein drittes Bedenken erweckte, wünsche ich dieselben hier näher zu erörtern. Ich will mich hier ausschließlich nur auf obige drei Punkte beschränken, d. h. auf jene wenigen Linien, durch welche in der dem Aufsatze beigeschlossenen Planskizze die drei Uferstrecken, die drei Moli und die drei Wellenbrecher bezeichnet sind, und habe somit über alles andere in dem Aufsatze, als: Magazine, Hangars, maschinelle Einrichtungen, Bahnanlagen u. s. w. nichts zu bemerken.

Ich kann aber nicht umhin, betreffs der Hafeneinrichtungen denn doch eine Bemerkung zu machen.

Es ist auffallend, daß in dem so großartig angelegten Projekt nicht gleichzeitig auch für die Erbauung von Trockendocks vorgesorgt wurde.

Nach dem „Lloyd's Register of Shipping in London" besitzt England 315 Trockendocks, wovon auf London allein 31 entfallen. Frankreich besitzt 59, u. s. w. Triest besitzt bekanntlich nur zwei Trockendocks; beide jedoch (das im Lloydarsenal und das in St. Rocco) sind für moderne Schiffe sowohl ihrer Form als der zu geringen Größen wegen gänzlich unbenützbar. Aber selbst in dem Falle, als sie entsprechen würden, können zwei Docks für den zu erhoffenden kolossalen Verkehr unmöglich genügen. Meiner Ansicht nach hätte man vor allem die Dockfrage — als die viel schwierigere — lösen müssen und dieser das Hafenprojekt und alles andere anpassen. Es ist doch unbestreitbar und ebenso allbekannt, daß die Erbauung eines Trockendocks allerdings zu den interessantesten, aber auch zu den allerschwierigsten Aufgaben der Ingenieurwissenschaft gezählt werden muß und daher auch die Wahl der Lokalität für ein solches von höchster Wichtigkeit ist. Dieselbe kann selbstverständlich nur auf Grund von örtlichen, sehr umfangreichen Untersuchungen erforscht und festgesetzt werden. Eine ungünstige Baustelle kann die Baukosten um Millionen erhöhen, während ein Molo wo immer erbaut werden kann.

Es ist ferner zu berücksichtigen, daß ein Dock nur dort gebaut werden darf, wo gleichzeitig eine Schiffswerfte mit allen Einrichtungen derzeit schon besteht oder eine solche errichtet werden kann. Es sollte also vor allem erwogen werden, ob nicht die Lokalität nächst dem Trockendock im Lloydarsenal hiefür günstig wäre, in welchem Falle der Molo VII entsprechend weit verschoben werden müßte.

Vorsichtshalber sollte meiner Meinung nach schon jetzt Raum für ein zweites Dock reserviert werden.

So viel im allgemeinen über die Dockfrage.

Ich glaube, diese höchst wichtige und interessante technische Frage des vorliegenden Hafenprojektes hier aus folgenden zwei Gründen erörtern zu können:

1. Kann ein Projekt, wofür 94 Millionen Kronen veranschlagt sind, wovon auf Seebauten allein rund 615 Millionen entfallen, niemals zuviel beraten werden.

2. Kann nur der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein berufen sein, in der Frage des Triester Hafenprojektes ein fachmännisches und maßgebendes Urteil abzugeben.

Wenn nun meine Bedenken weiter nichts bewirken, als der verehrten Hafenbaudirektion Veranlassung zu geben, die aufgetauchten Befürchtungen auf Grund der in dem oben erwähnten Exposé enthaltenen Gründe fachgemäß zu widerlegen, damit alle Bedenken und Zweifel zu zerstreuen und allgemeine Beruhigung hervorzurufen, so habe ich mein Ziel erreicht.

Und nun zur Sache.

I. Der Wellenbrecher.

Was kann der Zweck eines Kunsthafens sein? Nur der, den Schiffen bei jedem Wind und Wasserstand das Ein- und Ausfahren aus dem Hafen zu sichern und im Hafen selbst das Aus- und Einladen auf die billigste und bequemste Weise und in der denkbar kürzesten Zeit zu ermöglichen.

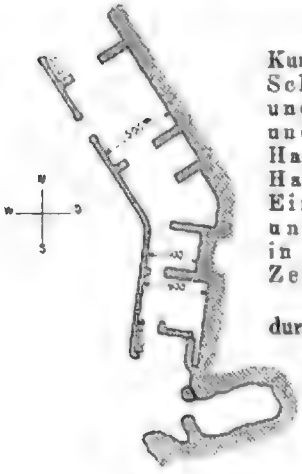


Abb. 1.

Zu diesem Behufe ist es nötig, durch Wellenbrecher und Moli eine bestimmte Wasserfläche in so kleine Bassins zu zerteilen, daß in diesen bei allen Winden möglichst ruhiges Wasser erhalten bleibe; die Bassins müssen aber andererseits wieder so groß sein, daß die Schiffe jederzeit bequem und unbehindert in dieselben ein- und aus diesen auch wieder ausfahren können; endlich müssen die die Bassins umschließenden Kai- und Molomauern in so großer Wassertiefe und derart erbaut sein, daß alle Schiffe unmittelbar am Ufer anlegen und ihre Ein- und Ausladeoperationen daselbst verrichten können.

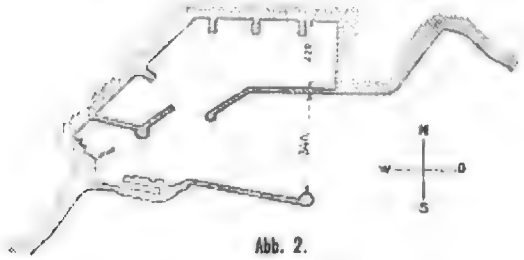


Abb. 2.

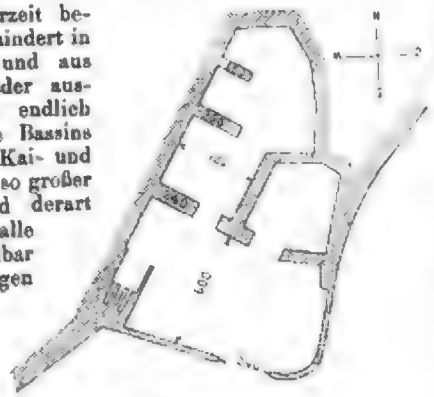


Abb. 3.

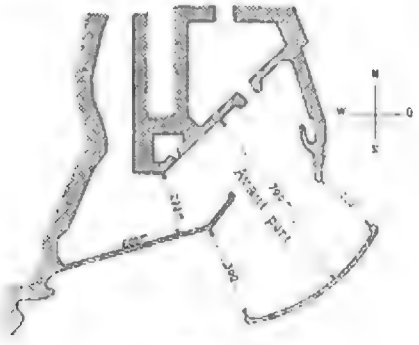


Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

Bezüglich der Entfernung der Wellenbrecher von den Moloköpfen sind wohl die Herren Nautiker etwas schwer zu befriedigen. Sie fordern absolut ruhiges Wasser in den Bassins und perhorreszieren andererseits alles, was der Bewegung der Schiffe, selbst der Segelschiffe irgendwie hinderlich sein kann.

Abb. 7.

Man muß also bezüglich der Wellenbrecher zwei Fälle unterscheiden. In Marseille (Abb. 1), Neapel (Abb. 2), Barcelona (Abb. 3), Cette (Abb. 4), Ancona (Abb. 5), Smyrna (Abb. 6), dann — bekanntermaßen — in Triest (Abb. 7) und Fiume (Abb. 8) erbaute man die Wellenbrecher nahe dem Ufer, um in den Bassins ruhiges Wasser zu gewinnen. Hieher können noch die projektierten Wellenbrecher für Saloniki (Abb. 9) und Sanpierdarena in Genua (Abb. 10) gezählt werden. In anderen Orten, namentlich in Cherbourg (Abb. 11), Livorno (Abb. 12), Genua (Abb. 13), Algier (Abb. 14), Odessa (Abb. 15), Liebau in Rußland (Abb. 16) u. s. w. baute man Wellenbrecher auf große Entfernungen, um einen Vorhafen oder eine geschützte Rhede zu bilden, welche von den Schiffen bei jedem Wetter leicht und sicher erreicht werden kann, und von wo aus die Schiffe in verhältnismäßig ruhigem Wasser ihre Ankerplätze in den Bassins auffinden können. Soweit ich diese Frage aus obigen Beschreibungen beurteilen kann, erweckt es in mir das Bedenken, daß der projektierte Wellenbrecher in St. Andrea weder dem einen noch dem anderen Zweck recht dienlich sein wird.

Abb. 8.

Abb. 9.

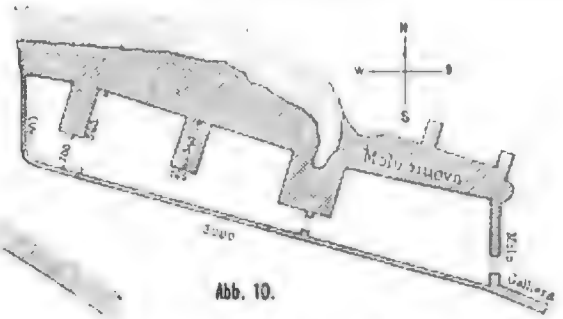


Abb. 10.

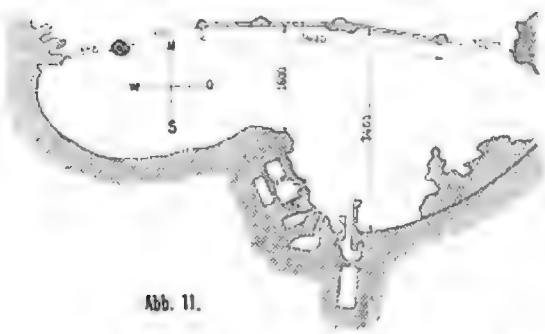


Abb. 11.

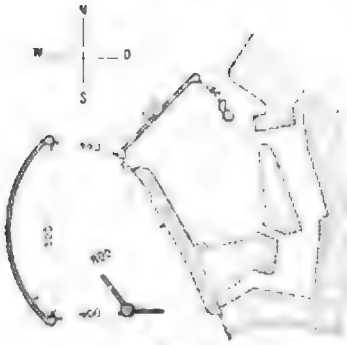


Abb. 12.

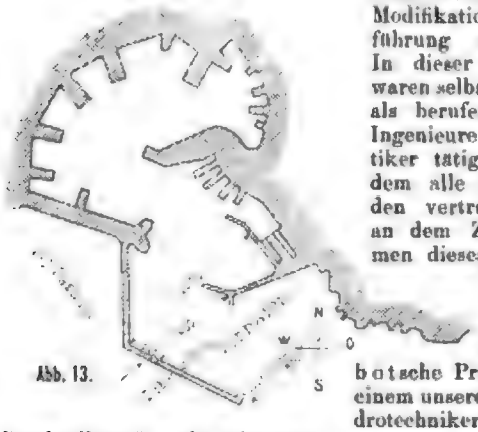


Abb. 13.

Um meinen Vortrag deutlicher zu gestalten, werde ich mir erlauben, die oben angeführten Wellenbrecher in einfachen Skizzen vorzuführen.

Das von dem französischen Ingenieur Talabot verfaßte Hafenprojekt für Triest (Abb. 7) war im Jahre 1865 von einer großen Kommission geprüft und mit den von der Kommission einheitlich vorgeschlagenen Modifikationen zur Ausführung angenommen. In dieser Kommission waren selbstverständlich als berufene Fachleute Ingenieure und Nautiker tätig und außerdem alle jene Behörden vertreten, welche an dem Zustandekommen dieses großartigen Projektes beteiligt waren.

In der über das Talabotsche Projekt — von einem unserer besten Hydrotechniker — verfaßten Beschreibung*) steht folgendes:

*) Bericht über die XIV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure. Wien 1864. „Über den Hafenbau von Triest" von Ed. Heider, Ober-Ingenieur in Triest.

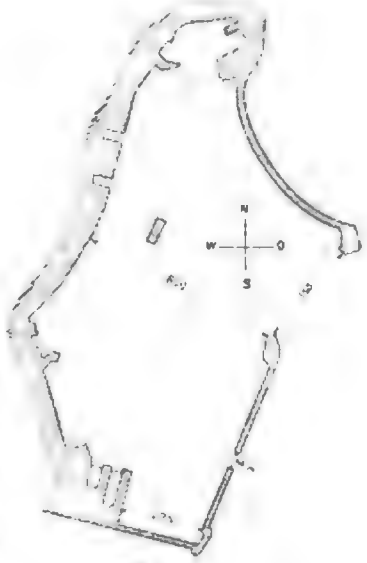


Abb. 14.

„Da die Bora ein Landwind ist, so ist auch der Wellenschlag in der Nähe des Ufers unbedeutend, und erst in einer Entfernung von 1300 Fuß wird der Wasserspiegel so bewegt, daß er den Manipulationen des Aus- und Einladens hinderlich wird."

„Der Bora nahezu entgegengesetzt ist die Richtung des nächst wichtigen Windes, des Libecchiosturmes, welcher nach den angeführten Beobachtungen in Triest nur zwei

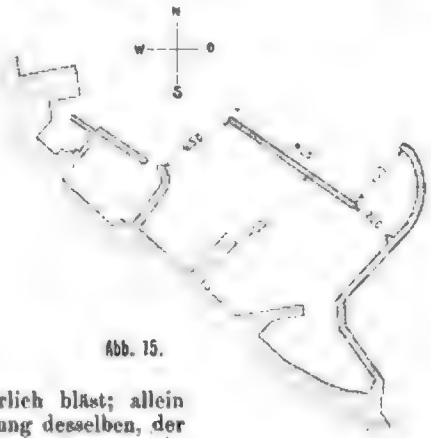


Abb. 15.

Tage jährlich bläst; allein die Wirkung desselben, der Wellenschlag, dauert nicht nur viel länger, sondern tritt auch infolge äußerer Stürme nicht selten ein, ohne daß der Wind selbst in Triest wesentlich fühlbar ist (die Italiener nennen es „mar morto").

Diesem Wellenschlage ist aber der größte und nach seiner heutigen Lage wichtigste Teil der Rhede von Triest ganz ausgesetzt, und da die Schiffe im Falle des Reißens einer Ankerkette oder des Treibens vor dem

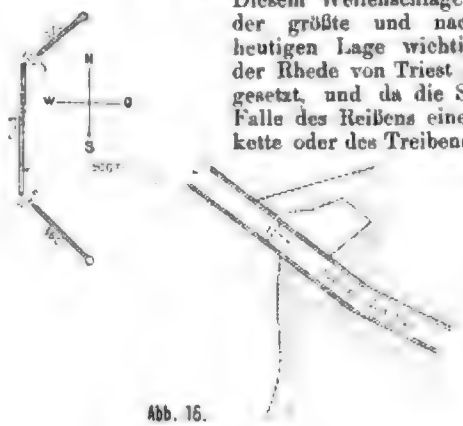


Abb. 16.

Anker gegen das Ufer geschleudert werden, den Schiffen auch höchst gefährlich."

Dieser Umstand veranlaßte denn auch die Kommission, die Entfernung des Wellenbrechers mit 1300 Fuß zu beantragen. Jedem Triestiner ist es wohl bekannt, daß schon bei dieser kleinen Entfernung, aber bei heftiger Bora an der Hafenseite der Diga eine so starke Bewegung des Wassers entsteht, daß Verladeoperationen an der Diga nicht bewerkstelligt werden könnten. Würde diese Entfernung größer sein, so würde dies allerdings die Bewegungen der Schiffe im Innern des Hafens erleichtern, umgekehrt jedoch das Wasser umsomehr beunruhigen, je größer diese Entfernung wäre.

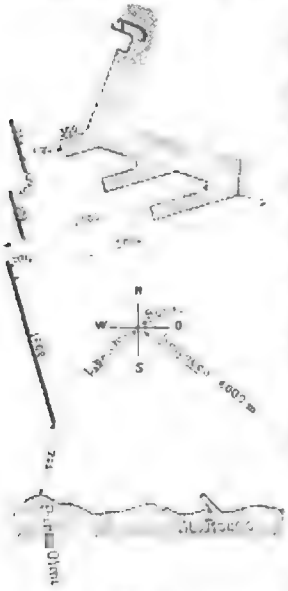


Abb. 17.

Wenn wir die Entfernungen betrachten, auf welche der Wellenbrecher in Marseille und anderen französischen, italienischen und anderen Häfen erbaut sind, so sehen wir, daß mehr oder weniger alle mit nur kleinen Abweichungen dieser Entfernung gleich kommen. Betrachten wir nun die Entfernung der neuen Diga von der Riva in St. Andrea (Abb. 17). Die kleinste Entfernung an der Nordseite des Molo V ist $360 + 400 = 760\ m$, hingegen die größte längs der Südseite des Molo VII vom Ufer der Ölfabrik bis an die Diga rund $3000\ m$ in der Borarichtung; also mehr als das Siebenfache der Entfernung der Diga im alten Hafen. Es ist gewiß einleuchtend, daß bei heftiger Bora vor dem Wellenbrecher eine ganz ungeheure Brandung entstehen muß. Es ist aber auch bekannt, daß an ungeschützten Stellen die Rückwirkung der Wellenbewegung auch bei Landwinden sich derart äußert, daß das Wasser auch am Ufer in mehr oder weniger starke Bewegung kommen muß. Man kann daher mit Gewißheit annehmen, daß der Wellenbrecher bei Bora nicht nur nichts dazu beitragen kann, um in den Bassins ruhiges Wasser zu erhalten, sondern im Gegenteil (Folge der Rückwirkung der Wellen) dazu beitragen wird, das Wasser in den Bassins noch mehr zu beunruhigen, als wenn die Diga überhaupt nicht bestehen würde.

Bei Libecchiostürmen geschieht vor der Diga in umgekehrter Ordnung dasselbe wie bei Bora, nur in viel größerem Maße. Der Wellenschlag in den Libecchiostürmen ganz ausgesetzten und von dem Schutzdamm 1·5 bis 2 *km* entfernten Bassins — und in diesen besonders in den spitzen Winkeln — muß ein ganz außerordentlicher sein.

Nach meinem Dafürhalten wird also die projektierte Diga infolge ihrer großen Entfernung weder bei Bora noch weniger aber bei Libecchio etwas nützen, um in den neuen Bassins selbst ruhiges Wasser zu gewinnen. Im Gegenteil, sie würde schädlich sein. Die Diga, die sich bis nahe zur Punta Olmi erstreckt und somit die Bucht von Muggia beinahe in ihrer ganzen Breite abschließt (ein Umstand, welcher in der oben erwähnten italienischen Beschreibung des Hafenprojektes als außerordentlich vorteilhaft bezeichnet wird), wird nur ein sehr gefährliches Schiffahrtshindernis für alle ein- und ausfahrenden Schiffe bilden.

Scirocco und Maestro sind bekanntermaßen für Hafenanlagen in Triest weniger gefährlich. Immerhin ist jedoch zu befürchten, daß besonders bei starkem Scirocco das Wasser in den Bassins dennoch in solchem Maße bewegt und beunruhigt wird, daß das Ein- oder Ausladen der Schiffe behindert, ja manchmal sogar unmöglich ist.

Allerdings würden die Moli selbst den Bassins einigen Schutz gegen Scirocco und Maestro bieten, aber nicht genügenden Schutz. Der Wellenbrecher hingegen ist gegen alle in Triest herrschenden Winde unwirksam.

Der Zweck dieses Wellenbrechers wäre also vielleicht, nur einen Vorhafen zu bilden, wie die Wellenbrecher in den oben genannten Hafenstädten: Cherbourg u. s. w. Für ruhiges Wasser in den Bassins selbst müßte man auf andere Weise sorgen; etwa durch Erbauung eines zur Uferlinie parallelen Wellenbrechers, ähnlich dem im alten Hafen vor den Moli I, II und III (Abb. 7).

Um aber einen guten Vorhafen zu bilden, d. h. um je nach der Windrichtung auf der innern oder der Außenseite des Wellenbrechers verhältnismäßig ruhiges Wasser zu erhalten, müßte der neue Wellenbrecher vor allem ohne Unterbrechung in seiner ganzen Länge aus einem Stück hergestellt und derart situiert werden, daß die Schiffe bei jedem Winde an dem einen oder dem andern Ende vorbei leicht in den Vorhafen gelangen oder denselben verlassen könnten. Es müßte demnach das Nordende des neuen Wellenbrechers bedeutend nach Westen und das Südende nach Osten verschoben werden. In diesem Falle wäre bei Bora an der dem Hafen abgewendeten Seite und bei Libecchio an der Hafenseite des Wellenbrechers immer verhältnismäßig ruhiges Wasser zu gewärtigen, wo die Schiffe je nach ihrer Bestimmung auf der einen oder der anderen Seite vor Anker liegend ruhiges Wetter abwarten könnten, wie dies ungefähr — nach Aussage der Schiffskommandanten — gegenwärtig bei Bora in der Lokalität St. Andrea geschieht.

Durchfahrtsöffnungen in dem Wellenbrecher dürfen aber, wie gesagt, in keinem Falle belassen bleiben. Dieselben könnten selbstverständlich nur bei ruhigem Wetter gefahrlos durchfahren werden, oder wenn man annehmen dürfte, daß ein Schiff selbst bei heftiger Bora oder Libecchio von den Wellen nicht beeinflußt, nur der Windrichtung zu folgen hätte; etwa wie in einem in der Windrichtung erbauten 120 *m* breiten Kanal. Bei starker Bora oder Libecchio aber könnten die zwischen den Köpfen der Diga kaum 230 *m* breiten Öffnungen immer nur mit Gefahr durchfahren werden. Es ist wohl klar, daß die durch Bora, bezw. Libecchio verursachte Brandung um die Öffnungen herum ganz außerordentlich stark und die Wellenbewegung derart unregelmäßig sein muß, daß sie sich jeder Berechnung entzieht. Das kleinste Versehen auf der Kommandobrücke eines Dampfschiffes, das etwaige Versagen oder auch nur etwas verzögerte Gehorchen der Maschine oder des Steuerruders können daher zur Katastrophe führen.

Wenn nun das Gesagte für Dampfschiffe gilt, welche die Öffnungen bei Tageslicht durchfahren wollen, um wie viel größer muß sich die Gefahr selbst für Dampfschiffe bei Nacht oder Nebel und ebenfalls stürmischem Wetter gestalten und noch mehr wie arg für Segelschiffe, weshalb meiner Meinung nach — die Schiffe diese Durchfahrtsöffnungen bei schlechtem Wetter immer meiden werden, und zwar umsomehr, als sie für die Schiffahrt ja ganz und gar überflüssig sind, da das Umfahren des Wellenbrechers, dem herrschenden Winde gemäß, um das eine oder das andere Ende immer viel gefahrloser und mit einem ganz verschwindend kleinen Zeitverlust bewerkstelligt werden kann.

im Hafen ruhiger gestaltet zu haben, weil dieser wegen der großen Entfernung wirkungslos ist. Die Bewegung des Wassers vor dem Wellenbrecher muß bei Sturmwind den Schiffen viel lästiger sein und das Umschiffen des Molo beschwerlicher, als wenn derselbe nicht bestehen würde. Und selbstverständlich ist es undenkbar, daß ein Schiff es wagen würde — falls der Molo Galliera durchbrochen wäre — diese Öffnung bei stürmischem Wetter durchfahren zu wollen.

Die eigentliche Bestimmung dieses Wellenbrechers ist aber erst für spätere Zeiten vorbehalten. Es ist nämlich die Anlage eines neuen Hafens bei Sampierdarena projektiert in der Weise, daß an den bestehenden Molo Galliera, dort, wo derselbe aus der nordsüdlichen Richtung in die südöstliche wendet, fest anschließend, aber in nordwestlicher Richtung ein neuer Wellenbrecher von 3000 *m* Länge und von da nach Norden wendend ein Anschluß an das Festland von noch weiteren 800 *m* Länge erbaut werden soll; die ganzen 3800 *m* ohne Unterbrechung, d. h. ohne Durchfahrtsöffnung. Für den Eingang wird der nordsüdliche Arm des Molo Galliera an einer gedeckten Stelle durchbrochen.

Dieses 3000 *m* lange und 540 *m* breite, von allen Seiten geschlossene, also gegen alle Winde geschützte Bassin wird mittels drei Moli in vier kleinere Bassins geteilt, ganz ähnlich denen in Triest, Marseille u. s. w. Für diese neuen Bassins soll dann der Molo Galliera den Vorhafen bilden.

Ein Wellenbrecher mit Durchfahrtsöffnungen war im Hafen von Liebau (Abb. 16) in Rußland an der Ostsee*) projektiert. Dieser Hafen besteht aus einem 1500 *m* langen und zirka 107 *m* breiten Kanal. Vor die Einfahrt dieses Kanales waren drei Wellenbrecher projektiert, welche durch je eine 100 *m* breite Öffnung voneinander getrennt erbaut werden sollten, u. zw. der mittlere Teil zirka 670 *m* lang in einer Entfernung von rund 900 *m* westlich von der Kanaleinfahrt und senkrecht auf die Richtung Ost-West; von diesem nördlich 100 *m* entfernt der zweite Teil zirka 270 *m* lang und senkrecht auf die Richtung Südost-Nordwest, endlich der dritte Teil 360 *m* lang, vom mittleren Teil ebenfalls 100 *m* entfernt und senkrecht auf die Richtung Nordost-Südwest.

Betreffs dieses Wellenbrechers ist in der erwähnten Zeitschrift „unter Beschreibung des Hafens" folgendes enthalten:

„Die später in Aussicht genommenen Werke sollen ausschließlich dazu dienen, die namentlich bei starken Weststürmen beträchtliche Barrenbildung an der Einfahrt des Hafens zu verringern und die Gewinnung der letzteren den binnenlaufenden Schiffen unter allen Umständen sicherer und gefahrloser zu gestalten."

„In Verfolg dieses alleinigen Zweckes sollen die bestehenden Hafendämme nach See zu verlängert und außerdem zur Bildung einer geschützten Außenrhede drei große Wellenbrecher in See erbaut werden, welche nördliche, westliche und südliche Winde abhalten und für die einkommenden Schiffe mit zwei Öffnungen von je 100 *m* lichter Weite versehen sind. Diese Öffnungen liegen respektive auf Nordwest und auf Südwest, so daß je nach der herrschenden Windrichtung die Schiffe darauf ihren Kurs ohne Gefahr, durch seitliche Stromversetzung zu havarieren, früh genug nehmen können".

Ob nun dieser Wellenbrecher laut Projekt erbaut wurde oder nicht, ist mir unbekannt. Aber aus der obigen Beschreibung ist ersichtlich, daß mit diesem nur die Bildung einer geschützten Außenrhede angestrebt wurde, gleichzeitig zu dem Zwecke, um die Versandung der Hafeneinfahrt zu verhindern.

Dies wären meine Bemerkungen über den projektierten Wellenbrecher in St. Andrea.

(Schluß folgt.)

Erinnerungen an Petzval und seine Zeitgenossen.**)

Zur Enthüllung des Petzval-Denkmales.

Von **J. Kraft de la Saulx.**

. . . . . Sie interessieren sich für meine Beziehungen zu Petzval***) und haben die Güte, Ihr Interesse sogar auf mich selbst auszudehnen. So will ich denn erzählen, was ich nach so langer Zeit noch weiß. Was das Wissenschaftliche aus jener Zeit betrifft, so haben Sie ja in Ihren Nachforschungen, was noch zu ermitteln war, gesammelt, so daß ich mich mehr auf das Persönliche beschränken darf, wobei jedoch meine Erzählung mehr einen anekdotischen Charakter haben wird. Indessen ist auch dieses, da es sich um einen so bedeutenden Mann wie Petzval handelt, nicht zu verschmähen; nur bitte ich um Entschuldigung, wenn ich darin auch von mir selbst sprechen muß.

Im Studienjahre 1850/1851, in dem ich meine fünfjährigen Studien an dem damaligen k. k. polytechnischen Institute in Wien beendet hatte, war Marin Professor des Maschinenzeichnens an der damals zu dem Institute gehörigen Gewerbezeichenschule. Er war ein Schüler Redtenbachers und hielt als Dozent außerordentliche Vorlesungen über Maschinenbau, in welchem er das wiedergab, was er in Karlsruhe bei Redtenbacher gehört hatte. Ich war einer seiner wenigen Schüler und machte am Ende des Schuljahres meine Prüfung über Maschinenbau. Ich suchte dann um eine Anstellung beim Eisenbahnbau an und hatte Hoffnung, beim Semmeringbau als Baueleve angestellt zu werden. Nun wurde aber Marin an die Brünner Technik berufen, und dies änderte vollständig meinen Lebensweg. Burg, welcher damals Direktor des polytechnischen Institutes war, ließ mich rufen und trug mir an, die Stelle Marins an der Gewerbezeichenschule vorläufig als Supplent anzutreten. Ich griff natürlich mit beiden Händen zu.

Burgs Assistent war damals Herr v. Bezard. Dieser wurde verhaftet, sowie auch noch zwei andere Assistenten, die Herren Gabriely und Oberndorfer. Burg, in der Voraussetzung, daß man Herrn v. Bezard werde keine Schuld nachweisen können, und daß er sonach nicht lange in Haft bleiben werde, ersuchte mich, einstweilen auch dessen Stelle zu versehen.

Burgs Hoffnung hatte sich indessen nicht erfüllt. Nach langer Haft wurde Bezard zum Tode verurteilt und erschossen. Burg wurde der Direktion des Institutes enthoben und zum Sektionsrat im Handelsministerium ernannt. Diese Stelle nahm er aber nicht an und blieb einfach Professor der Mechanik, während ich selbst definitiv sein Assistent mit Beibehaltung der Supplentur an der Gewerbezeichenschule wurde. Gabriely und Oberndorfer wurden als unschuldig der Haft entlassen, konnten jedoch zum Lehrfache nicht mehr zurückkehren. Erst viel später konnte Gabriely wieder eintreten und wurde Professor in Lemberg. Welches Schicksal Oberndorfer hatte, ist mir nicht bekannt.

In Burg fand ich als sein Assistent einen wahren, väterlichen Freund, und das Burgsche Haus ward für mich ein zweites Elternhaus. Er war ein großer Musikfreund und ein sehr guter Flötenspieler. Jede Woche war ein Musikabend, und da fand ich immer

*) Siehe „Zeitschrift" 1865, Seite 156.

**) Das Nachfolgende entstammt einem Schreiben, welches sich der Verfasser dem demnächst erscheinenden neuen Petzval-Biographie phil. Dr. Ermenyi erbeten hatte, um nicht nur über diesen sondern auch dessen Zeitgenossen nähere, charakterisierende Streiflichter zu erhalten. Mit Zustimmung des Herrn Kraft veröffentlichen wir diese Skizzen, weil sie nicht nur im allgemeinen sondern auch insbesondere für jene von großem Interesse sind, welche Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre das Wiener polytechnische Institut besucht haben.

***) Professor der höheren Mathematik an der Wiener Universität in den Jahren 1837—1877.

Derffel*), der ein bedeutender Klavierspieler war. Wir wurden sehr bald gute Freunde, und er war die Ursache, daß ich auch Petzvals Schüler wurde.

Die ersten Vorlesungen Petzvals, die ich besuchte, hielt er damals im Theresianum, und trug er Undulationstheorie vor. Diese Theorie war jene von Cauchy. Derffel, welcher mit Heger**) näher in die häuslichen Arbeiten Petzvals eingeweiht war, sagte mir oft, daß dieser Vortrag nur eine Einleitung zu späteren Vorträgen wäre und Petzval eine eigene Undulationstheorie geben werde, in welcher er nicht die beschränkenden Voraussetzungen Cauchys macht, sondern vom Newtonschen Gravitationsgesetze ausgeht und aus dieser Theorie die Erscheinungen des Lichtes, Schalles u. s. w. ableitet.

Nach den Vorlesungen im Theresianum kam Petzval oft zum Mittagessen zum goldenen Lamm auf der Wieden, meist mit Derffel. Da ich auch dort aß, so waren wir sehr oft Tischgenossen. Diese gemütlichen, mit unserem großen Lehrer, dem wir mit Liebe und Enthusiasmus anhingen, verbrachten Stunden sind mir unvergeßlich! Arnstein und Heger kamen auch oft, um unsere Tafelrunde zu ergänzen, sowie einer meiner jüngeren Freunde, Mitterbacher aus Salzburg, mit dem Burgschen Hause befreundet, sich auch öfter einfand.

Petzval war eine prachtvolle, urkräftige Mannesnatur! Er machte und vertrug auch sehr gut einen recht derben Witz bei einem Glase Villányer Rotwein. So sagte er von einer damals nicht sehr glänzenden Persönlichkeit:

„Was der Kaminfeger unter den Mohren,
Ist x unter den Professoren."

Derffel, welcher ein Original war, gab oft die Zielscheibe seiner Witze ab, die jedoch nie verletzend waren; dazu hatte Petzval ein viel zu gutes Herz. Alle witzigen Sachen, welche er sagte, trugen immer den Stempel der größten Originalität, waren immer voll Geist, und so derb sie mitunter auch waren, sie waren doch niemals gemein.

Im folgenden Studienjahre wurden die Vorlesungen in das alte Universitätsgebäude in der inneren Stadt verlegt und unsere Tischgesellschaft beim goldenen Lamm hörte leider auf; manchmal kamen wir, Heger, Derffel und ich, doch noch mit Petzval zu einem gemütlichen Mahle zusammen.

Petzval trug uns von jetzt an die Theorie der Schwingungen gespannter Saiten, Variationsrechnung, analytische Mechanik, Dioptrik, und in meinem letzten Studienjahre 1854/1855 auch Beleuchtungslehre vor. Da wir, das heißt ich und einige jüngere Schüler, die früher von ihm gehaltenen Vorlesungen über Differentialgleichungen nicht gehört hatten, das Petzvalsche Werk***) eben erst zu erscheinen begann, so gab uns Derffel über diesen Gegenstand besondere Vorlesungen. Dies jedoch bloß privatim, in einem ganz kleinen Kreise von Freunden und in der Voraussetzung, daß wir die Sache bald brauchen werden. Nach mehr als 50 Jahren bewahre ich mit eifersüchtiger Sorge die in den Vorlesungen Petzvals nachgeschriebenen Studienhefte. Petzval war ein idealer Lehrer! Mit welch bewunderungswürdiger Klarheit, Bündigkeit und korrekter Ideenfolge er die schwierigsten Probleme zu behandeln wußte! Und nie ein bei Vorlesungen so störendes Blatt Papier in der Hand! Die seinen Vorträgen nachgeschriebenen Hefte hätte man fast unmittelbar drucken lassen können.

Seine Vorlesungen konnte ich in meinem letzten Studienjahre 1854/1855 gegen Ende leider nicht mehr besuchen. Burg wurde nach Paris zur Ausstellung geschickt, und ich mußte an seiner Stelle die Vorlesungen halten, ja sogar — jedoch im Beisein eines Ministerial-Kommissärs — die Prüfungen vornehmen. Ich war damals sehr jung, aber wie alles, was Petzval sagte, bei mir einen tiefen Eindruck machte, so war es auch ein Umstand, den er erzählte und den ich, nicht vergessend, befolgte. Als wir ihn nach einer seiner Vorlesungen umgaben, sagte er: „Es gibt doch Leute, die keinen Takt haben. Da kam einer kurz vor der Vorlesung zu mir und ich hatte alle Mühe, ihn los zu werden. Und das war ein Professor! Ein Professor soll doch wissen, daß man vor einer Vorlesung allein gelassen werden soll, um seine Gedanken zu ordnen und sie zum Vortrage vorzubereiten." Und dies befolgte ich aufs strengste als ich an Burgs Stelle vortragen mußte, und dem hatte ich es zu verdanken, daß ich immer glücklich damit durchkam.

Petzval war 25 Jahre älter als ich, und mein Verhältnis zu ihm war das eines jungen, wißbegierigen und mit enthusiastischer Liebe anhänglichen Schülers. Er kam mir mit herzlichem Wohlwollen entgegen und ließ mich, hoch beglückt, an dem ihn damals umgebenden Kreise teilnehmen. Während ich dies schreibe, durchziehen mich die lebhaften Bilder meiner Jugendzeit; diese, sowie auch die Erinnerungen, geweckt durch Ihre jüngst veröffentlichten Forschungen über Petzvals Leben und Verdienste, sie führen mir im Geiste auch noch heute die herrliche Gestalt des großen Meisters vor, zu dem ich mit ungeschwächter Bewunderung und Verehrung aufblicke!

Ende des Studienjahres 1854/55 ging ich nach Paris und von dort nach Belgien. Dies war der Wendepunkt in meinem Leben. Von da ab kam ich nur noch von Zeit zu Zeit nach Wien. Niemals versäumte ich da, Petzval zu besuchen. Dann kam es aber, daß ich nicht mehr vorgelassen wurde; man sagte mir, er sei menschenscheu geworden.

Im Anfange, als er mich noch empfing, war er noch immer sehr wohlwollend und ich mußte ihm von meinen praktischen Arbeiten erzählen. Er hat nie den „Ingenieur" verleugnet.

In den ersten Jahren meines Aufenthaltes in Belgien nahm ich eine schon früher angefangene Theorie des Poncelet-Rades wieder vor. Da stieß ich auf ein Integral, welches ich nicht zu machen verstand. Ich schrieb an Petzval und in ganz kurzer Zeit schickte er mir die Lösung.

Diese Theorie (jetzt natürlich veraltet) ist auch veröffentlicht worden*), und habe ich nicht unterlassen, in einer Fußnote schuldigermaßen Petzval anzuführen.

Und nun noch einige zerstreute Erinnerungen, die mit in jenes Milieu gehören.

Derffel. Mit ihm war ich wohl am besten befreundet. Er war ein ausgezeichneter Mathematiker und stellte sich freiwillig in Dienste Petzvals, so daß er als eine Art Privatassistent desselben galt. Er half ihm bei den wissenschaftlichen Arbeiten namentlich in rechnerischer Beziehung, zumal Petzval nicht gerne selbst schrieb, da er an Schreibkrampf litt. In dem Werke: „Integration der linearen Differentialgleichungen" hat Derffel sogar ein Kapitel selbständig bearbeitet, wie dies auch Petzval in der Vorrede zu diesem Werke ausdrücklich hervorhebt.

Wie schon erwähnt, war Derffel aber auch ein hervorragender Musiker, ein Virtuose auf dem Klavier. Er verfolgte ausschließlich die klassische Richtung, wie dies auch im Burgschen Hause der Fall war: Mozart, Haydn, Mendelsohn, namentlich aber Beethoven, haben die Hauptrolle gespielt. Als sich später Derffel von der Wissenschaft zurückzog und sich ausschließlich der Musik hingab, ist er auch in Frankreich und England gewesen, wahrscheinlich um in Konzerten mitzuwirken. Auf seiner Rückreise — es mußte so um 1860 gewesen sein — besuchte er mich hier. Natürlich unterhielten wir uns vor allem über unseren Petzval. Er erzählte unter anderem, daß er in London in den Räumen einer hervorragenden Gesellschaft — wenn ich nicht irre, der Royal phot. society of great Britain — an den Wänden vier Bilder von den damaligen hervorragendsten Fachgelehrten gesehen habe; darunter war das eine jenes von Petzval. Daß dieser auch in England gekannt und hochgeschätzt werde, war für Derffel von außerordentlicher Befriedigung.

Ferner erzählte er mir, daß sich Petzval zur Zeit mit theoretischer und praktischer Musik befasse. Es hätte ihm nämlich im Jahre 1858 der damals bestbekannte Guitarrenmacher Staufer ein von dem russischen Musiker Davidow stammendes Holzmodell samt Zeichnung für die Verfertigung eines Saiteninstrumentes zur Begutachtung übergeben. Dies veranlaßte Petzval sich mit der Konstruktion der Saiteninstrumente und insbesondere der Resonanzböden zu beschäftigen, wobei er fand, daß das Davidowsche Instrument nach dessen Projekt undurchführbar sei. Staufer habe dann das fragliche Instrument nach Petzvals Berechnungen verfertigt; es war, wie das Klavier, für sechs ganze und sechs halbe Töne, also zwölfstufig eingerichtet und konnte somach von jedermann gespielt werden. Bei Behandlung dieses

*) Damals Assistent des Professors Reuzler.

**) Damals Assistent Petzvals.

***) Integration der linearen Differentialgleichungen mit konstanten und variablen Koeffizienten. Wien 1853 und 1859. Braumüller und Gerold.

*) Roue hydraulique à aubes courbes, Système Poncelet. Par J. Krafft. Paris et Liège 1859, E. Noblet, Editeur.

Instrumentes sei nun Petzval neben den merkwürdigen Eigenschaften des zwölfstufigen Systems auch auf dessen Mängel aufmerksam geworden und aus diesem Grunde habe er sich entschlossen, eine gründliche und erschöpfende mathematische Theorie der Tonsysteme aufzustellen, wie sie bisher in der Wissenschaft noch gänzlich vermißt wurde.

Zunächst ließ er zum Behufe der einschlägigen praktischen Studien von Stampfer auch ein dem Davidowschen ähnliches Instrument in der Form einer großen Guitarre nach seinen eigenen Berechnungen herstellen, bei dem jedoch das Griffbrett nicht nach dem zwölf-, sondern nach einem mehrstufigen Tonsystem eingeteilt war. Das Instrument soll einen ungemein schönen, melancholischen Ton gegeben haben, ähnlich jenem einer Harfe, weshalb Petzval es auch „Guitharfe" benannt hat.*)

Als Dorffel in Paris war besuchte er Rossini und Gounod, für welche er große Verehrung hatte. Damals war gerade Wagner aufgetreten und Dorffel sagte uns: „Wagner est un grand génie, mais un mauvais génie pour la musique". Ob das seine eigene Meinung war oder bloß die, welche er aus Paris mitgebracht hatte, weiß ich nicht zu sagen.

Stampfer. Den „alten Stampfer" hielt Petzval sehr in Ehren, besonders als genauen Beobachter und Kenner wissenschaftlicher Instrumente. Was mich betrifft, so war ich zweimal sein Schüler. Im Studienjahre 1847/48 wurde das Institut geschlossen, und wir konnten bei Stampfer unseren Kursus nicht vollenden und keine Prüfungen machen. Im darauffolgenden Jahre blieb das Institut geschlossen und wurde erst 1849/50 wieder eröffnet. Wir mußten also die vor zwei Jahren begonnenen Kurse wiederholen; für die praktische Geometrie tat ich dies jedoch erst 1850/51. Wie war da alles ganz anders geworden! Im Studienjahre 1847/48 hatten wir unseren „alten Stampfer" mit seinem Sohne als Assistenten. Dieser letztere war ein hochbegabter Mann, trug aber schon damals den Keim der Schwindsucht in sich, welche ihn sehr jung dahinraffte. Er trug uns als Extravorlesung die Gauß'sche Theorie der Methode der kleinsten Quadrate ausgezeichnet gut vor. Und nun 1850/51 weder der alte noch der junge Stampfer mehr! Doppler war an seiner Stelle mit einem Assistenten, dessen Namen ich vergessen habe.

Wie es kam, kann ich nicht sagen, aber Doppler hatte von Anfang an keine Sympathien bei seinen Schülern. Diese vermißten den alten Herrn, in dem sie den großen Gelehrten verehrten und den sie lieb hatten, trotzdem er sie manchmal recht tüchtig abgekanzelt hatte. Zum Glücke dauerte dieses Interregnum nicht lange. Doppler bekam eine andere Stellung und — wir hatten unseren alten Stampfer wieder! Sein Assistent — später Schwiegersohn — war Dr. Herr.

Das war uns allen recht und ein neuer Geist kam über uns. Ich glaube, Stampfer hatte nie bessere Schüler gehabt, als in seinen letzten Jahren. Aber was hielt er auch für schöne Vorlesungen! Höhere Geodäsie, Landkartenkunde, Sonnenuhren, Bahnkurven, Gradmessungen u. s. w. So gehörte also auch ich zu seinen letzten Schülern, und auch nachdem ich schon Assistent und er nicht mehr Professor war, sah ich ihn noch öfter und kam zu ihm.

Serajng, im Mai 1905.

*) Dieses Instrument, auf welchem Petzval in seinem späten Alter oft und gerne musiziert hat, existiert noch; nach Petzvals Tode hat es die Wiener Musikinstrumentenfirma Plachter erworben.

Ein neues Radiumvorkommen.

Von Dr. S. Saubermann, Berlin.

Ein alter Erfahrungssatz der Naturwissenschaft besagt, daß die erste Auffindung irgend eines noch so seltenen Materials um so eher von der Entdeckung neuer Fundquellen gefolgt wird, je intensiver das Bedürfnis nach ihm ansteigt. So war es beispielsweise bei dem Thorium, nach welchem die rasch aufblühende Technik der Gasglühkörper dringend verlangte, und ebenso beim Osmium, das so ungemein selten war, daß jedermann daran zweifelte, daß eine wirkliche Lampenfabrikation darauf begründet werden dürfe, und von dem doch schon genügende Mengen gefunden sein sollen. Aber aus viel mehr Gemütern quillt der Wunsch und die Sehnsucht, größere Mengen des wunderbarsten aller Elemente — des Radiums — für wissenschaftliche und therapeutische Zwecke zu erlangen; vorläufig ungestillt, da die Eigentümerin der bis jetzt einzig in Betracht kommenden Pechblende-Bergwerke, die österreichische Regierung, die dort abfallenden Uranerz-Laugrückstände mit Beschlag belegt hat. Und wenn auch technisch verwerthare Radiumlager, bezw. radiumhältige Uranerze, dem an die Spitze dieser Abhandlung gesetzten Axiome zum Trotze bis heute noch nicht aufgeschlossen sind (was schließlich aber auch über kurz oder lang geschehen kann); inzwischen hat es sich ganz klar gezeigt, daß das Radium durchaus kein sehr seltenes Element ist, wenn es sich auch leider vorläufig in einer Verdünnung vorfindet, die seine fabriksmäßige Herstellung zu einem Sport für amerikanische Millionäre machen würde. Da aber dieses Vorkommen an sich hochinteressant ist, sollen einige einfache Erläuterungen hier Platz finden.

Die ersten Pfadfinder auf diesem Gebiete der Radiumforschung waren die Professoren Elster und Geitel, deren Arbeiten direkt von einer allgemeinen Verbreitung des Radiums auf der Erde sprachen. Tatsächlich gelang ihnen der Nachweis, daß tonhältige Ackererde häufig nicht unerheblich selbsttätig strahlend (radioaktiv) sei. Und in noch erhöhterem Maße lieferte der zu Heilzwecken angewandte, aus Italien kommende Fango günstige Resultate. Die Radioaktivität dieser Materialien wurde physikalisch bestimmt, nämlich an Elektroskopen, d. h. elektrisch geladenen Apparaten, die Ladung oder Entladung durch Ausbreiten oder Zusammenklappen von Goldblättchen anzeigen, abgelesen. Sie war nicht überwältigend hoch, denn Pechblende aus St. Joachimsthal in Böhmen oder Johanngeorgenstadt in Sachsen ist rund eintausend mal aktiver, bringt also die ausgebreiteten, weil elektrisch geladenen, Goldblättchen tausendmal schneller zum Herunterfallen als Fango und tonige Ackererde. Nichtsdestoweniger gelang den Forschern sogar auch noch der Beweis, daß letztere Spuren von Baryum, dem unvermeidlichen Begleiter des Radium, enthalte; einen zweiten Wahrscheinlichkeitsbeweis für das Vorhandensein des teuersten Elementes bot das Anhalten der Radioaktivität, die sich dadurch als eine primäre, nicht etwa übertragene (induzierte) entpuppte.

Dieses hübsche Resultat bot einem unserer verdientesten Radiumforscher, dem Prof. F. Giesel in Braunschweig, die Veranlassung, dem Chemismus der neuen Erscheinung ganz auf den Grund zu gehen, zumal er nicht nur ein Berufener war, sondern auch als Direktor einer großen Fabrik die Apparate für chemische Arbeiten im Großen zur Verfügung hatte. Auf einem für den Nichtchemiker ein wenig komplizierten Wege gewann er aus etwa 60 *kg* feuchten Fangos rund 400 *mg* radioaktives Baryumkarbonat. Es war schon so erheblich selbsttätig strahlend, daß beispielsweise der bei solchen Versuchen benutzte Leuchtschirm — aus Baryumplatincyanür bestehend — in der Dunkelkammer durch die von den 400 *mg* kohlensauren Baryums ausgehenden unsichtbaren Becquerelstrahlen zum Leuchten angeregt wurde. Ebenso interessant ist es, daß gleichzeitig zirka 50 *mg* von der Oxalsäureverbindung einer seltenen Erde (radioaktives Lanthan) mitausgefällt wurden, die gleichfalls — wenn auch schwächer — den Leuchtschirm zur Reaktion zwang. Sowohl Baryum als auch die Ammoniakfällung (Lanthanoxalat) haben ihre strahlende Kraft seit 1½ Jahren beibehalten; das beweist wiederum, daß ersteres etwas Radium, letzteres ein wenig Radiolanthan (von Giesel Emanium benannt) enthielt.

Durch freundliche Vermittlung von Dr. Cnomo auf Capri empfing Giesel 40 *kg* gewöhnlicher Caprenser Ackererde. Sie enthält, was äußerst rätselhaft ist, nicht die geringste Spur von freier oder chemisch gebundener Schwefelsäure. Dieser Zufall muß als glücklicher bezeichnet werden, denn er erleichterte die chemische Arbeit ungemein. Etwa vorhandene Schwefelsäure würde sich nämlich sonst unbedingt zu allererst mit dem kohlensauren Baryum der Erde zu Baryumsulfat verbunden haben, das in allen Säuren unlöslich ist und umständliches Verarbeiten (Kochen oder Schmelzen mit Soda etc.) erfordert hätte. So aber konnte man die Erde einfach mit Salzsäure auslaugen, die das Baryumkarbonat nebst einigem Kalziumkarbonat (kohlensaurer Kalk) u. a. m. einfach auslaugte, eine Prozedur, die dreimal mit stets steigenden Mengen vollführt werden mußte, ehe sich halbwegs günstige Resultate verzeichnen ließen.

Fig. 1.—Cross-section of a typical Pyrex glass bulb.

Fig. 2.—Cross-section of a typical Pyrex glass bulb.

Fig. 3.—Cross-section of a typical Pyrex glass bulb.

Fig. 4.—Cross-section of a typical Pyrex glass bulb.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 1—15).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 16—20).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 21—25).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 26—30).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 31—35).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 36—40).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 41—45).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 46—50).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 51—55).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 56—60).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 61—65).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 66—70).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 71—75).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 76—80).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 81—85).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 86—90).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 91—95).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 96—100).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 101—105).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 106—110).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 111—115).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 116—120).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 121—125).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 126—130).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 131—135).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 136—140).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 141—145).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 146—150).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 151—155).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 156—160).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 161—165).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 166—170).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 171—175).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 176—180).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 181—185).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 186—190).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 191—195).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 196—200).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 201—205).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 206—210).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 211—215).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 216—220).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 221—225).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 226—230).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 231—235).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 236—240).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 241—245).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 246—250).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 251—255).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 256—260).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 261—265).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 266—270).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 271—275).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 276—280).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 281—285).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 286—290).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 291—295).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 296—300).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 301—305).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 306—310).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 311—315).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 316—320).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Volhard's method by adding a solution of potassium permanganate to the solution of iodine in potassium iodide, and then titrating the liberated iodine with thiosulphate. The method is applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and gives accurate results.

Volumetric Determination of Iodine. By Ernst Rupp (Arch. Pharm., 238, 321—325).—The author has found that the method of Andrews (Abstr., 1900, ii, 19) for the volumetric determination of iodine is not applicable in the presence of chlorine, bromine, or nitrous acid, and that the method of Volhard (Abstr., 1878, 1, 1) is not applicable in the presence of nitrous acid. The author has therefore modified Vol

rund 3500 *mg* Kaliumpermanganat zur Oxydation, der Abfluß aus der Reinigungsanlage 1200 *mg*. Der Reinigungseffekt betrug daher rund 66%, was bei den unzulänglichen Anlagen eine anerkennenswerte Leistung ist. Wird in Betracht gezogen, daß die Berliner Kanaljauche zur Oxydation 300 bis 400 *mg* Kaliumpermanganat erfordert, der Abfluß aus der Reinigungsanlage der Zuckerabwässer aber 1200 *mg*, so erhellt wohl, daß die Abflüsse aus der Fabrik auch auf die Vorflut nicht ohne schädigenden Einfluß bleiben konnten.

Wie der Herr Vortragende mitteilte, sind seither noch vor den Absitzbecken umfangreiche Vorkehrungen zur Rückhaltung der gröberen Sedimente angeordnet worden. Diese mögen wohl einen günstigen Einfluß gegen die rasche Verschlammung der Oxydationskörper ausüben, immerhin bleibt die Tatsache bestehen, daß nach allen Erfahrungen, die mit derartigen Reinigungsanlagen gemacht wurden, die Größe der derzeit zur Verfügung stehenden Oxydationskörper einen anstandslosen Betrieb nicht zu gewährleisten imstande sind.

Herr Ober-Ingenieur Rella erwidert, daß Stadtbaurat Bredtschneider seine Anschauungen über die Vorgänge im Oxydationskörper bei der Versammlung in Danzig in Anwesenheit einer größeren Zahl hervorragender Fachleute darlegte, und von keiner Seite ein Widerspruch dagegen erhoben wurde. Ferner weist Herr Ober-Ingenieur Rella darauf hin, daß bei Beurteilung des biologischen Verfahrens in ökonomischer Beziehung man nicht die Kosten der Faulkammer allein sondern die Kosten der gesamten Reinigungsanlage und hauptsächlich auch des Betriebes in Berücksichtigung ziehen soll, und dann wird sich herausstellen, daß die Kosten der Anlage der Faulkammer die Anlagekosten der übrigen Stationen und ganz besonders die Betriebskosten der gesamten Anlage reduzieren werden. Redner möchte aber diese Frage nicht allein von ökonomischem Standpunkte beurteilt sehen, wenn es sich als richtig herausstellen sollte, was von allen Hygienikern angenommen wird, daß in der Faulkammer die pathogenen Keime eine Veränderung erfahren, die ihre Ansteckungsfähigkeit günstig beeinflussen, dann in einem solchen Falle müssen die hygienischen Rücksichten den ökonomischen vorangestellt werden, abgesehen davon, daß dann die Desinfektion einfacher, billiger und wirkungsvoller herzustellen möglich wäre.

Dr. Kaup bemerkt zu den Ausführungen des Herrn Baurat Kohl, daß die Verallgemeinerung der zum Teil ungünstigen Resultate während der ersten Kampagne 1902—1903 der Zuckerfabrik auf die späteren Jahre nicht angehe. Die Abwässer-Reinigungsanlage für die Diffusions- und Schnitzelpreßabwässer in Leopoldsdorf sei der erste Versuch im großen gewesen, diese gefährlichen Abwässer durch eine Oxydations-, bezw. Vergärungsanlage unschädlich zu machen. Es sei natürlich, daß zu Beginn sich Betriebs- und Manipulationsfehler fühlbar machen mußten. Diese Gebrechen sind später, wie er des genaueren soeben ausgeführt habe, im wesentlichen behoben worden. Alle Vergleiche mit der Berliner Kanaljauche entbehren aus dem Grunde der notwendigen Beweiskraft, weil die Zusammensetzung städtischer Abfallwässer und der Abwässer von Zuckerfabriken hauptsächlich nach ihrem Stickstoff- und Kohlehydratgehalt hin grundverschieden und auch die Deutung des Permanganatverbrauches bei den letzteren Abwässern eine wesentlich andere ist. Was die Dimensionen der Leopoldsdorfer Anlage anlangt, so könne das Ausmaß einer kurz wirkenden Kampagneanlage stets sparsamer als bei einem kontinuierlichen Betriebe für städtische Abwässer genommen werden. Die Leopoldsdorfer Anlage genügt gerade den bei der eigenartigen Beschaffenheit der Abwässer zu stellenden Anforderungen, und mehr konnte von der sanitären Aufsichtsbehörde nicht verlangt werden.

Nach Schluß der Diskussion dankt der Vorsitzende den beiden Vortragenden sowie jenen Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, und verabschiedet sich als Obmann der Fachgruppe.

Der Obmann: *F. Berger.* Der Schriftführer: *Alex. Soetz.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Karl Pichelmayer, Ingenieur in Wien, zum ordentlichen Professor der Theorie und Konstruktion elektrischer Maschinen an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Herr Dr. Paul Ludwik wurde zum Supplenten für mechanische Technologie an der Bauingenieur- und der Hochbauschule sowie zum Privatdozenten für technologische Mechanik an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

† Josef Frank, Ober-Inspektor der Südbahn (Mitglied seit 1896), ist am 8. d. M. nach kurzem Leiden im 68. Lebensjahre gestorben.

Offene Stelle.

76. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit dem Studienjahre 1905/1906 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie, mit welcher ein mechanisch-technisches Laboratorium verbunden ist, zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann zweimal um je zwei Jahre verlängert werden. Die mit dieser Assistentenstelle verbundene Jahresremuneration von K 1400 wird nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Gesuche mit einem curriculum vitae, den Staatsprüfungs- und sonstigen Zeugnissen belegt, sind bis 31. Oktober l. J. beim Rektorate der genannten Hochschule einzureichen.

77. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Graz kommt am 1. Jänner 1906 eine Lehrstelle in der IX. Rangsklasse für Maschinenkunde, Maschinenzeichnen und verwandte Fächer zur Besetzung. Mit dieser Stelle sind ein Anfangsgehalt von K 2600, die Aktivitätszulage von jährlich K 600 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Gesuche mit dem Nachweise über die mit Erfolg abgelegten beiden Staatsprüfungen an der Maschinenbau-Abteilung einer Technischen Hochschule sind bis 11. November l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die öffentliche Ausschreibung der Bauarbeiten für den Tauerntunnel (8526 *m* lang) und der Unterbauarbeiten u. s. w. für die anschließenden Baulose der offenen Strecke der Tauernbahn (nördliches Baulos 6 Badgastein—Böckstein Km 30·4—34·6, südliches Baulos 9 und 10 Mallnitz—Obervellach Km 43·1—52·5) wird in einigen Wochen erfolgen. Die beiden offenen Strecken werden nur mit der jeweils anschließenden Tunnelseite gebunden zur Vergebung kommen. Mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse des von der Tauernbahn durchzogenen Geländes wird solchen Bauunternehmungen, welche Anbote auf die bezeichneten Bauarbeiten zu stellen beabsichtigen, über schriftliches oder mündliches Ansuchen bei der k. k. Eisenbahnbaudirektion, Wien, VI Gumpendorferstraße 10-12, schon jetzt durch die k. k. Eisenbahnbauleitung Schwarzach im Pongau der Übersichtslageplan mit Längenschnitt der Baulose 6 und 7 (Badgastein—Tauerntunnel Nordseite) und durch die k. k. Eisenbahnbauleitung Spittal a. d. Drau, jener für die Baulose 8, 9 und 10 (Tauerntunnel Südseite—Obervellach) ausgefolgt. Außerdem wird solchen Bauunternehmungen schon derzeit die Einsichtnahme in die übrigen, bei der k. k. Eisenbahnbaudirektion und den vorgenannten k. k. Eisenbahnbauleitungen vorhandenen, zum öffentlichen Gebrauche bestimmten Behelfe — insoweit dieselben fertiggestellt sind und soweit dies der ungestörte Dienstbetrieb der bezeichneten Amtsstellen gestattet — ermöglicht werden.

2. Für die Erbauung einer neuen Kondensationswasser-Pumpenanlage bei den Zentralen der Wiener städtischen Elektrizitätswerke, XI Simmeringerlände, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 93.714·67 und K 18.000 Pauschale; *b*) Lieferung der Traversen, einer gußeisernen Säule und verschiedener Eisenkonstruktionen im veranschlagten Kostenbetrage von K 4588·60 und K 600 Pauschale und *c*) Schlosserarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 4523·30 und K 500 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 16. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im neuen Wiener Rathause statt. Vadium 5%. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke, VI Rahlgasse 3, eingesehen werden.

3. Vergebung der Herstellung des Brückenunterbaues der auf der Alföldер Transversalstraße befindlichen Brücke Nr. 7. Die Kosten sind mit K 8908·86 veranschlagt. Anbote sind bis 17. Oktober l. J., vormittags 9 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Arad einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in der Gemeinde Simanovci bei Semlin im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.278·28. Die Offertverhandlung findet am 18. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstehung statt. Plan,

Kostenanschlag und Baubedingungen können beim technischen Referenten der k. Bezirksbehörde in Semlin eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Die Direktion der Belgrader Wasserleitung vergibt im Offertwege die Lieferung von Dampfpumpmaschinen und Dampfkesseln (Kaution Frs 20.000), ferner Gußeisenröhren und Formstücken (Kaution Frs 30.000). Anbote sind bis 18. Oktober l. J. an die genannte Direktion zu richten.

6. Die Baudirektion der Südbahn vergibt im Offertwege die Lieferung von 1600 m^3 Eichenschwellen außergewöhnlicher Dimensionen und 6000 Stück Eichenschwellen für normalspurige Nebenbahnen. Anbote sind bis 20. Oktober l. J. bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Offertformulare und Bedingnisse samt Schiedsgerichtsordnung sowie das Stückzahl und Dimensionen der außergewöhnlichen Schwellen enthaltende Verzeichnis gegen Erlag von K 1 behoben werden können.

7. Das Bürgermeisteramt Zilah vergibt im Offertwege die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der städtischen Gebäude (Stadthaus, Redoute, Hotel, Bad und Warenhalle). Anbote sind bis 23. Oktober l. J., vormittags 9 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzureichen, woselbst auch nähere Auskünfte erteilt werden.

8. Vergebung von Bau- und Adaptierungsarbeiten am Stuhlbezirksamtshause in Nyir-Bogdány im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.008·99. Anbote sind bis 28. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, im Komitatshause in Nyiregyháza einzureichen, woselbst die bezüglichen Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

9. Für die neue Werkstättenanlage in St. Pölten gelangen die nachfolgenden Baumeister- und Installationsarbeiten, bezw. Lieferungen zur Ausführung, und zwar: *a)* Errichtung eines Wasserturmes für ein Reservoir und eines kompletten Wasserstationsbrunnens mit 3 *m* Durchmesser; *b)* Lieferung und Aufstellung einer kompletten Reservoiranlage für 56 m^3 Inhalt sowie einer Rotationspumpe von 25 m^3 stündlicher Leistung mit elektrischem Antriebe; *c)* Lieferung von Wasserleitungsröhren 150 *mm* und 80 *mm* weit und den erforderlichen Hydranten und *d)* Verlegung und Montierung der vorstehend unter *c)* benannten Leitung. Anbote sind bis 28. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen, bei welcher (Abteilung 3) die bezüglichen Behelfe und Bestimmungen zur Einsicht aufliegen.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung des eisernen Überbaues mit Buckelplattenbelag für die Rudolfstädter Straßendurchfahrt in Km 218⅞ der Linie Wien—Eger, mit zwei Öffnungen von je 9 *m* Lichtweite, sowie der Eisenkonstruktion der schiefen Blechbrücke von 6·423 *m* Stützweite in Km 0·½ der Schleppbahn Budweis—Bergstadtl, beide Objekte in der Station Budweis. Laut Detailplänen der Eisenkonstruktion beträgt das Gewicht der Eisenkonstruktion inklusive Roheisenguß, Stahl und Blei bei der Straßendurchfahrt zirka 238.405 *kg*, bei der Blechbrücke für die Schleppbahn zirka 7785 *kg*. Anbote sind bis 24. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung 3 für Bahnerhaltung und Bau) die Pläne des Detailprojektes der Eisenkonstruktionen sowie Offert- und Lieferungsbedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium K 5500.

11. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.755·91. Anbote sind bis 27. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Arányos-Maróth einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

12. Die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion im Gewichte von rund 14.200 *kg* für einen Übergangssteg in der Station Ried wird im allgemeinen öffentlichen Offertwege vergeben. Die Vergebung erfolgt auf Grund eines Einheitspreises per 100 *kg* Rechnungsgewicht. Anbote sind bis 28. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen. Das Detailprojekt und die Bedingnishefte können bei der Kasse der genannten Direktion eingesehen werden. Vadium K 400.

13. Wegen Vergebung des Baues einer Brücke über den Monteesfluß im veranschlagten Kostenbetrage von Peset. 26.498·03 findet am 2. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 1. November an die Commission Provincial de Valencia zu richten. Die zu leistende Kaution beträgt Peset. 1321·48.

14. Vergebung des Baues einer Markthalle in Palma de Mallorca im veranschlagten Kostenbetrage von Peset. 462.311·90. Anbote sind bis 9. November l. J. an das Ayuntamiento Constitucional de Palma de Mallorca zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset. 23.115·59. Nähere Auskünfte werden beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erteilt.

15. Die k. Freistadt Trencsén vergibt im Offertwege die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Anbote, welche für den Bau auf eigene Kosten oder auf Rechnung der Stadt derart gestellt werden müssen, daß die Stadtverwaltung die Kosten in Jahresraten tilgt, sind bis 30. November l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Nähere Auskünfte werden beim Stadtmagistrate erteilt. An Reugeld sind zu erlegen K 5000.

Eingelangte Bücher.

10.270 **Neuere Anschauungen über das Wesen der Elektrizität.** Von Dr. H. v. Mangoldt. 8°. 12 S. Berlin 1905.

10.271 **Der VI. Internationale Architekten-Kongreß in Madrid 1904.** Von H. Pesch l. 8°. 39 S. m. 6 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.272 **Statische Untersuchung und Beschreibung einer Betonbogenbrücke mit Granitgelenken.** Von H. Dewitz. 8°. 82 S. m. 43 Abb. u. 3 Taf. Hannover 1905, Helwing.

10.273 **Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren.** Von P. Stein. 8°. 37 S. m. 20 Abb. und 1 Taf. Berlin 1905, Springer.

10.274 **Code des droits et des obligations et Barème des honoraires de l'Architecte à raison de la conception et de l'exécution materielle de son oeuvre.** 8°. 40 S. Louvain 1905.

10.275 **Recueil de types de ponts pour routes.** 8°. 306 S. und Atlas m. 6 Taf. Paris 1905, Béranger.

10.276 **Die preußischen Maschinenbauschulen, ihre Ziele und Berechtigung.** Von Dr. S. Jakobi. 8°. 204 S. m. 15 Abb. Berlin 1905, Springer (M 3).

10.277 **Detail-Längenprofil der Linie Klagenfurt—Görz—Triest.** Teilstrecke Birnbaum—Assling—Podbrdo. Mit Beilagen (Studienreise 1905).

10.278 **Das Haus.** Ausgeführte moderne Wohn- und Geschäftshäuser. Folio. 36 Taf. Düsseldorf, Wolfrum.

10.279 **Der moderne Ausbau.** Von R. Bauer und K. Gabriel. Folio. 40 Taf. Düsseldorf, Wolfrum.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 491 v. 1905.

XIII. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das IV. Quartal 1905 am 1. Oktober fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung bechre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 19. September 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Z. 503 v. 1905.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Laut Beschluß des Verwaltungsrates wird die kommende Vereins-Session Samstag den 4. November l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr abends.

Wien, 29. September 1905. Der Vereinsvorsteher: *Gerstel.*

Z. 513 v. 1905.

XV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Das Komitee für die Errichtung eines Petzval-Denkmales ladet die Herren Vereinskollegen ein, an der feierlichen Enthüllung dieses Denkmales teilzunehmen, welche Dienstag den 17. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, auf dem Zentralfriedhofe stattfinden wird.

Die Karten zu dieser Feier sind in unserer Vereinskanzlei zu beheben.

Wien, 4. Oktober 1905. Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 42. Wien, Freitag, den 20. Oktober 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Ausgestaltung des Hafens von Triest nach dem Projekte 1903.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 29. April 1905 von k. ung. techn. Rat **Nándor Nádory.**

(Schluß zu Nr. 41.)

II. Die Moli.*)

Als Begründung der Zweckmäßigkeit für die schiefe Stellung der Moli V, VI und VII finden wir in dem Berichte folgendes angeführt: „Die Lage der Moli ist aus nautischen Gründen der Richtung der Bora deshalb angepaßt worden, damit die Schiffe von diesem Winde nicht gegen die Molomauern geworfen und auf diese Weise geschädigt werden. Die aus der Molorichtung und der Konfiguration des Ufers sich ergebende schiefwinkelige Stellung der Moli zu den Kais hat den höchst schätzenswerten betriebstechnischen Vorteil im Gefolge, daß die Geleiseverbindung der Moli mit dem Hafenplateau ohne Drehscheiben erfolgen kann."

Allerdings muß es als Vorteil anerkannt werden, wenn die Schiffe in der Borarichtung vertäut werden können und somit ihre kleinste Fläche dem Winde entgegenstellen. Aber ich kann diesen einzigen Vorteil bei weitem nicht so hoch schätzen, um diesem die ganze Ausgestaltung des neuen Hafens anpassen zu müssen. Dieser Vorteil ist nach meiner Ansicht auf andere Weise viel vorteilhafter erreichbar, und der an zweiter Stelle angeführte Vorteil, nämlich die Geleiseverbindung der Moli mit dem Hafenplateau ohne Drehscheiben, läßt sich wenigstens ebenso leicht, sogar noch leichter bewerkstelligen, wenn die Moli unter rechtem Winkel auf die Ufermauer stehen. Ich muß daher annehmen, daß noch andere, ja sogar wichtigere, jedoch in den in Rede stehenden Aufsätzen nicht enthaltene Gründe die Herren Projektanten zur Wahl der schiefen Stellung veranlaßten.

Wenn auch — wie gesagt — zugegeben werden muß, daß es schon bei Bora, d. h. einem Landwinde, für die Sicherheit der Schiffe von Vorteil ist, sie in der Windrichtung vertäuen zu können, so muß man ebenso zugeben, daß bei Bora die an der um nahezu 45° von der Borarichtung abgewendeten Riva VI und VII (Abb. 22) anliegenden Schiffe nahezu die ganze Breitseite, ferner die an den Köpfen der Moli, also ganz senkrecht auf die Borarichtung vertäuten Schiffe die ganze Breitseite dem Winde

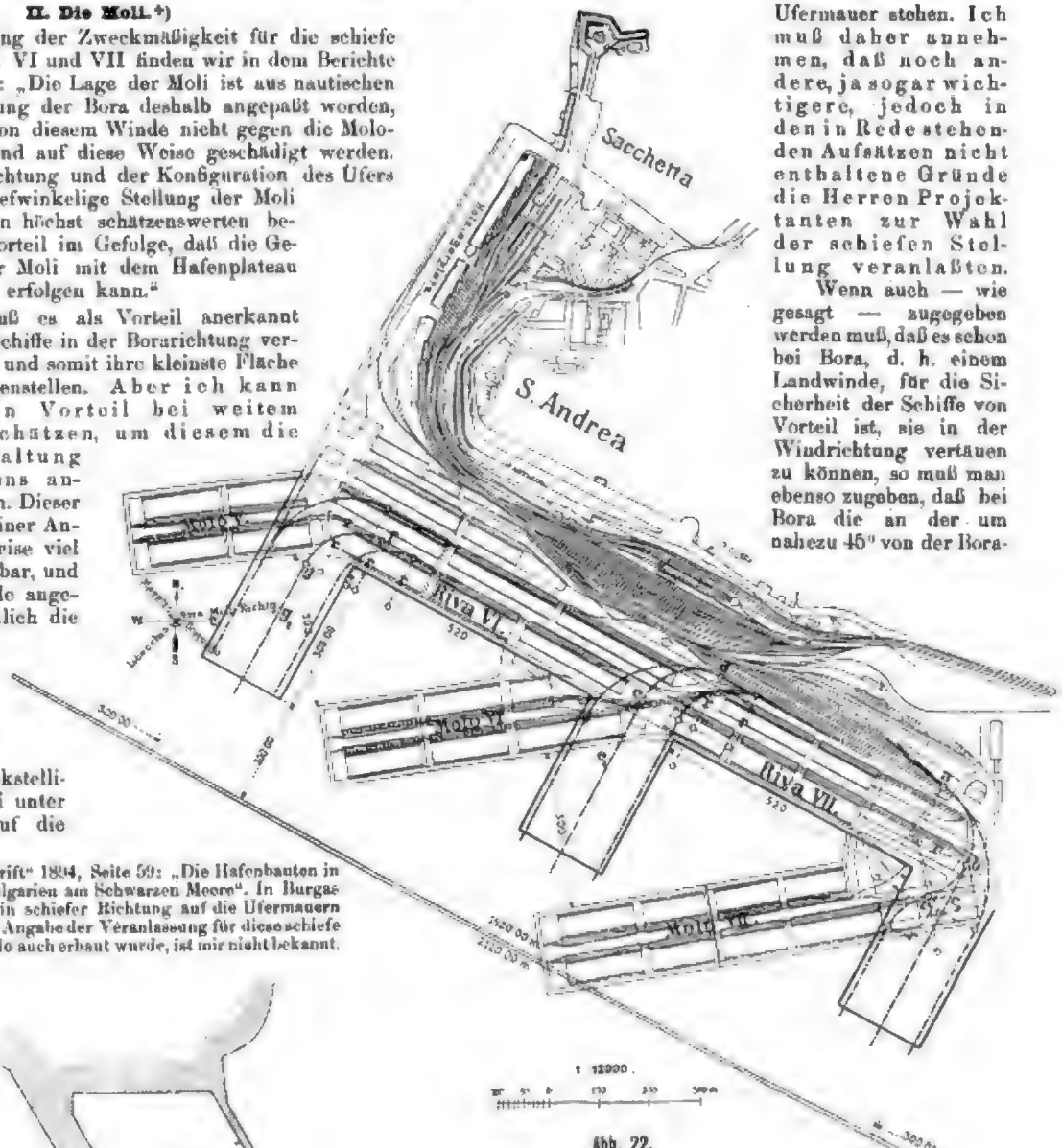


Abb. 22.

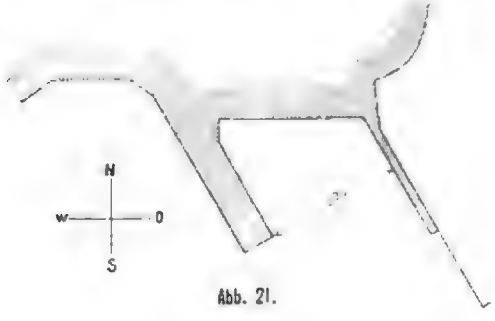


Abb. 21.

*) Siehe „Zeitschrift" 1894, Seite 59: „Die Hafenbauten in Burgas und Varna in Bulgarien am Schwarzen Meere". In Burgas (Abb. 21) war ein Molo in schiefer Richtung auf die Ufermauern projektiert, ohne nähere Angabe der Veranlassung für diese schiefe Lage. Ob aber dieser Molo auch erbaut wurde, ist mir nicht bekannt.

bietend, umsomehr molestiert und bei Libecchio alle Schiffe in den offenen Bassins sogar gefährdet sein können, welche Umstände den einzigen Vorteil der schiefen Lage bedeutend herabmindern müssen.

Aus Abb. 22 ist ersichtlich, auf welche Weise eine Geleiseverbindung vom Rangierbahnhof auf die Längenachse des Molo VII ohne Drehscheibe laut Projekt möglich ist. Wenn dies aber durch Vermittlung einer Kurve $a\,b\,c$, also um das Stück $b\,c$ mehr als ein Viertelkreisbogen möglich und zweckentsprechend ist, so kann es doch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß eine Geleiseverbindung auf derselben Kurve, aber nur bis b, das heißt bis nur ein Viertelkreisbogen, und von da in der Tangente $b\,c_1$ auf den unter rechtem Winkel auf die Riva erbauten Molo wenigstens ebenso leicht möglich sein muß, und ebenso leicht kann der Übergang auf die Moli V und VI in derselben oder in entgegengesetzter Richtung mittels der Kurven desselben Halbmessers $d\,e\,e_1$ und $f\,g\,g_1$ erreicht werden.

Aus der Planskizze ist ferner auch ersichtlich, daß die Verbindung der Ufergeleise der Moli mit den Geleisen des Hafenplateaus ganz auf dieselbe Weise, d. h. mittels Kurven desselben oder eines größeren, also günstigeren Halbmessers, ebenfalls möglich ist; nur müßten in diesem Falle die Magazine und Hangards an den betreffenden Stellen diesem entsprechend dimensioniert werden.

Es bliebe somit der einzige Vorteil, daß die Schiffe längs der Moli — aber nur längs der Moli — von der Bora weniger belästigt sind, als wenn die Moli in einer andern Richtung angelegt wären; aber selbst dieser Vorteil ist — wie oben angeführt — zweifelhaft wegen der großen Entfernung des Wellenbrechers und daraus folgend wegen zu wenig Schutz gegen Wellenschlag von außen; ferner deshalb, weil durch die schiefe Lage der Moli die Bassins bedeutend verkleinert, von 520 *m* Breite auf 300 *m* beschränkt werden, daher die Schiffe beim Aus- und Einfahren in die Bassins mehr behindert sind, als wenn die Moli rechtwinklig abzweigen. In dem Falle, als die Moli auf die Riva senkrecht stünden, könnte man zwischen je zwei Moli V und VI, ferner VI und VII sogar noch einen Molo einbauen, etwa wie diejenigen, welche zwischen die Moli St. Carlo-Sanità und Giuseppino projektiert sind, ohne die neuen Bassins gegenüber den jetzt projektierten bedeutend zu vermindern.

Wenn aber trotzdem dieser einzige Grund, nämlich die Borarichtung, so außerordentlich wichtig ist, daß diesem alle anderen Verfügungen angepaßt und gewissermaßen untergeordnet sein müssen, so wäre dieser Zweck — meiner Ansicht nach — auf eine andere Weise erreichbar, wobei außer diesem noch andere nicht unwesentliche Vorteile zu erreichen sind. Ich meine das in Amerika überall angewendete Prinzip einer Reihe von verhältnismäßig kleinen, meist nur einer Schiffslänge entsprechenden Moli und diese so nahe nebeneinander situiert, daß in den durch sie gebildeten Bassins nur zwei Schiffe Platz finden.

In diesem Falle könnte eine Anzahl von Moli, vom Leuchtturm bis zum Lloydarsenal in der Richtung der Bora erbaut, alle Schiffe in die gewünschte, von drei Seiten geschützte Lage versetzen und dies umsomehr, als ja auch die Hangards — welche auf den die Bassins von drei Seiten umschließenden Moli und Uferplateaus errichtet wären — den Schutz der Schiffe gegen die Landwinde auch noch erhöhen. Würden dann diese Bassins noch durch einen in entsprechender, nicht zu großer Entfernung erbauten ebenfalls vom Leuchtturm bis zum Lloydarsenal reichenden Wellenbrecher auch von der vierten Seite, also gegen alle Winde geschützt sein, so kann diese Anlage besser als diejenige des vorliegenden Projektes entsprechen.

Durch eine solche Anlage könnte man in den Bassins beinahe absolut ruhiges Wasser und außerdem noch folgende Vorteile erreichen:

Die Bauzeit, binnen welcher alle Anlagen fertiggestellt sein sollen, ist laut obiger Beschreibung mit 13 Jahren angenommen.

Wenn das Prinzip der Herstellung der Objekte unter Wasser — wie es in der in Rede stehenden Abhandlung beschrieben ist — unverändert beibehalten wird, so dürften — meiner Meinung nach — die 13 Jahre nicht oder kaum genügen, um alle Anlagen dem Verkehre dienstbar zu machen. Aber angenommen, es gelingt dies, so muß man dennoch in Betracht ziehen, daß viele Jahre vergehen, ehe diese Kolosse von Molis und 2600 *m* Wellenbrecher erbaut werden können. Würde man hingegen das amerikanische Prinzip annehmen und kleine Molis erbauen, so könnte man diese einzeln schneller erbauen und einzeln oder in Partien dem mittlerweile jedenfalls gesteigerten Verkehre überlassen.

Es ist wohl überflüssig, die außerordentliche Wichtigkeit betonen zu müssen, welche sich für Triest ergibt, wenn es gelingt, die Bauzeit, wenn auch nur um einige Jahre, abzukürzen.

Ein solches System von kleinen Moli und durch diese gebildete Bassins bietet noch den ebenfalls nicht zu unterschätzenden Vorteil der leichteren Zukömmlichkeit.

In Amerika sind nämlich überall längs der Ufer breite Fahrstraßen angelegt, auf welchen man, selbst mittels Wagen in die auf den Moli errichteten Hangards einfahrend, in der bequemsten Weise zu jedem Molo, d. h. unmittelbar zu jedem Schiffe gelangen kann, während nach dem neuen Projekt in St. Andrea die Entfernung — allerdings die größte Entfernung — vom Haupteingange in der Sachetta bis an das Ende des Molo Nr. VII über 3 *km* mißt. Aber auch die kleinste Entfernung bis ans Ende des Molo V beträgt über 1 *km*.

Die ungewöhnliche Länge der Moli (Nr. VII nahezu 1 *km*) dürfte auch dem Wagenverkehre hinderlich sein. Zwar kann man annehmen, daß die vielen Lastwagen während der Arbeitszeit auf der ganzen Molofläche ziemlich gleichmäßig verteilt sein werden; da aber beim Kommen und Gehen alle Wagen den Molo an der Wurzel passieren müssen, sind daselbst wohl häufig Stauungen zu gewärtigen.

Mit all diesen Erörterungen wollte ich aber nur die Möglichkeit einer zweckmäßigen Anordnung eines Systems von kleinen Moli, in der Richtung der Bora erbaut, dartun. Wenn aber der Vorzug großen Moli und ebenfalls großen Bassins — als den Triester Verhältnissen besser entsprechend — zugesprochen wird, würde ich in diesem Falle die Moli senkrecht auf die Riva stellen und den Wellenbrecher zum Schutze der Bassins gegen Libecchio parallel zur Riva bedeutend näher als projektiert an diese und ohne Unterbrechung, d. h. in einem einzigen Stücke, herstellen.

Ein Blick auf die Planskizze (Abb. 22) zeigt, daß im Falle, als die Moli senkrecht auf die Richtung der Riva gestellt würden, die an der Riva, die an den nordwestlichen Langseiten und an den Köpfen der Moli vertäuten Schiffe von der Bora in ganz gleichem Maße belästigt werden, bezw. dagegen ganz gleichen Schutz finden, als wenn die Moli schief stehen. Die Schiffe an den südöstlichen Langseiten der rechtwinkeligen Moli würden gegen Bora allerdings weniger Schutz finden, wenn der Wellenbrecher auf großer Entfernung erbaut würde. Dieser Umstand ist aber hier ohne Bedeutung, da ein Hafen doch nur dann entspricht, wenn die Moli und Wellenbrecher zusammen so angelegt sind, daß überall in den Bassins alle Schiffe vollen Schutz finden; und dieser Zustand muß auch immer angestrebt werden. Gegen Libecchiostürme fänden alle Schiffe, wo immer vertäut, vollkommen Schutz.

Von Nautikern hörte ich die Bestätigung, daß die Wahl der Lokalität für die neue Hafenanlage in St. Andrea eine glückliche ist.

the right, and the left hand is placed on the left side of the body. The left hand is then moved to the right, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 1. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 2. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 3. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 4. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 5. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 6. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 7. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 8. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 9. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 10. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 11. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 12. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 13. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 14. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 15. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 16. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 17. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 18. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 19. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

Fig. 20. Hand movements in the Kaleva Kalevala rune.

The Kaleva Kalevala rune is performed in a similar manner, but the hands are moved to the left and right alternately, and the left hand is placed on the left side of the body, and the right hand is placed on the right side of the body. This is repeated several times.

aus, daß diese nur bis zu einem gewissen Druck widerstehen konnten und dann mit oder ohne den Grundsteinwurf verschoben und im Schlamm versenkt wurden. Die Rekonstruktion erfolgte in der Weise, daß die immer von neuem erfolgten Setzungen durch neu aufgesetzte Blockreihen und das versunkene Anschüttungsmaterial durch Nachschütten desselben und immer wieder desselben zweckwidrigen Tasellomaterials ergänzt wurde, um nach einigen Monaten selbst wieder zu versinken. So geschah es, daß gegenwärtig stellenweise statt der ursprünglich projektierten vier Blockreihen, deren neun, ja zwölf Reihen übereinander gelagert sind. Die namhafte Vergrößerung des Grundsteinwurfprofils, die tiefere Fundierung desselben bis — 14 m und die dadurch angestrebte Verbesserung der oben beschriebenen Herstellungsprofile der Umfassungsmauern ist augenfällig. Nachdem überdies noch zu allen Arbeiten unter Wasser nur reines Steinmaterial in Anwendung kommen soll, so bleibt nur die Sorge, den durch die Umfassungsmauern eingeschlossenen Schlamm unschädlich zu machen; diesem Zwecke sollen die dem Steinwurfe vorgelegten Bankette dienen.

Es bleibt nämlich immer noch die ganze Menge Schlamm im Innern der Moli eingeschlossen, dessen schädliche Wirkungen eben unberechenbar sind und auch bleiben. Man muß also den Schlamm nicht nur von der Stelle der Grundsteinwürfe der Umfassungsmauern durch Baggern und Belasten dieses Steinwurfes entfernen, sondern ihn von der ganzen Grundfläche der Objekte verdrängen, um ihn unschädlich zu machen, und dies kann man sicher auf folgende Art erreichen:

Vor allem muß ich bemerken, daß zu allen Arbeiten unter und über dem Wasserspiegel ausnahmslos nur reines Steinmaterial verwendet werden darf, welches im Wasser keinerlei Veränderung erleidet. Es ist diese Vorsicht, auch über Wasser nur reines Steinmaterial zu verwenden, aus dem Grunde geboten, daß, wenn Setzungen dennoch eintreten und das für über Wasser bestimmte Anschüttungsmaterial unter Wasser käme, dies weiter nichts zu bedeuten habe.

Die Herstellung der Moli beginnt mit der Verschüttung von Steinmaterial von beliebiger Größe, aber immer nur in der Längenachse des Molo, und zwar von der Wurzel ausgehend gegen den Molokopf. Am zweckmäßigsten natürlich mittels Klappenschiffen oder Verstürzung ganzer Deckladungen, weil so die gleichzeitig hinabfallenden großen Steinmassen tiefer in den Schlamm eindringen.

Wenn diese Steinschüttung über Wasser reicht, dann kann die Verbreiterung derselben gegen die Umfassungsmauern auf beiden Langseiten gleichzeitig und beliebig rasch fortschreiten bis zur Grenze der Blockmauern. Erst dann erfolgt die Herstellung dieser Blockmauern und zuletzt die Hinterfüllung bis zur vorgeschriebenen Höhe der Ufermauern.

Es würde viel zu weit führen, wollte ich mich in Details der Ausführung einlassen; ich will somit nur kurz einige allgemeine Andeutungen geben.

Für jedes Objekt ist, der Mächtigkeit der Schlammschichte und den übrigen Terrainverhältnissen entsprechend, ein besonderer Ausführungsvorgang festzusetzen.

Der Steinwurf muß da, wo notwendig, so hoch über Wasser erhöht werden, daß unter der Last des Steinwurfes — welche Last der späteren Belastung der Objekte durch Baulichkeiten u. s. w. gleichkommt — aller Schlamm verdrängt wird.

An Stellen, wo bei geringer Wassertiefe die Schlammschichte eine sehr mächtige ist, daher bloß durch eine schwache Belastung mittels Steinwurf voraussichtlich nicht genügend verdrängt werden kann, mag es zweckmäßig sein, den Schlamm wegzubaggern oder mittels Scraper in größere Wassertiefen hinabzuziehen, wo er dann unschädlich ist.

Es ist wohl selbstverständlich, daß der von der Längenachse der Moli gegen die Umfassungsmauern durch den Steinwurf verdrängte Schlamm am Fuß des Umfassungssteinwurfes in so großen Massen sich ansammeln wird, daß dieser die Fertigstellung der Umfassungsmauern verhindert. In diesem Falle muß natürlich der Schlamm von dort ebenfalls durch Baggerung oder mittels Scraper beseitigt werden.

Die Herstellung des großen Bahnhofplateaus hat ebenfalls vom Ufer gegen die Ufermauern hin zu geschehen, und auch diese dürfen erst dann erbaut werden, wenn schon aller Schlamm in die Bassins verdrängt ist.

Die Erbauung des Wellenbrechers geschieht ganz in derselben Weise wie die der Moli nach der obigen Beschreibung.

Die soeben kurz beschriebene Bauausführungsweise hat sich in Fiume vollkommen bewährt, und lassen sich die Vorteile derselben kurz in folgendem zusammenfassen:

1. In dem Augenblicke, als ein Objekt fertig gebaut ist, kann man es auch als vollendet betrachten. Vertikale Setzungen sind allerdings auch in Fiume noch einige Zeit beobachtet worden; vielleicht weil man sich begnügte, die Moli u. s. w. ohne genügende Belastung nur bis zur projektierten Höhe herzustellen, weshalb der Grundschlamm nicht vollständig verdrängt werden konnte. Möglicherweise ist auch die Herstellung nicht immer streng nach der oben aufgestellten Regel erfolgt. Daß jedoch diese Setzungen in Fiume ohne Bedeutung waren, möge daraus erhellen, daß Verschiebungen der Blockmauern nirgends vorgekommen sind und nur an einer einzigen Stelle, Riva Sanità, eine Rekonstruktion notwendig war. Nirgends — ohne Ausnahme — sind mehr als vier Blockreihen verbaut, so wie es projektiert war; nicht so in Triest, wo statt der ebenfalls projektmäßigen vier Blockscharen deren neun und zwölf übereinander geschichtet werden mußten und infolge der horizontalen Verschiebungen wiederholte Rekonstruktionen ein und derselben Ufermauerstrecke notwendig waren. Daß die erwähnten Setzungen in Fiume nicht von Bedeutung sein konnten und keinen materiellen Schaden verursachten, ergibt sich auch daraus, daß man dieselben nur nach Zentimetern und Millimetern zählte, und daß man nach verhältnismäßig kurzer Zeit nach Vollendung der Bauobjekte auf dieselben schwere Gebäude, Warenmagazine, Eisenbahninstallationen, Kräne und dergl. errichten und die Magazine mit Waren belasten konnte, ohne daß schädliche Setzungen, noch weniger seitliche Verschiebungen eintraten oder infolgedessen Rekonstruktionen notwendig waren.

2. Da Setzungen von Bedeutung nach Vollendung der Objekte nicht mehr vorkommen, kann die Bauausführung ganz nach Belieben beschleunigt, d. h. die Bauzeit um vieles verkürzt werden.

3. Da die Rekonstruktionen wegfallen, kann endlich auch bei den Baukosten so manche Million erspart bleiben.

Ich kann nicht umhin, meinen obigen Erörterungen noch einige allgemeine Bemerkungen anzufügen.

Schon im Jahre 1896*) nahm ich Gelegenheit, den wesentlichen Unterschied der Bauausführungen der früheren Hafenbauten in Triest und jener in Fiume zu besprechen.

Ich stellte damals folgende zwei Hauptprinzipien auf:

1. Darf laut den von mir noch im Jahre 1872 zusammengestellten Baubedingnissen in Fiume zu allen Arbeiten unter Wasser ausschließlich nur reiner, kompakter, unverwitterbarer Kalkstein in Anwendung kommen, mit Ausschluß von Erde und aller jener Materialien, welche im Wasser erweichen; und

2. daß die Herstellung der Objekte nicht wie in Triest von der Peripherie gegen die Achse, sondern gerade umgekehrt von der Achse gegen den Fuß des Wellenbrechers,

*) Siehe „Zeitschrift" 1896, Seite 65.

bezw. gegen die Peripherie der Moli in der Weise zu geschehen habe, daß der Schlamm von den Objekten weg in die Bassins gepreßt werde.

In der hierauf erfolgten Erwiderung*) wird angeführt, daß die ungünstigen Verhältnisse des Meeresbodens im allgemeinen wohl beiden Hafenplätzen Triest und Fiume gemeinsam sind; es ist jedoch wohl zu beachten, daß die Bauschwierigkeiten für Triest in einem weitaus höheren Maße bestehen, weil hier erstens die Schlammschichten in ungleich größerer Mächtigkeit auftreten und zweitens die Wassertiefe an den Baustellen eine verhältnismäßig geringe ist; in Fiume ist gerade das Gegenteil der Fall, und es ist ohneweiters von selbst einleuchtend, daß geringe Schlammmächtigkeit in großer Tiefe eine ganz bedeutend günstigere Baubedingung darbietet.

Im weiteren wird behauptet:

„Dieses Prinzip (nämlich die Anwendung des reinen Steinmaterials zu allen Arbeiten) wird der Triester Hafenbauer niemals anerkennen, darum nicht, weil er von der Richtigkeit desselben die Überzeugung nicht gewinnen kann; vielmehr wird der Projektant für Triester Seebauten sich immer vor Augen halten, daß eine weitgehende Heranziehung des Materials aus der Tasselloformation (Sandstein, Mergel, erdiges Material etc.) zu Anschüttungszwecken ein in hohem Grade richtiges, bauökonomisches Moment bildet, welches nicht vernachlässigt werden kann.“ Und weiter heißt es: „Eines steht fest: daß für den theoretisch und praktisch gebildeten Hafenbauer in Triest keine technisch begründete Veranlassung vorliegt, die bis jetzt gewandelten Bahnen, was Bausystem oder Bauausführung anbelangt, im Prinzipe, etwa im Sinne der eingangs zitierten (d. h. meiner) Bemerkungen zu verlassen.“

Ohne zwischen den Zeilen der obigen Behauptungen lesen zu wollen, will ich darauf einfach folgendes erwidern:

Allerdings scheinen die Verhältnisse in Fiume günstiger zu sein wie die in Triest; denn in Fiume sind die Objekte das erstemal sogleich gelungen. — Aber was folgt daraus? Jedenfalls nur das eine, daß man in Triest noch viel vorsichtiger hätte sein sollen als in Fiume. Die Verhältnisse in Fiume sind aber nicht deshalb besser, weil etwa die Bodenverhältnisse günstiger sind, sondern nur deshalb, weil wir ein besseres, ein zweckmäßigeres Bauausführungssystem einführten. Die Mächtigkeit des Schlammes in Fiume ist stellenweise 20 *m*, also gleich der oder sogar größer wie die in Triest, und die Wassertiefe in der Nähe der Ufer gleich der in Triest. Nur die Moli und der Wellenbrecher stehen in einer größeren Wassertiefe als die in Triest, und eben deshalb bin ich fest überzeugt, daß, würde man in Fiume bei der größeren Wassertiefe noch erdiges Mischmaschmaterial zur Ausfüllung des Innern der Moli verwendet haben wie in Triest, dieselben — wegen der viel größeren Menge des der größeren Tiefe entsprechenden Anschüttungsmaterials — wahrscheinlich niemals zur Ruhe kommen würden.

Trotz der Behauptung, daß in Triest keine technisch begründete Veranlassung vorliegt, die bis jetzt gewandelten Bahnen — was Bausystem oder Bauausführung anbelangt — zu verlassen, so gereicht es mir doch zur ganz besonderen Genugtuung, hier konstatieren zu können, daß Triest bereits zweimal in der Lage war, von mir zuerst beim Fiumaner Hafenbau eingeführte Neuerungen der Bauausführung nun auch in Triest einzuführen, d. h. die alten Bahnen dennoch zu verlassen.

Aus den oben besprochenen — für die neuen Hafenbauten in St. Andrea festgesetzten — Normalprofilen (Abb. 23 und 24) ist ersichtlich, daß „beliebiges Material“ nur ober + 0·60 *m* verwendet werden soll; also eine ganz verschwindend kleine Menge im Vergleich zur Menge des Steinmaterials, welches in Verwendung kommen wird, und daher auch die angestrebte Ersparnis durch die Preisdifferenz ebenfalls verschwindend klein. Alles übrige darf nur aus reinem Steinmaterial hergestellt werden, und somit kein Tasello mehr. Was also im Jahre 1896 behauptet wurde, daß der Triester Hafenbauer niemals anerkennen wird, ist heute auch in Triest anerkannt und zum Prinzip geworden.

Die zweite Genugtuung wurde mir damals zuteil, als ich sah, daß bei St. Sabba die ebenfalls von mir zuerst in Fiume vor mehr denn 30 Jahren eingeführten Santorinblöcke endlich auch in Triest Anerkennung und Anwendung gefunden haben.

Ich hoffe, daß Triest endlich auch das fehlerhafte Prinzip der „Schlammkonsolidierung“ über Bord werfen und statt dessen das einzig zweckmäßige, zuverlässliche und deshalb allerökonomischeste Prinzip der Verdrängung allen Schlammes bei den neuen Hafenbauten einführen wird.

Die Rekonstruktionen, welche nur die unausweichliche Folge der durch den eingeschlossenen Schlamm und das schlechte Anschüttungsmaterial verursachten und vielfach wiederholten Setzungen waren, hatten zur Folge, daß die ursprünglich präliminierten Baukosten um Millionen überschritten und die Bauzeit um 12 Jahre verlängert werden mußte.

Dies sind Unzukömmlichkeiten, welche — meiner Meinung nach — der gründlichsten Erörterungen würdig sein dürften. Ein Projekt, an welchem Kritik geübt werden kann, erweckt zum mindesten das Gefühl der Beunruhigung, der Zweifel, ob es wohl gelingen wird, die daran geknüpften Hoffnungen erfüllen zu können.

Würde man das alte Triester Bausystem vor 15 oder mehr Jahren verlassen und den Molo in St. Sabba im Sinne des neuen Prinzipes erbaut haben, d. h. den Schlamm bis — 14 *m* weggebaggert, oder vielleicht auch ohne dem, jedoch den ganzen Molo aus reinem Kalkstein erbaut und die Steinschüttung von der Längenachse gegen die Peripherie bewerkstelligt haben: ich bin fest überzeugt, der kleine Molo hätte in 2 bis 3 Jahren erbaut werden können; viele Jahre Bauzeit und all die üblen Erfahrungen, die man bei der Erbauung dieses winzigen Objektes machte, wären erspart geblieben. Aber statt dessen verwendete man auch da im Innern des Molo erdiges Material. Die Folge war, daß der Molo unterging und immer wieder unterging, so oft er, und zwar immer wieder mit erdigem Material ausgefüllt wurde. Der Molo samt Blockmauern, Parapetaufmauerung, Anbindesäulen u. s. w. versank, und neben dem Molo erhob sich der Schlamm dermaßen, daß für die Schiffe nicht mehr genug Wassertiefe blieb und gebaggert werden mußte. Endlich nach 14jährigem schweren Kampfe war der Molo fertig. Aber ich würde mich noch heute nicht getrauen, auf diesem ein größeres Magazin zu erbauen, aus Furcht, daß dieser samt dem Magazin wieder untergehen könnte.

Auf Grund all der obigen Erörterungen möchte ich folgende Änderungen des Projektes in Vorschlag bringen:

1. Die Plateauanschüttungen für die Bahnanlagen wären laut Projekt auszuführen; aber die Moli selbst sollen senkrecht auf die Ufermauer zu stehen kommen, wie dies in beigeschlossener Planskizze angedeutet ist (Abb. 22).

2. Der projektierte Wellenbrecher hätte ganz wegzubleiben, statt dessen wäre ein anderer, in kleiner Entfernung von der Ufermauer und parallel zu dieser zu erbauen. Derselbe sollte ohne Durchfahrtsöffnungen und in einer solchen Länge erbaut werden, daß an beiden Enden desselben Vorhäfen entstehen.

3. Die Bauausführung möge bei allen Objekten in der Weise erfolgen, daß aller Schlamm unter denselben verdrängt wird, und soll zu allen Arbeiten unter und über Wasser ausschließlich nur reines, unverwitterbares Steinmaterial verwendet werden.

*) Siehe „Zeitschrift“ 1896, S. 243.

Dies wären nun meine Bedenken, für deren Bekräftigung ich vielleicht sogar mehr Beweise anführte, als Fachleuten gegenüber notwendig war, und welche ich hiemit den verehrten Vereinskollegen mit dem Wunsche bekanntgebe, diese mögen dazu beitragen, durch Gutheißung oder Widerlegung derselben den technisch und nautisch zweckmäßigsten und vollkommensten Hafenplan für St. Andrea festzusetzen, um die Verwirklichung dieses geläuterten Projektes in der kürzesten Bauzeit zu ermöglichen.

Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der neutralen Schichte.

(Vorläufige Mitteilung).

Von **Otto Hönigsberg**, Ingenieur der Südbahn in Wien.

Das Verfahren zur Sichtbarmachung der spannungsfreien neutralen Schichte bei Biegung durchsichtiger Körper, wie ich es zuerst im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein im April 1902 vorgeführt habe („Zeitschrift" vom 25. April 1902 und vom 5. März 1904) bestand darin, den zu untersuchenden durchsichtigen Körper zwischen gekreuzten Nicolschen Prismen, also im dunklen Gesichtsfeld in verschiedenen Winkelstellungen zu beobachten, bezw. zu photographieren. Solange der Körper unbeansprucht ist, läßt er das dunkle Feld unverändert, erscheint also ganz schwarz. Bei Beanspruchung hellt sich der Körper infolge der hervorgerufenen Doppelbrechung auf, und es bleiben nur noch gewisse Stellen schwarz.

Schwarz erscheinen in jedem Bilde des beanspruchten Körpers:

1. diejenigen Stellen, welche unbeansprucht bleiben, also insbesondere die neutrale Schichte bei Biegung;

2. diejenigen Stellen, für welche je nach der augenblicklichen Winkelstellung zu den Nicolschen Prismen die Hauptspannungsrichtungen mit den Polarisationsrichtungen der Nicols zusammenfallen.

Während aber die mit 2) bezeichneten Stellen von Bild zu Bild wechseln, bleiben die mit 1) bezeichneten naturgemäß in allen Bildern die gleichen. Die neutrale Schichte ergibt sich also dadurch, daß man die verschiedenen Bilder übereinanderlegt und die allen Bildern gemeinsamen schwarzen Partien feststellt. Dieses Übereinanderlegen hat von Anfang an zu Schwierigkeiten Veranlassung gegeben, welche trotz mannigfacher Versuche nicht ganz behoben werden konnten.

Um diese Übelstände zu vermeiden wäre es nötig, die mit 2) bezeichneten Stellen auszuschließen. Dies ist möglich durch Verwendung von zirkular polarisiertem Licht. Zirkular polarisiertes Licht denkt man sich entstanden durch die Vereinigung von zwei gleich starken eben polarisierten Lichtstrahlen, deren Polarisationsebenen senkrecht zu einander stehen und welche in der Phase um $^1/_4$ Wellenlänge gegeneinander verschieden sind. Die Zusammensetzung dieser beiden Schwingungen ergibt eine resultierende Schwingung von gleichbleibender Stärke jedoch beständig wechselnder Richtung, so daß sich die Schwingung längs Schraubenlinien fortpflanzt. Hieran läßt sich folgende Überlegung knüpfen.

Die Verdrehung der Polarisationsebene, welche eben polarisiertes Licht in verschiedenen Substanzen, z. B. in Quarzkristallen erfährt, ist nach Fresnel dadurch zu erklären, daß ein eben polarisierter Lichtstrahl beim Eintritte in ein Quarzkristall in zwei entgegengesetzt rotierende zirkular polarisierte Lichtstrahlen zerlegt wird; diese beiden zirkular polarisierten Lichtstrahlen pflanzen sich im Quarz mit verschiedenen Geschwindigkeiten fort, haben also beim Austritte einen gewissen Phasenunterschied angenommen, der eine von beiden ist in der Rotation gegen den anderen zurückgeblieben. Wenn sich die beiden Strahlen nun beim Austritte wieder zu einem eben polarisierten Lichtstrahl vereinigen, so ist die resultierende Polarisationsebene infolge dieses Phasenunterschiedes eine andere geworden, d. h. sie hat sich gegen die ursprüngliche Polarisationsebene verdreht.

Diese Auffassung ist auch durch folgenden Versuch, welcher gewissermaßen ein Modell der Erscheinungen im Quarz bietet, bestätigt worden. Läßt man in einen gewöhnlichen doppeltbrechenden Kristall zirkular polarisiertes Licht eintreten, so wird dieses in bekannter Weise in zweierlei Strahlen zerlegt, von welchen sich jeder mit einer anderen Geschwindigkeit im Kristall fortbewegt. Beim Austritte ist also einer dieser Strahlen gegen den anderen zurückgeblieben; sorgt man nun dafür, daß die zirkular polarisierten Strahlen wieder in eben polarisiertes Licht verwandelt werden, so zeigt dieses eine Drehung der Polarisationsebene gegen die ursprüngliche. Dieselbe Erscheinung muß sich auch zeigen, wenn man statt eines natürlichen Kristalls einen künstlichen verwendet, d. i. einen Körper, welcher durch Beanspruchung doppeltbrechend gemacht wurde.

Die vorstehende Erwägung zeigt die Möglichkeit, durch einen beanspruchten durchsichtigen Körper eine Drehung der Polarisationsebene hervorzurufen. Diese Drehung wird an allen beanspruchten Stellen auftreten, gleichgültig welche Richtung dort die Hauptspannungen haben, und daselbst eine Aufhellung hervorrufen; nur an den unbeanspruchten Stellen, somit auch in der neutralen Schichte, erfolgt keine Drehung und bleibt das vor der Beanspruchung dunkle Gesichtsfeld auch nach der Beanspruchung dunkel. Es wird also in jeder Stellung ein Bild erscheinen, bei welchem nur die unbeanspruchten Stellen, bei Biegung nur die neutrale Schichte, dunkel sind.

Für die ersten Versuche habe ich vor und hinter dem Versuchskörper Viertelwellenblättchen eingeschaltet und dadurch eine ähnliche Anordnung erzielt wie bei dem erwähnten Modell der Erscheinungen am Quarz. Während die Polarisationsrichtung des Polarisators vertikal, die des Analysators horizontal steht, sind die optischen Achsen der Viertelwellenblättchen unter 45° geneigt, und zwar nicht gleichgerichtet, wie beim Quarzmodell, sondern gegeneinander um 90° verdreht. Das Blättchen vor dem Versuchskörper zerlegt die aus dem Polarisator kommenden eben polarisierten Lichtstrahlen in zweierlei gleich starke, senkrecht zu einander eben polarisierte Strahlen, welche durch ihre verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Innern des Blättchens beim Austritte einen Phasenunterschied von ein Viertel Wellenlänge angenommen haben; diese beiden unter 90° zu einander stehenden, um ein Viertel Wellenlänge verschiedenen Schwingungen geben zusammengesetzt eine resultierende Schwingung von konstanter Amplitude, welche in jedem Augenblick die Richtung wechselt, d. i. zirkular polarisiertes Licht. Durch das Blättchen hinter dem Versuchskörper erfolgt umgekehrt die Rückverwandlung des zirkular polarisierten in eben polarisiertes Licht, so daß beide Blättchen zusammen gar keine Wirkung äußern und nur bei Zwischenschaltung eines doppeltbrechenden Objektes Drehung der Polarisationsebene eintritt. Statt der Viertelwellenblättchen können ebensogut auch andere Einrichtungen zur Erzeugung zirkular polarisierten Lichtes verwendet werden.

Die Drehung der Polarisationsebene muß, wie aus dem vorhergehenden ersichtlich, um so stärker ausfallen,

Figure 2. Cytotoxicity of TF-1 cells to HeLa cells. TF-1 cells were cultured in the presence of 10 ng/ml GM-CSF for 3 days. Cytotoxicity was measured by a 4 hr ^{51}Cr-release assay at various effector to target ratios. Open circles, TF-1 cells; closed circles, TF-1 cells cultured with GM-CSF.

Figure 3. Northern blot analysis of TF-1 cells. Total RNA was prepared from TF-1 cells cultured in the presence of 10 ng/ml GM-CSF for 3 days. Lane 1, 5 μg of total RNA; lane 2, 10 μg of total RNA; lane 3, 20 μg of total RNA. Hybridization was performed with a ^{32}P-labeled human perforin cDNA probe. Arrow indicates the position of 28S ribosomal RNA.

Figure 4. Northern blot analysis of various cell lines. Total RNA was prepared from TF-1 cells cultured in the presence of 10 ng/ml GM-CSF for 3 days, HeLa cells, and Jurkat cells. Lane 1, 5 μg of total RNA from TF-1 cells; lane 2, 10 μg of total RNA from TF-1 cells; lane 3, 20 μg of total RNA from TF-1 cells; lane 4, 20 μg of total RNA from HeLa cells; lane 5, 20 μg of total RNA from Jurkat cells. Hybridization was performed with a ^{32}P-labeled human perforin cDNA probe. Arrow indicates the position of 28S ribosomal RNA.

Figure 5. Northern blot analysis of TF-1 cells cultured in the presence of various cytokines. Total RNA was prepared from TF-1 cells cultured in the presence of 10 ng/ml GM-CSF, 10 ng/ml IL-3, 10 ng/ml IL-4, 10 ng/ml IL-6, 10 ng/ml G-CSF, 10 ng/ml M-CSF, 10 ng/ml TNF-α, 10 ng/ml TNF-β, 10 ng/ml IFN-γ, 10 ng/ml IL-1α, 10 ng/ml IL-1β, 10 ng/ml IL-2, 10 ng/ml IL-5, 10 ng/ml IL-7, 10 ng/ml IL-8, 10 ng/ml IL-9, 10 ng/ml IL-10, 10 ng/ml IL-11, 10 ng/ml IL-12, 10 ng/ml IL-13, 10 ng/ml IL-14, 10 ng/ml IL-15, 10 ng/ml IL-16, 10 ng/ml IL-17, 10 ng/ml IL-18, 10 ng/ml LIF, 10 ng/ml SCF, 10 ng/ml Flt-3 ligand, 10 ng/ml TPO, 10 ng/ml EPO, 10 ng/ml TGF-β, 10 ng/ml TGF-α, 10 ng/ml EGF, 10 ng/ml FGF, 10 ng/ml PDGF, 10 ng/ml VEGF, 10 ng/ml HGF, 10 ng/ml NGF, 10 ng/ml BDNF, 10 ng/ml NT-3, 10 ng/ml NT-4, 10 ng/ml CNTF, 10 ng/ml GDNF, 10 ng/ml Activin A, 10 ng/ml Inhibin, 10 ng/ml Leptin, 10 ng/ml Oncostatin M, 10 ng/ml Osteogenin, 10 ng/ml Osteopontin, 10 ng/ml Osteonectin, 10 ng/ml Osteocalcin, 10 ng/ml Osteoprotegerin, 10 ng/ml Osteoclast differentiation factor, 10 ng/ml Osteoclast inhibitory factor, 10 ng/ml Osteoclast activating factor, 10 ng/ml Osteoclast stimulating factor, 10 ng/ml Osteoclast inhibitory peptide, 10 ng/ml Osteoclast activating peptide, 10 ng/ml Osteoclast stimulating peptide, 10 ng/ml Osteoclast inhibitory protein, 10 ng/ml Osteoclast activating protein, 10 ng/ml Osteoclast stimulating protein

Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist.

Von Ingenieur **Adolf Langrod**, Wien.

Bei den Versuchen Prof. Gutermuths*) über den Ausfluß des Wasserdampfes hatte die Laval-Düse ein eigenartiges Verhalten gezeigt. Während sich bei den Versuchen mit der trichterförmigen abgerundeten Öffnung (Abb. 1) mit der Theorie übereinstimmende Resultate ergaben, so daß in der diesbezüglichen Formel von Zeuner der Ausflußkoeffizient gleich 1 gesetzt werden konnte, hat eine an obige Mündung angeschlossene konische Erweiterung (Abb. 2) nach de Laval „einerseits eine nicht unmerkliche Verminderung der größten Ausflußmenge gegenüber dem freien Dampfaustritte verursacht, andererseits aber ließ sie auch die größten Ausflußmengen mit wesentlich kleineren Überdrücken erreichen." Diese eigenartige Erscheinung hat Gutermuth zu der Schlußfolgerung geführt, daß „die Ausflußmengen der Laval-Düse bei Drücken im Aufnahmeraum, welche oberhalb des kritischen liegen, mit den Rechnungsergebnissen der Zeunerschen Ausflußformel nicht im Einklang stehen". „Für die konisch erweiterte Düse sind noch ergänzende Versuche durchzuführen, um die Grundlagen einer richtigen Ausflußformel zu gewinnen".

Abb. 1.

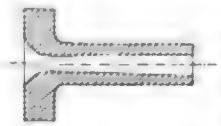


Abb. 2.

Ich beabsichtige jedoch, zu zeigen, daß unsere bis jetzt gewonnenen Kenntnisse der Gasströmung genügen, um eine richtige Ausflußformel für die Laval-Düse zu erhalten. Hiezu müssen wir jene Fälle der Gasströmung untersuchen, bei welchen der Druck im kleinsten Düsenquerschnitte höher ist als der kritische. Das Studium dieser Fälle ist auch für andere Zwecke von Nutzen, so z. B. für die Theorie der Dampfstrahlapparate, die ein Sauggefälle ohne Energieverlust verursachende Verdichtungsstöße erzeugen sollen.

Stodola**) hat einen dem Venturi-Wassermesser ähnlichen Dampfmesser vorgeschlagen, der auf der Druckbeobachtung an der engsten Stelle beruhen würde. Auch hier müßte der Druck an der engsten Stelle größer als der kritische sein, und so wird es uns möglich sein, die Theorie dieses projektierten Dampfmessers zu geben.

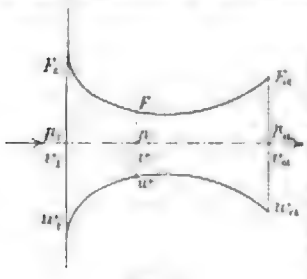


Abb. 3.

Denken wir uns an ein Gasgefäß von relativ sehr großen Dimensionen ein beliebig gestaltetes Ansatzrohr angeschlossen (Abb. 3). Die Strömungswiderstände werden in Anbetracht der nur klein gedachten Rohrlänge und insoferne keine Gasstöße vorkommen, vernachlässigt, die übrigens sehr kleinen Bewegungen senkrecht zur Rohrachse unberücksichtigt und die Geschwindigkeiten an verschiedenen Stellen eines und desselben Querschnittes als gleich angenommen.

Es werden bezeichnet mit F die Querschnitte, mit p die Drücke, mit v die spezifischen Volumina und mit w die Geschwindigkeiten. Der Zeiger i bezieht sich auf den Rohranfang und a auf das Rohrende.

*) „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing." 1904, S. 75.
**) „Die Dampfturbinen". Berlin 1905, III. Auflage, S. 53.

Unter obigen Annahmen gelten für den Beharrungszustand folgende Gleichungen:

$$\frac{w^2 - w_i^2}{2g} = \int_{p_i}^{p} v\,dp \quad \ldots \ldots \quad 1),$$

$$\frac{F_i\,w_i}{v_i} = \frac{F.w}{v} = G \quad \ldots \ldots \quad 2).$$

Die Gleichung 2) ist die bekannte Kontinuitätsgleichung, in welcher G die in einer Sekunde einen Rohrquerschnitt durchströmende Gasmenge bedeutet. Wegen der verhältnismäßig großen Strömungsgeschwindigkeiten kann meistens die adiabatische Zustandsänderung vorausgesetzt werden, wodurch sich den zwei vorherigen als dritte die Zustandsgleichung

$$p_i v_i^{\,k} = p\,v^k \quad \ldots \ldots \quad 3)$$

zugesellt.

Die Geschwindigkeit w_i ist bei verhältnismäßig großem Ausflußgefäße und gut abgerundeter Mündung sehr klein und kann meistens vernachlässigt werden. Aus den Gleichungen 1) und 3) bestimmt sich die Geschwindigkeit w für irgend einen Rohrquerschnitt

$$w = \sqrt{\frac{2\,g\,k}{k-1}\,p\,v\left[\left(\frac{p_i}{p}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1\right]} \quad \ldots \ldots \quad 4).$$

Wenn wir diesen Wert für w und w_a in die für die Querschnitte F und F_a aufgestellte Kontinuitätsgleichung einsetzen, so erhalten wir aus der Gleichung

$$\frac{F\,w}{v} = \frac{F_a\,w_a}{v_a}$$

die Gleichung

$$F\sqrt{\frac{2\,g\,k}{k-1}\cdot\frac{p}{v}\left[\left(\frac{p_i}{p}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1\right]} = F_a\sqrt{\frac{2\,g\,k}{k-1}\cdot\frac{p_a}{v_a}\left[\left(\frac{p_i}{p_a}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1\right]}.$$

und mit Berücksichtigung der Zustandsgleichung 3) ergibt sich schließlich

$$\left(\frac{F}{F_a}\right)^2 = \frac{\left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{k+1}{k}}}{\left(\frac{p}{p_i}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p}{p_i}\right)^{\frac{k+1}{k}}} \quad \ldots \ldots \quad 5).$$

Diese Gleichung gibt uns die Beziehung zwischen dem Querschnitte F und dem in ihm herrschenden Drucke p bei adiabatischer und umkehrbarer (widerstandsloser) Zustandsänderung. In einem Koordinatensystem, in welchem die Querschnitte F als Abszissen und die Drücke p als Ordinaten gewählt worden sind, stellt uns die Gleichung 5) eine durch den Punkt F_a, p_a gehende Adiabate dar, die infolge der Umkehrbarkeit des Prozesses in beiden Richtungen durchlaufen werden kann, entsprechend der Expansion, bezw. Kompression.

Nennen wir*) den dieser Adiabate entsprechenden kleinsten Querschnitt und den in ihm herrschenden Gaszustand kritisch, und unterscheiden wir die diesbezüglichen

*) Diese Benennung wird deshalb eingeführt, um eine Verwechslung zwischen dem kleinsten Rohrquerschnitte und der minimalen Abszisse der p, F-Adiabate zu verhindern.

Größen durch Voraussetzung des Zeigers m vor den entsprechenden Buchstaben, so ergibt sich aus der Bedingung

$$\frac{dF}{dp} = 0$$

das Verhältnis des kritischen Druckes zum Anfangsdrucke:

$$\frac{p_m}{p_i} = \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}} \quad \ldots \ldots \quad 6)$$

Die kritische Geschwindigkeit w_m ergibt sich aus der Gleichung 4)

$$w_m = \sqrt{g\,k\,p_m\,v_m} \quad \ldots \ldots \quad 7),$$

ist also der dem kritischen Zustande entsprechenden Schallgeschwindigkeit gleich. Für den kritischen Querschnitt erhalten wir aus der Gleichung 5)

$$\frac{F_m}{F_a} = \sqrt{\frac{2}{k-1}\left(\frac{k+1}{2}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}} \cdot \sqrt{\left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{k+1}{k}}} \quad . \quad 8).$$

Aus der Gestalt einer Adiabate in p, F-Koordinaten (siehe Abb. 4) folgt, daß bei dem ihr entsprechendem Dampfrohre von dem sehr großen Anfangsquerschnitte bis zu dem kleinsten und von diesem bis zum Endquerschnitte ein allmählicher Übergang vorhanden sein muß. Die Gestalt desselben ist bei Vernachlässigung der Strömungswiderstände und insofern nicht jene Grenzen überschritten werden, bei welchen sich das Gas von der Rohrwand abhebt, ohne Einfluß auf den Strömungsvorgang. Von Wichtigkeit ist daher nur der kleinste und der Endquerschnitt. Dieses doppeltrichterförmige Rohr wird als Laval-Düse bezeichnet.

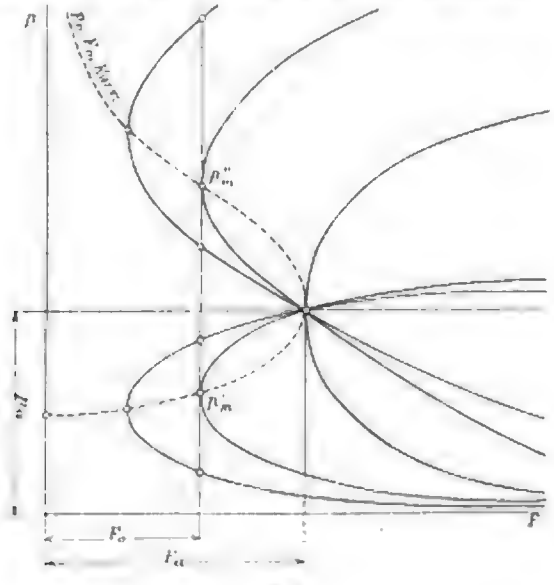


Abb. 4.

Variieren wir in der Gleichung 5) den Anfangsdruck p_i bei unveränderlichen F_a und p_a, so erhalten wir ein Adiabatenbüschel mit dem gemeinsamen Schnittpunkte $[F_a, p_a]$ (Abb. 4). Die kritischen Punkte $[p_m, F_m]$ bilden bei diesem Büschel eine Kurve, die in Abb. 4 strichliert eingezeichnet ist, und deren Gleichung durch Einsetzen der Werte für p_i aus Gleichung 5) in Gleichung 6) sich in folgender Form ergibt:

$$\frac{F_m}{F_a} = \sqrt{\frac{k+1}{k-1}} \sqrt{\left(\frac{p_a}{p_m}\right)^{\frac{2}{k}} - \frac{2}{k+1}\left(\frac{p_a}{p_m}\right)^{\frac{k+1}{k}}}.$$

Liegt eine Laval-Düse vor, und ist auch der äußere Druck p_a gegeben, so wird die Art der adiabatischen Strömung auf folgende Weise bestimmt. Obiges Adiabatenbüschel können wir in zwei Gruppen teilen. In der einen Gruppe ist der gegebene äußere Druck p_a größer als der jeweilige kritische p_m, in der zweiten ist er kleiner. Die Adiabaten der ersten Gruppe haben ihre kritischen Punkte auf dem unteren Teile der Kurve $[F_m, p_m]$, vom Punkte F_a, p_a betrachtet, die der zweiten Gruppe auf dem oberen Teile. Wie aus der Abb. 4 ohneweiters ersichtlich ist, findet bei den Adiabaten der ersten Gruppe während der Strömung vom Gasgefäße bis zum kleinsten Rohrquerschnitte eine Expansion und von da bis zum Endquerschnitte eine Kompression längs derselben Adiabate auf den äußeren Druck statt. Die kleinsten Drücke herrschen daher hier im kleinsten Rohrquerschnitte (nennen wir ihn F_0 und die ihm entsprechenden sonstigen Größen p_0, v_0, w_0) und werden durch die Schnittpunkte der zur Ordinatenachse parallelen Geraden $F = F_0$ mit den betreffenden Adiabaten bestimmt. Da diese Adiabaten mit jener Geraden zwei Schnittpunkte besitzen, so müssen wir feststellen, daß, wie aus der Abb. 4 ohneweiters ersichtlich ist, von den sich so für jede Adiabate ergebenden zwei Drücken jener gilt, der größer ist als der entsprechende kritische. Nur bei jener Adiabate, die zur Geraden $F = F_0$ tangential verläuft, fällt der Druck im kleinsten Querschnitte mit dem kritischen zusammen. Dieser Druck ist gleichzeitig der kleinste, der hier bei der adiabatischen, widerstandslosen Strömung erreichbar ist.

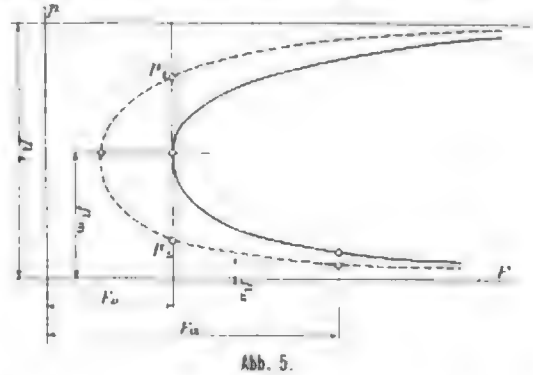


Abb. 5.

Bei den Adiabaten, bei welchen der gegebene äußere Druck kleiner als der jeweilige kritische ist, findet in dem kleinsten Rohrquerschnitte, wie aus Abb. 4 und insbesondere aus Abb. 5 ersichtlich, eine Unstetigkeit statt. Das Gas müßte zuerst auf den Druck p_1 (Abb. 5) expandieren, sodann müßte ein Verdünnungsstoß stattfinden, der den Druck p_1 auf p_2 reduziert, worauf eine Expansion auf den äußeren Druck p_a folgen würde. Die Verdünnungsstöße sind aber, wie schon Riemann*) gezeigt hat, in Wirklichkeit unmöglich, da sie mit dem Gesetze der Erhaltung der Energie nicht in Einklang zu bringen sind. Daher werden alle Adiabaten der betrachteten Adiabatengruppe, welche die Gerade $F = F_0$ in zwei Punkten schneiden, durch andere ersetzt werden müssen, die bei demselben Anfangsdrucke p_i diese Gerade tangieren. Nachdem diese Adiabaten nicht zu dem Adiabatenbüschel (p_a, F_a) gehören, so besteht im Rohrendequerschnitte zwischen dem Gasstromdrucke und dem äußeren p_a eine Differenz, die erst außerhalb des Rohres ausgeglichen wird. Wie aus Abb. 5 ohneweiters ersichtlich ist, ist der Gasdruck am Rohrende immer größer als der äußere Druck. Unter den Adiabaten des Adiabatenbüschels F_a, p_a, bei welchen p_a kleiner als das jeweilige p_m ist, findet sich nur

*) Riemann-Weber. Die partiellen Differential-Gleichungen. 1901, 2. Bd.

eine, die die Gerade $F = F_0$ tangiert, bei welcher also am Rohrende kein Spannungsabfall stattfindet.

Im ganzen gibt es daher für eine bestimmte Düse und einen bestimmten Enddruck p_a zwei Adiabaten, deren kritische Querschnitte mit dem kleinsten Düsenquerschnitte zusammenfallen. Bei der einen Adiabate ist der kritische Druck größer als der äußere, bei der anderen kleiner.

Für gegebenen Anfangsdruck p_1 hingegen gibt es nur

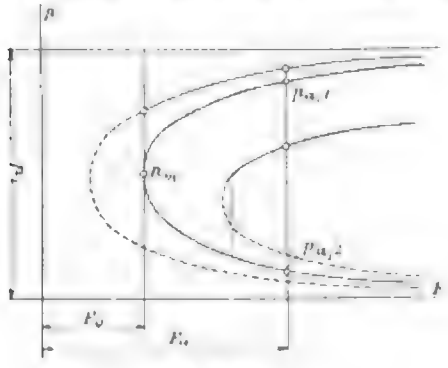


Abb. 6.

eine Adiabate von obiger Eigenschaft (Abb. 6). Dem Enddquerschnitte entsprechen hier zweierlei Drücke p_a, von denen einer größer als der kritische ist und der andere kleiner. Nennen wir den einen $p_{a\,1}$ und den anderen $p_{a\,2}$, so kann der äußere Druck entweder größer oder gleich $p_{a\,1}$ oder auch kleiner oder gleich $p_{a\,2}$ sein oder schließlich zwischen $p_{a\,1}$ und $p_{a\,2}$ liegen. Im ersten Falle haben wir es mit denselben Strömungserscheinungen zu tun wie bei den Adiabaten des vorher besprochenen Adiabatenbüschels, bei welchen p_a größer war als p_m. Der Druck im kleinsten Querschnitte ist hier größer als der kritische, und der Expansion bis zu der engsten Rohrstelle folgt von da an eine Kompression bis an das Rohrende. Dem Falle, daß der äußere Druck kleiner als $p_{a\,2}$ ist, entsprechen die Adiabaten des genannten Adiabatenbüschels, bei welchen p_m größer als p_a ist, also folgt der Expansion vom Rohranfange bis zum Rohrende ein Spannungsausgleich außerhalb des Rohres. Liegt schließlich der äußere Druck zwischen $p_{a\,1}$ und $p_{a\,2}$, so findet zwischen der anfänglichen adiabatischen Expansion und der schließlichen adiabatischen Kompression nach den Annahmen Stodolas*) und Prandtls**) ein Verdichtungsstoß statt. Der Druck an der engsten Stelle ist hiebei stets der kritische und daher der Gasausfluß stets derselbe, und zwar der maximale.

(Schluß folgt.)

Denkmal-Enthüllung.

Am 17. d. M. wurden auf den Ehrengräbern des Zentralfriedhofes die Denkmale zweier, um den technischen Fortschritt des vorigen Jahrhundertes hochverdienter Männer, Josef Petzvals und Anton Schrötters R. v. Kristelli, enthüllt.

Die Mitglieder des Petzval-Denkmalkomitees und der Familie Schrötters, zahlreiche Schüler und Verehrer der Genannten, Abordnungen wissenschaftlicher und photographischer Vereine, Deputierte der Geburtsstadt Petzvals, Sopron(Ödenburg), viele Professoren der Universität und der Technischen Hochschule, sowie eine große Anzahl von Festgästen — unter diesen Minister a. D. v. Hartel, der Präsident der Akademie der Wissenschaften Dr. E. Sueß, der Bürgermeister Dr. K. Lueger, der Maschinendirektor der Gesellschaft John Cockerill in Seraing Kraft de la Saulx, Feldmarschalleutnant v. Wuich und viele andere — hatten sich zur Enthüllungsfeier am Zentralfriedhofe eingefunden. Die Enthüllung des Petzval-Denkmals, dessen Errichtung in erster Linie den Bemühungen eines Komitees mit Herrenhausmitglied Ph. R. v. Schoeller an der Spitze zu danken ist, ging voran. Ein vom akademischen Gesangsverein gesungener Chor leitete die erhebende Feier ein. Hierauf hielt Professor Wirtinger die Festrede. Mit hinreißender Begeisterung schilderte er Petzvals Verdienste. „Wenn", sagte er, „heute die Photographie das flüchtig enteilende Lichtbild festzuhalten weiß, wenn sie heute im Mikroskop den letzten Elementen des Lebens nachgeht und das Bild des Augenblicks zum dauernden Besitzstück macht, wenn sie in die Fernen des Weltalls eindringt und mit unbestechlicher Schärfe das Forscherauge übertrifft, wenn sie die Netzhaut des menschlichen Auges auf die Platte bannt, wenn sie den Luftschiffer begleitet und Berg und Tal der Erde auf die Karte zeichnet, ja selbst wenn sie im weichen Spiel des Schattens und des Lichtes das künstlerisch geschaute Bildnis der Natur uns wiedergibt, so konnte sie dies alles erst leisten, nachdem sie jenen ersten Schritt aus Petzvals Hand getan." „Doch", schloß Wirtinger, „wo einst der Sinn für Licht und Töne lebte, herrscht des Todes Ruhe und des Grabes Nacht. Ob dem Sarge aber laßt uns sein Bild errichten, dem Manne zum Gedächtnis, sich selbst zum Ruhme, den Stätten seiner Wirksamkeit zur Ehre." Nach diesen Worten fiel die Denkmalhülle und das wohlgetroffene, von Charlemont modellierte Brustbild Petzvals wurde sichtbar. Hierauf wendete sich Herr Generalmajor v. Obermayer im Namen des Denkmalkomitees an den Herrn Bürgermeister, dankte ihm für die Widmung des Ehrengrabes und bat, das Denkmal in die Obhut der Gemeinde zu übernehmen. Dr. Lueger versprach, daß die Stadt Wien das Denkmal stets in Ehren halten werde. Ein Schlußgesang beendete die Feier am Grabe Petzvals.

Gleich darauf erfolgte in ebenso würdiger und erhebender Weise die Enthüllung des Schrötter-Denkmals. Nach einem vom Technisch-Akademischen Gesangsverein vorgetragenen Chor gab Hofrat Professor Dr. Lieben ein Bild des Lebens und Wirkens Anton v. Schrötters, der durch seine Studien über den roten Phosphor einer zukünftigen Industrie den Grundstein gelegt habe. Nachdem Lieben geschlossen hatte und das Reliefbild Schrötters auf dem Denkmal bloß gelegt worden war, bat der Sohn des Todten, Hofrat Professor Dr. L. v. Schrötter, im Namen der anwesenden zwei Generationen den Herrn Bürgermeister auf Aufnahme des Denkmals in die Obhut der Gemeinde. Dr. Lueger versprach dies, nochmals der Verdienste von Schrötter und Petzval gedenkend. Die zweite Strophe des „Gaudeamus igitur" beschloß die Feier.

An den beiden Gräbern wurden zahlreiche Kränze niedergelegt; unter diesen jo einer von unserem Vereine, der außerdem durch den Vorstand, den Sekretär und zahlreiche Mitglieder bei der Feier vertreten war.

J. P.

Vermischtes.

Wettbewerb.

Das Ausstellungskomitee der internationalen Simplonausstellung 1906 in Mailand erläßt auf Vorschlag der Kommission für die Abteilung „Fürsorgeeinrichtungen" einen internationalen Wettbewerb für Entwürfe von Arbeiterhäusern, welche den Bedingungen von Oberitalien angepaßt sind, mit dem Einlieferungstermine vom 31. März 1906. Der Wettbewerb, bei dem die verschiedenen technischen, hygienischen und ökonomischen Gesichtspunkte entwickelt werden sollen und dessen Entwürfe Wohnungen für kleinere und größere Familien von ein, zwei, drei und vereinzelt auch vier Räumen zu enthalten haben, umfaßt drei Kategorien: 1. Häuser oder Häusergruppen, geeignet für größere Städte; 2. Häuser oder Häusergruppen, geeignet für mittlere Städte; 3. Häuser oder Häusergruppen, geeignet für Arbeiterfamilien

*) Stodola, a. a. O., S. 50. Siehe auch „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing." 1903.

**) „Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing." 1904, S. 348.

Digitized by

alleinstehender industrieller Etablissements. Die projektierten Häuser, die bei Kategorie I und 2 auf einem von vier Straßen umgebenen, rechteckigen freien Areal, bei Kategorie 3 auf beliebigem Gelände unterzubringen sind, sollen für 200 Familien mit 700 Personen Platz gewähren; der Preis der Grundfläche ist für Kategorie I mit L 10, Kategorie II mit L 5 und Kategorie III mit L 1·50 für ein m^2 angegeben. An Plänen sind einzureichen: ein Lageplan 1:500, alle Grundrisse 1:100 und Entwürfe einiger interessanter Konstruktions-Einzelheiten 1:20, dazu die metrische Berechnung der Konstruktion, die Berechnung der voraussichtlichen Kosten, für jede Art von Gebäuden der Einheitspreis des m^2 überbauter Grundfläche, des m^2 gesamter Grundfläche aller Räume, sowie des m^3 umbauten Raumes von Erdgeschoß bis Anfang Dachgeschoß und schließlich zwei Berichte, der eine über die technischen, hygienischen und sozialen Einrichtungen, der andere über den allgemeinen finanziellen Plan und den voraussichtlichen Geschäftsgang des Unternehmens. Für jede Kategorie sind zwei Preise ausgesetzt von L 6000 und L 2000, die von einem internationalen, vom Ausstellungskomitee zu ernennenden Preisgerichte an die von der Organisations-Kommission für würdig befundenen und in der Galerie der Abteilung „Fürsorge" öffentlich ausgestellten Projekte verteilt werden. Das Komitee behält sich das Recht vor, die zum Wettbewerbe eingesendeten Projekte zu veröffentlichen; das künstlerische Eigentum und das Ausführungsrecht verbleiben dem Verfasser. Eine Einschreibegebühr von L 20 ist bis zum 15. Februar 1906 beim Komitee der Ausstellung zu bezahlen, wo auch die Wettbewerbsbestimmungen zu beziehen sind.

Offene Stellen.

78. Beim küstenländischen Staatsbaudienste, und zwar im Baudepartement der k. k. Statthalterei, gelangt eine Ingenieurstelle mit den systemmäßigen Bezügen der IX. Rangsklasse zur Besorgung von maschinen-technischen sowie das Dampfkesselwesen betreffenden Agenden zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien, darunter auch der Absolvierung eines elektrotechnischen Kurses, dann einer mehrjährigen praktischen Verwendung im allgemeinen Maschinenbaufache, sind bis 10. November l. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest einzureichen.

79. Bei der Lehrkanzel für Bergbaukunde, Markscheidekunst und Aufbereitungslehre an der k. k. Montanistischen Hochschule in Příbram gelangt mit Beginn des Studienjahres 1905/1906 eine in der IX. Rangsklasse der Staatsbeamten stehende Adjunktenstelle, mit welcher nach dem gegenwärtig geltenden Statute der k. k. Montanistischen Hochschulen in Leoben und Příbram der Jahresgehalt von K 2000, die systemmäßige Aktivitätszulage von K 500 jährlich, ferner Quinquennalzulagen von je K 400 bis einschließlich zum zehnten Jahre dieser Dienstleistung verbunden sind, zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben durch Staatsprüfungszeugnisse die mit Erfolg zurückgelegten Studien beider Fachschulen an einer k. k. Montanistischen Hochschule (Bergakademie) und außerdem ihre nachherige Verwendung im praktischen Dienste des Bergwesens sowie ihre eventuelle literarische Tätigkeit nachzuweisen. Gesuche sind bis 10. November l. J. an das Rektorat dieser Hochschule zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege verschiedene Bauarbeiten für das neue Aufnahmsgebäude in Pilsen. Anbote sind bis 23. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen. Projektspläne und Bedingnisse liegen bei der genannten Direktion im Bureau der Abteilung 3 für Bau und Bahnerhaltung zur Einsicht auf.

2. Wegen Vergebung der Demolierung der städtischen Häuser, Wien, II Praterstraße 2, 4, 6, Untere Donaustraße 1, 3 und 5 findet am 23. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate eine Offertverhandlung statt.

3. Vergebung der Demolierung des dem Wiener Bürgerspitalfonds gehörigen Hauses, XII Wilhelmstraße 1. Anbote sind bis 24. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen.

4. Wegen Vergebung des Baues eines öffentlichen Krankenhauses und einer Eisgrube in Körösbánya im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.311·10 findet am 26. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Déva eine schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim k. u. Staatsbauamte in Déva zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung des Baues eines Finanzdirektionsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 186.818·92 findet am 27. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, beim städtischen Wirtschaftsamte in Székesfehérvár eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim dortigen städtischen Ingenieuramte eingesehen werden. Vadium K 9400.

6. Die k. k. Baubezirksleitung Meran vergibt die Herstellung von Sohlfixierungen im Trafoi-Suldenbache und die weiteren Sicherungsbauten an der Stilfserjoch-Reichsstraße zwischen Prad und Trafoi Km 4 bis 13 im veranschlagten Kostenbetrage von K 187.393·20. Anbote sind bis 28. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Bauleitung zu überreichen. Der Zeitpunkt der Inangriffnahme der Arbeiten hängt von der verfassungsmäßigen Bewilligung der Baukredite ab, desgleichen die Verteilung des Baues auf mehrere Jahre. Detailpläne, Baubedingnisse u. s. w. können bei der k. k. Baubezirksleitung in Meran eingesehen werden.

7. Die Gemeindevorstehung Saalfelden vergibt im Offertwege verschiedene Bauarbeiten für den Neubau der dortigen Volks- und Bürgerschule. Anbote sind bis 28. Oktober l. J. an die genannte Gemeindevorstehung zu richten, bei welcher nähere Auskünfte erteilt werden. Vadium 5%.

8. Die Gemeinde Egerczehi vergibt im Offertwege den Bau eines Gemeindehauses und einer Notärswohnung samt Nebengebäuden. Die Offertverhandlung findet am 29. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, im Gemeindehause statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim Gemeindeamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Wegen Vergebung der Ausführung von Kanalisationsarbeiten auf dem Olsaner Friedhofe findet am 31. Oktober l. J., vormittags 11 Uhr, beim Stadtrate Prag eine Offertverhandlung statt. Bedingnisse u. s. w. können beim Stadtrate eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung der Wasserversorgung der Stadt Huelva, und zwar mindestens 100 Liter täglich per Einwohner und mindestens 500 m^3 täglich für den städtischen Straßenspritz- und Feuerwehrdienst (Maximalpreis für Partsien Peset. 0·25, für die Stadt Peset 0·15 per m^3) findet am 5. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Huelva zu richten.

11. Die Gemeindevertretung von Paks vergibt im Offertwege den Bau von drei neuen Volksschulen im veranschlagten Kostenbetrage von K 38.946·51 und die Adaptierung einer Kinderbewahranstalt im Kostenbetrage von K 10.981·40. Wegen Vergebung dieser Arbeiten findet am 7. November l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Gemeindehause eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen in der Notärskanzlei zur Einsicht auf. Vadium 10%.

12. Wegen Vergebung der Eisenkonstruktionsarbeiten für vier Verkaufshallen am Zentralviehmarkte zu St. Marx im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.273·15 findet am 10. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Behelfe liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

10.280 **Sammlung von Zeichnungen bisher ausgeführter und zur Ausführung vorgeschlagener Drehgestelle für Schnellzugwagen.** Herausgegeben auf Veranlassung des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure. 8°. 19 S. m. 36 Taf. Berlin 1904, Glaser (M 11).

10.281 **Zur Berechnung räumlicher Fachwerke.** Von Dr. L. Sachs. 8°. 56 S. m. 3 Taf. Berlin 1905, Ernst & Sohn (M 3·50).

10.282 **Über rationelle rauchfreie Heizung von Backöfen.** Von W. Bucerius. 8°. 27 S. m. 13 Abb. München 1905, Oldenbourg (M —·50).

10.283 **Zur Frage: Formänderungsarbeit bei Torsion.** Von Dr. M. Huber. 8°. 9 S. m. 2 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.284 **Vorlesungen über mathematische Näherungsmethoden.** Von Dr. O. Biermann. 8°. 226 S. m. 35 Abb. Braunschweig 1905, Viewog & Sohn (M 8·80).

10.285 **Die elektrischen Bogenlampen, deren Prinzip, Konstruktion und Anwendung.** Von J. Zeidler. 8°. 142 S. m. 130 Abb. Braunschweig 1905, Viewog & Sohn (M 5·50).

10.286 **Berichte über Geheimmittel, welche zur Verhütung und Beseitigung von Kesselstein dienen sollen.** Von G. Eckermann. 8°. 168 S. Hamburg 1905, Boysen & Maasch (M 2·80).

10.287 **Friedrich Schmidts Berufung nach Österreich.** Von Dr. A. Nechansky. 8°. 22 S. Wien, Konegen.

10.288 **Cottage Hospitals General, Fever and Convalescent, their Progress, Management and Work.** By H. C. Burdett. 550 S. m. Abb. London 1880, Churchill.

10.289 **Compaß, Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn.** Gegründet von Ch. Leonhardt. Herausgegeben von S. Heller. 8°. 38. Jahrgang für 1905. 2 Bände. Wien, Hölder.

10.290 **Tunnelbau und Gebirgsdruck.** Von A. Heim. 8°. 22 S. Zürich 1905. Selbstverlag.

10.291 **Vorträge über sphärische Astronomie.** Von Dr. W. Tinter. 4°. 2 Teile. Wien 1872.

10.292 **Der Winterpalast des Prinzen Eugen von Savoyen, jetzt k. k. Finanzministerium in Wien.** Von Dr. V. Hofmann v. Wellenhof. 4°. 40 S. m. Abb. u. 7 Taf. Wien 1904.

10.293 **Index zu den stenographischen Protokollen des Abgeordnetenhauses** des österreichischen Reichsrates und zu den Beilagen desselben. Session XI—XVI, 1891—1900. 8°. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.294 **Die Gebarung und die Ergebnisse der Unfallstatistik** der im Grunde des Gesetzes vom 28. Dezember 1887, betreffend die Unfallversicherung der Arbeiter, errichteten Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalten der Jahre 1893—1897. 4°. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.295 **Die Gebarung und die Ergebnisse der Krankheitsstatistik** der nach dem Gesetze vom 30. März 1888, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter, eingerichteten Krankenkassen der Jahre 1891—1897. 4°. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.296 **Programm für die Reform und den Ausbau der Arbeiterversicherung.** 8°. 261 S. Wien 1904, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.297 **Tabellen zur Währungsstatistik.** Verfaßt im k. k. Finanzministerium. 4°. Wien 1896—1898. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.298 **Tauern – Predil-Linie.** Zwölf verschiedene Abhandlungen, betreffend den Bau der Tauern—Predil-Linie

10.299 **Über die Winkelsumme in Polygonen mit Seitendurchschneidungen.** Von F. Lorber. 8°. 7 S. m. Abb. Hannover 1888, Jänecke.

10.300 **Ein Beitrag zur Theorie der Fadendistanzmesser.** Von F. Lorber. 8°. 5 S. Berlin 1887, Springer.

10.301 **Über die Genauigkeit der Instrumente zum Abstecken von rechten Winkeln.** Von F. Lorber. 8°. 15 S. Berlin 1888, Springer.

10.302 **Über den Einfluß und die Größe der Lattenschiefe** bei Distanzmessungen und über die Genauigkeit von Schraubendistanzmessern. Von F. Lorber 8°. 13 S. Berlin 1886, Springer.

10.303 **Über den Einfluß der Länge der Meßlatten auf die Genauigkeit der Lattenmessungen** längs gespannter Schnur. Von F. Lorber. 8°. 9 S. Wien 1886, Hölder.

10.304 **Neue bergbaupolizeiliche Vorschriften** für den Erdwachsbau in Galizien. 8°. 85 S. Wien 1900. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.305 **Die Vinstgauerbahn.** Von Dr. J. Tinzl. 8°. 70 S. Meran 1894.

10.306 **Über die Vorbereitung und Durchführung der Lokalbahnprojekte.** 8°. 14 S. Wien 1896.

10.307 **Zur Geschichte der Einführung des metrischen Maß- und Gewichtssystemes in Österreich.** Von Dr. V. v. Hofmann. 8°. 13 S. Wien 1870.

10.308 **Das Steinsalzbergwerk in Wieliczka.** Von E. Windakiewicz. 8°. 40 S. m. 4 Taf. Wieliczka 1896, Selbstverlag.

10.309 **Untersuchungen über das Wetterschießen.** Von Pernter und Trabert. 8°. 30 S. Wien.

10.310 **Luftgas.** Von Dr. A. Harpf. 8°. 32 S. m. 1 Taf. Příbram 1898, Selbstverlag.

10.311 **Die Beseitigung der Fäkalien in Graz.** 8°. 35 S. mit 1 Taf. Graz 1901.

10.312 **Studie über die Beziehungen zwischen Evoluten, Evolventen, Tonjektorien und Umhüllungslinien.** Von V. Rauscher. 8°. 46 S. m. Abb. Wien 1876, Gerolds Sohn.

10.313 **Eine Kohlenstaubexplosion in Anina.** Von R. Lamprecht. 8°. 52 S. m. 1 Taf. Leipzig 1896, Felix.

10.314 **Über die Beheizung unserer Wohnungen.** Von E. Donath. 8°. 22 S. Brünn 1895.

10.315 **Denkschrift über die Mängel unseres Eisenbahntarifwesens** und dessen Verhältnis zur Eisenbahnpolitik 8°. 24 S. Leoben.

Die Nrn. 10.291 bis 10.315 wurden der Bibliothek von Herrn k. k. Ober-Bergrat F. Lorber gespendet.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.316 **Mémoire sur le canal de l'Ourcy** et la distribution des eux Eaux sur le Desséchement et l'Assainissement de Paris. Par S. Girard. 4°. 2 Bände m. Atlas. Paris 1843.

10.317 **Lowell Hydraulic Experiments.** Being a Selection from Experiments on hydraulic Motors. By J. B. Francis. 8°. 251 S. mit 23 Taf. New York 1868.

10.318 **Recherches hydrauliques.** Entreprises par M. H. Davey continuées par M. H. Bazin. 4°. 652 S. m. Atlas. Paris 1865.

10.319 **Les Eaux comme Moyen de Transport, Navigation fluviale et maritime.** Par A. Debauve. 8°. 295 S. m. 129 Taf. Paris 1878.

10.320 **Théorie des Moteurs hydrauliques.** Applications et Travails du Canal de l'Aisne à la Marne. Par H. Gérardin. 8°. 297 S. m. 25 Taf. Paris 1872.

10.321 **Rivière et Canal d'Ourcy.** Par E. Vuigner. 8°. 119 S. m. 18 Taf. Paris 1862.

10.322 **La Navigation des Rivières et des Canaux.** Par M. Minard. 8°. 425 S. m. 46 Taf. Paris 1841.

10.323 **Construction des Canaux et des Chemins de fer.** Par M. Graeff. 8°. 361 S. m. 6 Taf. Paris 1861.

10.324 **Histoire du Canal du Midi, ou Canal de Languedoc.** Par Andreossy. 4°. 2 Bände. Paris 1804.

10.325 **Voies Navigables de la Belgique.** 8°. 2 Bände m. Atlas. Bruxelles 1880.

10.326 **Mémoire sur les Barrages de Retenue des Graviers dans les Gorges des Torrents.** Par Ph. Breton. 8°. 67 S. m. 6 Taf. Paris 1867.

10.327 **Cours de Construction des Ouvrages hydrauliques des Ports de Mer.** Par M. Minard. 4°. 252 S. m. 25 Taf. Paris 1846.

10.328 **Mémoire sur le Mouvement des Eaux dans les Reservoirs à Alimentation variable.** Par M. Graeff. 4°. 238 S. m. 8 Taf. Paris 1873.

10.329 **Description du Canal de Saint-Denis et du Canal Saint-Martin.** Par E. de Villiers. 8°. 64 S. m. 6 Taf. Paris 1825.

10.330 **Mémoire sur la Résistance de l'Eau** au Mouvement des Corps et particulièrement des Batiments de Mer. Par M. Bourgois. 4°. 248 S. m. 3 Taf. Paris.

10.331 **Nouvelles Tables** pour les Calculs d'Intérêts composés d'Annuités et d'Amortissement. Par A. Violeine. 8°. 136 S. Paris 1873.

10.332 **Résumé des Expériences hydrauliques exécutées par le Gouvernement Americain sur le Mississipi.** Par V. Fournie. 8°. 128 S. Paris 1867.

10.333 **Essai sur le Syatème général de Navigation intérieure de la France.** Par B. Brisson. 8°. 172 S. m. 1 Karte. Paris 1829.

10.334 **Mémoire sur l'Application des Courbes de Débits.** Étude du Régime des Rivières. Par M. Graeff. 8°. 47 S. mit 3 Taf. Paris 1875.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau

und

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag den 23. Oktober 1905

findet eine gemeinsame Besichtigung des von der Kaiser Franz Josef I.-Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrtseinrichtungen erbauten Männerheim, Wien, XX Meldemannstraße 27, statt.

Zusammenkunft 3½ Uhr nachmittags vor dem Eingangstore des genannten Gebäudes. Die Zufahrt erfolgt am besten mittels der städtischen Straßenbahn zur Endstation der Linie Ferdinandsbrücke Dresdnerstraße oder zur Haltestelle Dresdnerstraße (von der Augartenbrücke) der Dampftramway Wien—Stammersdorf.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Die kommende Fachgruppen-Session beginnt Dienstag den 14. November l. J. Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr abends.

Verzeichnis der Vortragsabende:

Dienstag den 14. November 1905.

Vortrag des Herrn Prof. Max Rudau: „Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse: Die Elektrizitätswerke Paderno, Vizzola und Trezzo".

Dienstag den 28. November 1905.

Vortrag des Herrn Dipl. Ing. Heilmann: „Entwicklung der Lokomobile in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht".

Dienstag den 12. Dezember 1905.

Vortrag des Herrn Inspektor Theodor Brázda, Heizhausvorstand der k. k. Staatsbahnen in Amstetten: „Automatischer Kesselspeiseapparat".

Dienstag den 26. Dezember 1905

(Stephan) findet keine Fachgruppen-Versammlung statt.

Als neue Einführung gelangt ein „Fragekasten" zur Aufstellung, in welchen Fragezettel maschinentechnischen Inhaltes eingeworfen werden können. Dieser Fragekasten wird 8 Tage vor dem in der „Zeitschrift" kundgemachten Diskussionsabende vom Ausschusse der Fachgruppe geöffnet, worauf die vorgefundenen Fragen bezüglich ihrer Zulässigkeit, bezw. Nichtzulässigkeit für die Diskussion beurteilt werden. Bei befundener Nichtzulässigkeit ist der Ausschuß nicht verpflichtet hiefür Gründe anzugeben. Die zur Diskussion zugelassenen Fragen werden in der vor dem Diskussionsabende erscheinenden „Zeitschrift", und zwar ohne Namensnennung, veröffentlicht. Es steht frei, die Fragezettel mit Unterschrift zu versehen oder nicht.

Eigentum und Verlag des Vereines. – Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. – Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 43. Wien, Freitag, den 27. Oktober 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über den Wasserzudrang in Brunnen und Baugruben.

Von Professor Dr. **Philipp Forchheimer** in Graz.

Einleitung.

In ruhendem Grundwasser ändert sich der Wasserdruck mit der Tiefe genau wie in einem offenen Teiche. Wegen dieser Abhängigkeit von der Tiefenlage wäre die Betrachtung des Druckes in den nachfolgenden Erörterungen nicht zweckmäßig, und soll von ihm nicht weiter die Rede sein. Denkt man sich hingegen bis zu einem beliebigen Punkte des mit Wasser erfüllten Bodens ein Standrohr hinabgetrieben, so ist die absolute Höhe des Spiegels im Standrohre von der besonderen Wahl des Punktes unabhängig, nämlich für alle Bodenteile — ob sie nun hoch oder tief gelegen seien — dieselbe. Das ändert sich erst, wenn das Grundwasser in Bewegung gerät. Liegen dann

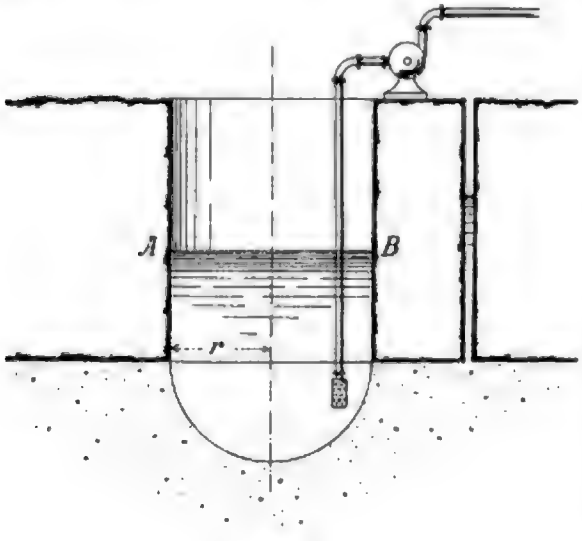


Abb. 1.

zwei Punkte A und B im selben Stromfaden, und fließt das Wasser von A nach B, so steht bekanntlich der Standrohrspiegel von B um den Druckhöhenverlust h tiefer als der von A und gilt

$$h = k\,l\,v \quad \ldots \quad 1),$$

wenn

l die Entfernung $A\,B$, also die Weglänge (etwa in m),

v die Filtergeschwindigkeit, das heißt den Durchfluß durch die Flächeneinheit des Bodenquerschnittes (etwa in m/Min.),

k die Durchlässigkeit der betreffenden Bodengattung (dann ebenfalls in m/Minute)

bedeutet. Es ist kaum nötig hinzuzufügen, daß v beträchtlich kleiner als die wahre Wassergeschwindigkeit in den Poren ist und zu ihr im selben Verhältnis wie der Hohlraum zum Gesamtraum steht. Die Durchlässigkeit k soll als konstant betrachtet werden.

Zulauf in dichtwandige Brunnen mit halbkugelförmiger Sohle.

Eine undurchlässige Schichte bedecke mit Wasser erfülltes durchlässiges Erdreich, das sich ringsum und auch abwärts weithin erstrecke. Wird nun die Deckschichte mit einem Brunnenschacht durchbrochen, in der durchlässigen Masse eine Halbkugel vom Halbmesser r ausgehoben und dann aus dem Brunnen gepumpt, so strömt allseitig strahlenförmig Wasser zu. Der Standrohrspiegel fällt bei diesem Betriebe für alle Punkte der halbkugelförmigen Sohle mit dem freien Spiegel $A\,B$ im Schacht zusammen (Abb. 1); für jeden anderen Punkt des Gebietes liegt der Standrohrspiegel offenbar höher. Zugleich ist ersichtlich, daß bei allseitig gleicher Beschaffenheit des Bodens alle Punkte einer mit der Brunnensohle konzentrischen Halbkugelfläche denselben Standrohrspiegel besitzen (Abb. 2). Es sei R der

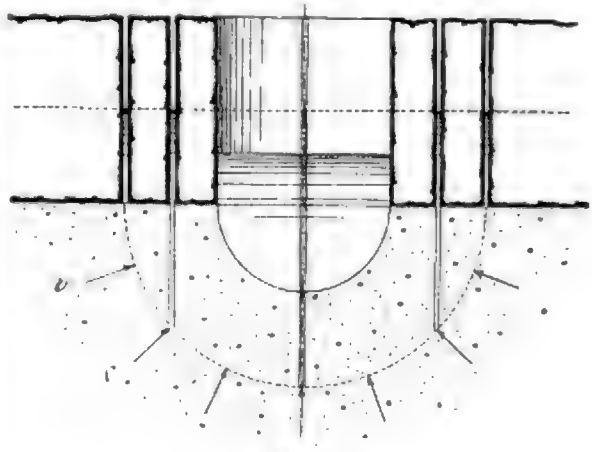


Abb. 2.

Halbmesser, also $2\pi R^2$ die Oberfläche einer solchen Halbkugel, dann ist in allen ihren Punkten die Filtergeschwindigkeit, wenn die Entnahme (gemäß obigen Einheiten in m^3/Minute ausgedrückt) q beträgt,

$$v = \frac{q}{2\pi R^2} \quad \ldots \quad 2)$$

und gilt für den Druckverlust $d\,h$ auf der Strecke $d\,R$

$$d\,h = \frac{q}{2\pi k R^2}\,d\,R \quad \ldots \quad 3).$$

Der gesamte Druckverlust (der gesamte Höhenunterschied der Standrohrspiegel) findet sich durch Integration von 3) zwischen den Grenzen $R = \infty$ und $R = r$ ohneweiteres zu

$$h = \frac{q}{2\pi k r} \quad \ldots \quad 4)$$

Vor dem Pumpen stand der Spiegel im Brunnen so hoch, wie er später noch im Unendlichen bleibt; es bedeutet also h zugleich die durch den Betrieb bewirkte Spiegelsenkung.

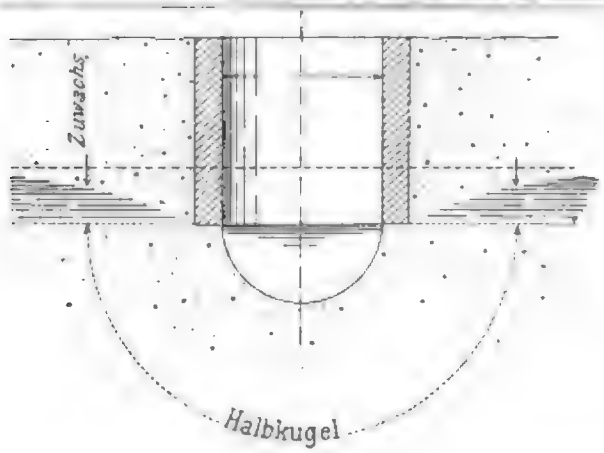


Abb. 3.

Formel 4) gilt noch, wenn man im Brunnen den Spiegel bis zum Kugelmittelpunkte senkt. Wird dann die dichte Deckschichte durch durchlässigen Boden ersetzt, so ragen zwar (vgl. Abb. 3) die durchströmten Querschnitte über die ehemaligen Halbkugeln etwas hinaus, wodurch h abnehmen muß, doch bleibt diese Abnahme unbedeutend. Selbst wenn bei Fortfall der Deckschichte der Schacht mit dichter Wand während des Betriebes noch ein wenig ins Grundwasser taucht, wie es Abb. 4 darstellt, muß Gleichung 4) noch angenähert gelten.

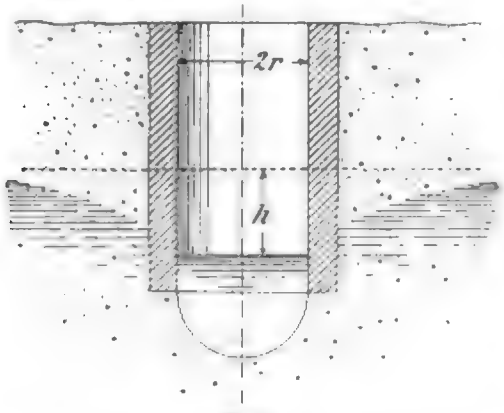


Abb. 4.

Differentialgleichung der Grundwasserbewegung.

Zur Erforschung der Grundwasserbewegung bei in mathematischer Hinsicht weniger einfacher Entnahmeweise ist eine allgemeine Betrachtung erforderlich. Zu dem Zweck werde angenommen, daß das Wasser ursprünglich keine Bewegung, also eine einheitliche wagrechte Standrohrspiegelfläche besessen habe, und daß später Bewegung eingetreten und infolgedessen der Standrohrspiegel jedes Punktes um ein Stück h gesunken sei. Lotrecht untereinander liegende Punkte werden bei diesem Vorgange im allgemeinen verschiedene h aufweisen, so daß der geometrische Ort sämtlicher Standrohrspiegel nicht von einer Fläche, sondern von einem Körper gebildet wird. Läßt man längs einer beliebigen Linie das Unterende eines Standrohres wandern, so beschreibt auch dessen Spiegel eine Linie, und zwar liegt letztere lotrecht über der ersteren im Höhenabstande h vom Ruhespiegel.

Wird ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingeführt, ein Punkt x, y, z angenommen, um ihn herum als Mittelpunkt ein Bodenteilchen von der Ausdehnung dx, dy, dz abgegrenzt, so läßt sich die Ein- und Ausströmung in die abgegrenzte Partie berechnen. Im Punkte x, y, z besitzt gemäß 1) das Wasser folgende Filtergeschwindigkeiten:

$$\text{in der } x\text{-Richtung } v_x = k\frac{\partial h}{\partial x},$$
$$\text{„ „ } y\text{- „ } \quad v_y = k\frac{\partial h}{\partial y},$$
$$\text{„ „ } z\text{- „ } \quad v_z = k\frac{\partial h}{\partial z}.$$

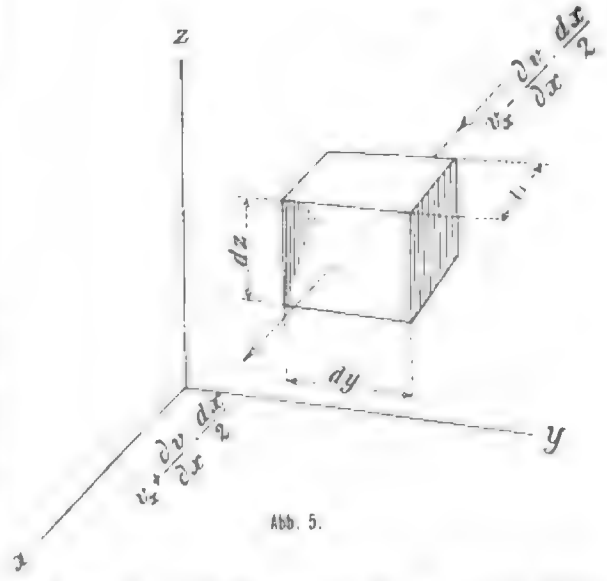


Abb. 5.

In die zur x-Achse senkrechte, an der Stelle $x - \frac{dx}{2}$ gelegene Seitenfläche des Teilchens tritt das Wasser mit einer Filtergeschwindigkeit

$$v_x - \frac{\partial v_x}{\partial x}\cdot\frac{dx}{2} = k\left(\frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\cdot\frac{dx}{2}\right)$$

ein, während es an der gegenüberliegenden Seitenfläche mit einer Filtergeschwindigkeit

$$v_x + \frac{\partial v_x}{\partial x}\cdot\frac{dx}{2} = k\left(\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\cdot\frac{dx}{2}\right)$$

austritt. Da beide Seitenflächen Rechtecke von den Seitenlängen dy und dz vorstellen, wird, wie die Subtraktion zeigt, der (positive oder negative) Überschuß des Austrittes über den Eintritt durch

$$\left[\frac{\partial v_x}{\partial x}dx\right]dy\,dz = k\,\frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\,dx\,dy\,dz$$

ausgedrückt. Ähnlich bestimmt sich der Überschuß des Austrittes über den Eintritt für die beiden anderen Seitenflächenpaare zu

$$k\,\frac{\partial^2 h}{\partial y^2}\,dx\,dy\,dz \quad \text{und} \quad k\,\frac{\partial^2 h}{\partial z^2}\,dx\,dy\,dz.$$

Da nun der Wasserinhalt des abgegrenzten Bodenteilchens weder wachsen noch abnehmen kann, muß die Überschußsumme oder $k\left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 h}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 h}{\partial z^2}\right)dx\,dy\,dz = 0$ sein.

Jede Grundwasserbewegung geht also so vor sich, daß stets

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = 0 \qquad \ldots\ldots 5)$$

bleibt.

Diese Differentialgleichung gilt allgemein für Bewegungen mit einem Geschwindigkeitspotential, wenn $k.h$ bei konstantem k das „Geschwindigkeitspotential" bedeutet, das heißt, wenn, wie im vorliegenden Falle, h eine (beliebige) Funktion von x, y und z ist und $k\frac{\partial h}{\partial x}, k\frac{\partial h}{\partial y}, k\frac{\partial h}{\partial z}$ die Geschwindig-

keiten in den Richtungen der Koordinatenachsen sind. Diese Bewegungen sind vielfach erforscht, und die Ergebnisse der Forschungen lassen sich ohneweiteres auf Grundwasserbewegungen übertragen. Nach meiner Anschauung stellt sogar die Grundwasserbewegung das klarste Beispiel einer räumlichen Bewegung mit Geschwindigkeitspotential vor.

Zulauf in dichtwandige Brunnen mit flacher Sohle.

Zunächst werde wieder angenommen, daß eine undurchlässige Schichte von wagrechter Unterfläche vorhanden sei, daß der Brunnen genau bis zum durchlässigen Boden hinabreiche, und daß letzterer sich ringsherum und abwärts mit gleichmäßiger Beschaffenheit weithin erstrecke. Wieder bildet die Sohle, die jetzt aber flach statt halbkugelig ist, eine Schichte von gleichem h (gleichem Geschwindigkeitspotential) und erfolgt die Zuströmung aus dem Unendlichen. Die übrigen Schichten gleichen Geschwindigkeitspotentiales bilden dann nach den Lehren der Potentialtheorie konfokale Ellipsoide, deren Brennpunkte F sich auf dem Sohlenumriß befinden. Ist der Sohlenumriß, wie angenommen werde, ein Kreis (vom Halbmesser r), so werden die Ellipsoide zu Rotationsellipsoiden. Das Wasser fließt senkrecht zu ihnen in Hyperbeln, welche die gleichen Brennpunkte wie die Meridianellipsen haben (vgl. Abb. 6). Um die Spiegelsenkung h im Brunnen zu berechnen, werde der Zufluß in der Achse, also der innerste Strahl betrachtet. Seine Umgrenzung ist, wenn der Koordinatenursprung in die Sohlenmitte gelegt wird (vgl. Abb. 7), eine Hyperbel von der Gleichung:

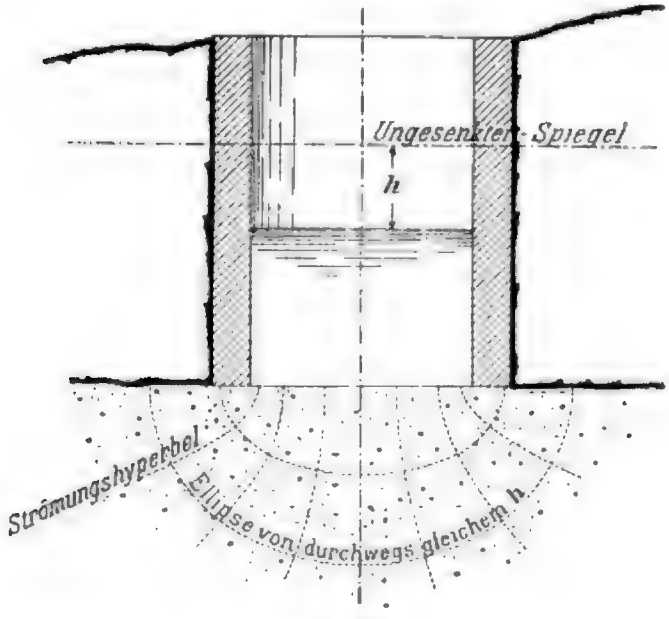


Abb. 6.

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{r^2 - a^2} = 1,$$

wobei a die halbe Strahldicke bedeutet, oder, weil a sehr klein ist, genügend genau

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{r^2} = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6).$$

Nach 6) hat der Strahl in der Tiefe z den Querschnitt

$$\pi x^2 = \pi a^2 \frac{r^2 + z^2}{r^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

Die Entnahme aus dem Brunnen möge q betragen. Wird nun eine Halbkugel mit dem Radius R betrachtet, so strömt durch deren Flächeneinheit in der Zeiteinheit die Menge

$$q : z \pi R^2$$

durch. Nach 6) schließen die Asymptoten der Hyperbel einen Winkel $a : r$ mit der Brunnenachse ein. Der Asymptotenkegel der Begrenzungshyperbeln des inneren Strahles schneidet die Halbkugel daher in einem Kreis vom Halbmesser $a R : r$. Ist nun R sehr groß, so kann in der Entfernung R vom Ursprunge der Asymptotenkegel als mit dem Strahl zusammenfallend und $a R : r$ als der Halbmesser des Strahlquerschnittes daselbst betrachtet werden. Da ferner bei großem R durch gleich große Flächenteile der Halbkugel offenbar gleiche Mengen gegen den Brunnen hin fließen, so gilt für den Durchfluß Δq des inneren Strahles

$$\Delta q : q = \pi \frac{a^2 R^2}{r^2} : 2 \pi R^2$$

oder

$$\Delta q = \frac{q}{2} \cdot \frac{a^2}{r^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

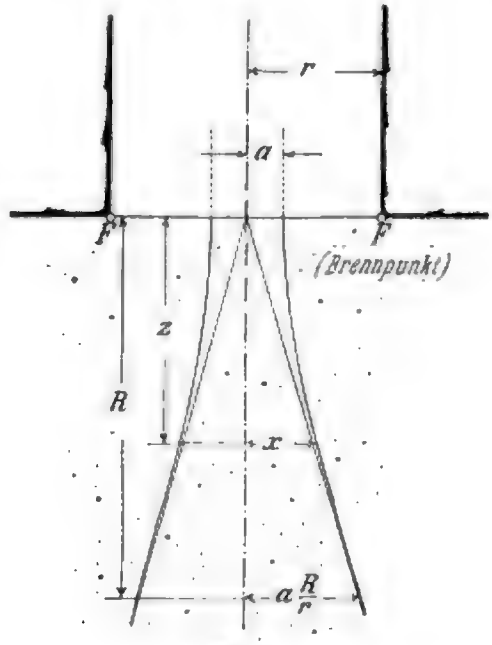


Abb. 7.

Die Filtergeschwindigkeit an einer beliebigen Strahlstelle ist daher nach 7) und 8)

$$v_z = \frac{\Delta q}{\pi x^2} = \frac{q}{2 \pi (r^2 + z^2)}.$$

Auf einem Strahlstück von der Höhe dz ist also der Druckhöhenverlust

$$dh = \frac{v_z}{k} = \frac{q}{2 \pi k} \cdot \frac{dz}{r^2 + z^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9).$$

Integriert man 9) von Null bis Unendlich, so erhält man die gesamte Spiegelsenkung, welche bei einer Entnahme q der Brunnenbetrieb im Schacht hervorruft,

$$h = \frac{q}{2 \pi k r} \left(\operatorname{arctang} \frac{z}{r} \right)_0^\infty$$

oder

$$h = \frac{q}{4 k r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10).$$

Ähnlich wie oben läßt sich schließen, daß 10) auch noch näherungsweise gilt, wenn keine aufgelagerte, undurchlässige Schichte den wasserführenden Boden begrenzt, falls

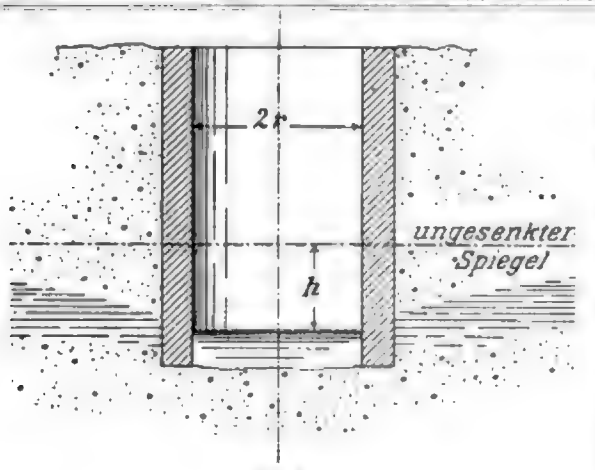


Abb. 8.

nur der Brunnen (Abb. 8) dichtwandig ist und er beim Betriebe nur wenig ins Grundwasser taucht.

Prüfung der Formeln 4) und 10) durch Versuche.

Nach 4) und 10) wachsen die Ergiebigkeiten von Brunnen, die nur an der Sohle beziehen, einerseits wie die Spiegelsenkung, andererseits wie deren Weite oder Umfang und nicht, wie man anzunehmen geneigt sein dürfte, wie deren Grundfläche. Die Proportionalität von Umfang und Ergiebigkeit steht mit Versuchen im kleinen in Einklang, welche Thévenet*) vor mehr als zwanzig Jahren vornahm, ohne daß diese Versuche bisher eine theoretische Begründung gefunden hätten.**) Eine Formel hat Thévenet übrigens nicht aufgestellt und auch nicht die Durchlässigkeit seines Sandes bestimmt, so daß eine ziffermäßige Prüfung von 4) und 10) mit Hilfe Thévenets nicht möglich wäre.

Dagegen kann sie auf Grund einer Reihe von Versuchen stattfinden, die ich vor einigen Jahren mit Röhren aus Blech oder Drahtgeflecht in einem mit Sand gefüllten Trog anstellte.***) Dieser Sand hatte die Durchlässigkeit $k = 0{\cdot}025$ *cm*/Sek. oder 0·015 *m*/Min. Da die einzelnen Versuche in ihren Ergebnissen stark abweichen, mußte für die Schlußfolgerungen†) stets das Mittel aus mehreren Versuchen herangezogen werden. Wichtig für die Beurteilung des Geltungsbereiches von 4) und 10) ist, daß sich damals die Wassertiefe im Brunnen, also der Höhenunterschied zwischen dem gesenkten Spiegel und der Brunnenschneide nur von geringer Bedeutung zeigte. Auch hatte es sich herausgestellt, daß es auf den Abstand zwischen der Brunnenschneide und der Trogsohle, welche das undurchlässige Bett des Grundwasserstromes vorstellte, nicht sehr ankam, sobald dieser Abstand nur wenigstens anderthalbmal so groß wie der Brunnendurchmesser war. Inwieweit nun die entwickelten Formeln mit den Ergebnissen der Blechrohrversuche††) in Einklang stehen, geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor, in welcher mit Rücksicht auf eine Eintiefung der Brunnensohlen für q neben die gemessenen Werte das Mittel der nach 4) und 10) berechneten, also

$$q = (2 + \pi)\, krh \quad \ldots \ldots \ldots \quad 11)$$

eingetragen erscheint.

Zahl der Versuche	Brunnendurchmesser $2r$	Höhe des Spiegels über dem Trogboden vor	Höhe des Spiegels über dem Trogboden nach	Region des Brunnenbetriebes	Spiegelsenkung s	Höhe der Schneide über dem Trogboden	Ergiebigkeit q gemessen	Ergiebigkeit q berechnet nach 11)
	cm	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*³/Sek.	*cm*³/Sek.
4	5	25·4	22·5	2·1	6·4	bis 20·8	0·99	0·93
3	5	30·4	26·0	4·4	11·0	„ 11·3	1·98	1·41
3	5	27·1	21·5	5·6	8·9	„ 17·6	2·23	1·80
18	5	40·2	35·0	5·2	6·6	„ 35·1	2·50	1·67
5	5	25·4	19·2	6·2	6·4	„ 14·2	2·22	1·99
6	5	35·4	22·8	12·6	9·0	„ 19·0	4·83	4·05
10	5	39·4	24·8	14·6	6·5	„ 18·4	4·04	4·69
3	7·5	30·3	26·0	4·3	11·4	„ 13·0	2·35	2·07
6	7·5	39·8	24·7	15·1	10·5	„ 23·8	7·22	7·27
9	10	40·2	39·3	0·9	16·5	„ 31·5	0·86	0·58
6	10	25·1	22·5	2·6	16·5	„ 21·5	2·50	1·67
15	10	40·2	35·0	5·2	16·1	„ 32·4	4·39	3·34

Auch jene Versuche mit Röhren aus Drahtgeflecht, bei denen die Röhren nur wenig ins Wasser tauchten, können zur Erprobung herangezogen werden. Sie geben folgende Zahlen:

Brunnendurchmesser	Wassertiefe im Brunnen	Spiegelsenkung s	Ergiebigkeit q gemessen	Ergiebigkeit q berechnet nach 4)
cm	*cm*	*cm*	*cm*³/Sek.	*cm*³/Sek.
5	1·0	4·7	2·18	1·85
5	2·1	4·1	2·63	1·73
5	3·0	4·3	2·35	1·89
5	3·5	4·7	2·71	1·85
10	1·5	2·5	1·89	1·96
10	1·6	15·2	16·67	11·93
10	2·2	16·7	15·38	13·10
10	2·4	2·5	1·99	1·96
10	3·9	2·5	2·32	1·96

Aus den beiden Zusammenstellungen geht hervor, daß die Versuche von der Rechnung größtenteils in dem Sinne abweichen, daß sie größere Wassermengen ergeben. Die Ursache hievon ist, daß der Sand in der Brunnennähe sehr leicht ausgewaschen wird und schon eine geringe Verminderung des Tongehaltes die Durchlässigkeit bedeutend erhöht. Übrigens sind auch im großen bei den üblichen Pumpversuchen für städtische Wasserversorgungen solche Auswaschungen fast immer zu erwarten, abgesehen davon, daß man sie zur Vergrößerung der Ergiebigkeit, also gewissermaßen zur Ausweitung des Brunnenkessels und zur Sicherung gegen späteres Trübblaufen vielfach absichtlich veranlaßt.*) Daß solche Auswaschungen stattfinden, ist auch schon bei Einführung des üblichen Verfahrens hydrologischer Untersuchung von A. Thiem**), dem Schöpfer desselben, beobachtet worden.

Hienach bestätigen die Versuche die Formeln 4) und 10), deren Gültigkeit für konstante

*) „Annales des ponts et chaussées" 1884, I. Sem., Seite 200 u. f.

**) Es wurde vielmehr die Richtigkeit seiner Arbeit bezweifelt, namentlich weil er auch gefunden hatte, daß die Ergiebigkeit seiner Brunnen zunahm, wenn er deren Sohle durch eine Scheibe teilweise bedeckte und nur einen Randspalt freiließ. (Siehe Fossa-Mancini, ebenda 1880, I. Sem., Seite 827.)

***) „Zeitschr. d. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver." 1898, 50. Jahrg., Seite 645 u. f.

†) Es handelte sich damals um die Ableitung einer empirischen Formel.

††) Ebenda, Seite 648.

*) Als eines der auffallendsten Beispiele solcher Erhöhung der Durchlässigkeit, das wohl nur durch Auswaschung erklärbar ist, kann ich hier erwähnen, daß bei den Vorarbeiten für die Stadt Marburg an der Drau gleich nach dem ersten Tage des Probepumpens von ständig 51 *l*/Sek. in einem vom Versuchsbrunnen 60 *m* entfernten Probeschacht das Wasser um 60 *cm*, später um 50 *cm* und schließlich immer noch um 15 *cm* stieg und dann so hoch verblieb.

**) „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung", 1876, S. 788 u. f.

Durchlässigkeit k, seichten Brunnenwasserstand, geringe Spiegelsenkung, allseitig ausgedehnten, gleichmäßig gebliebenen Boden auch kaum bezweifelbar ist. Freilich nimmt im Schotter k zu, wenn die Geschwindigkeit abnimmt, so daß für solche Bodengattungen neue Ausdrücke abgeleitet werden müßten. Das würde — wenigstens bei halbkugeliger Sohle — keinerlei Schwierigkeiten bieten, umsomehr soll es hier mit dem Hinweise unterbleiben, daß es auch bei den gewöhnlichen Vorarbeiten ganz üblich ist, k als konstant vorauszusetzen.

Bestimmung der Durchlässigkeit aus der Spiegelsenkung im Brunnen selbst.

Das übliche Verfahren zur Bestimmung der Durchlässigkeit besteht darin, daß man durch Schöpfen aus einem Probebrunnen das Wasser in Bewegung setzt und die Spiegelfläche an Standröhren ermittelt. Kennt man außerdem das Bett des Grundwassers und hiemit den lotrechten Querschnitt des durchströmten Bodens, so kann man dessen Durchlässigkeit berechnen. Bei Anwendung der Gleichungen 4) oder 10), bezw. 11) ist es bei tiefreichendem Grundwasser nicht nötig, dessen Ausdehnung nach unten zu kennen. Bei Verhüttung einer Auswaschung, was allerdings seine Schwierigkeit hat, also am besten bei geringer Spiegelsenkung, ist nach den genannten Gleichungen die Durchlässigkeit k aus r, h und q sogar ohne jede Standröhre durch Beobachtung am Brunnen selbst berechenbar. Andernfalls kann man Formel 4) auf die Spiegelsenkungen anwenden, die in mäßigen Entfernungen vom Brunnen auftreten. Nennt man diese Senkungen jetzt z, so gilt nach 4)

$$k = \frac{q}{2\pi Rz} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 12),$$

wobei die R nicht wagrecht, sondern in wahrer Größe zu messen sind (s. Abb. 9).

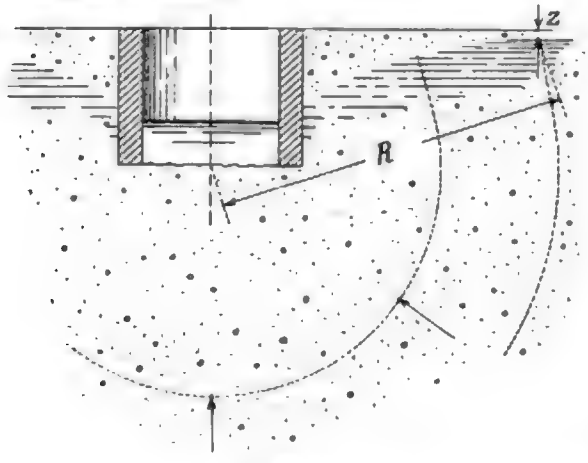


Abb. 9.

Hier soll, weil sie vollständig veröffentlichte und daher allgemein zugängliche Daten bieten, auf die schon erwähnten Beobachtungen Thiems bei Straßburg als Beispiel hingewiesen werden. Während des Absenkens des dortigen Brunnens von 3·53 m weiter Schneide zeigte sich bei 54, bezw. 117 l/Sek. Entnahme*) eine Spiegelsenkung $h = 1{\cdot}4$, bezw. 2·6 m, so daß Formel 11) die Durchlässigkeit

$$k = \frac{0{\cdot}054}{5{\cdot}14 \,.\, 1{\cdot}765 \,.\, 1{\cdot}4}, \text{ bezw. } = \frac{0{\cdot}117}{5{\cdot}14 \,.\, 1{\cdot}765 \,.\, 2{\cdot}6}$$

oder $k = 0{\cdot}00425$, bezw. $0{\cdot}00496$ m/Sek. ergibt.

*) „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1876, Seite 708 und 712.

Die Steigerung der Durchlässigkeit mit der Entnahme rührt offenbar von einer Sohlenlockerung her. Diese nahm derart zu, daß sich Spalten an der Oberfläche bildeten und sogar eine Deformation des Schachtes eintrat.*) Demgemäß geben die späteren Versuche noch viel größere Werte von k in der Sohlennähe, nämlich**) für

$h =$	2	1·5	1·3	1·2	0·8	0·8	0·43 m.
$q =$	0·122	0·105	0·112	0·112	0·082	0·109	0·055 m^3/Sek.,
$k =$	0·0067	0·0077	0·0095	0·0103	0·0113	0·0150	0·0141 m/Sek.

Weniger oder nicht verändert mußte k in einigem Abstande vom Brunnen bleiben; dementsprechend lieferte eine nach Westen quer zur Strömung geschlagene Bohrröhrenreihe nachstehende Zahlen, bei deren Zusammenstellung mit x die wagrechten Abstände der Bohrröhren von der Achse und mit p die Tiefe der Brunnenschneide unter dem ungesenkten Spiegel bezeichnet werden möge, also der schräge Abstand R eines beliebigen, um z gesenkten Spiegelpunktes***) von der Sohlenmitte $\sqrt{x^2 + (p-z)^2}$ sei.

$h = 0{\cdot}43$ m; $q = 0{\cdot}056$ m^3/Sek.; $p = 5{\cdot}13$ m.

x	2·5	3·5	4·5	5·5	8·5	11·5	14·5
z	0·44	0·35	0·33	0·31	0·23	0·19	0·16
R	5·32	5·93	6·56	7·31	9·81	12·52	15·33
Rz	2·34	2·08	2·17	2·27	2·26	2·38	2·45

$h = 0{\cdot}80$ m; $q = 0{\cdot}052$ m^3/Sek.; $p = 5{\cdot}08$ m.

x	2·5	3·5	4·5	5·5	8·5	11·5	14·5
z	0·81	0·62	0·60	0·57	0·42	0·35	0·31
R	4·94	5·67	6·35	7·11	9·69	12·43	15·26
Rz	4·00	3·52	3·81	4·05	4·07	4·35	4·73

$h = 2$ m; $q = 0{\cdot}125$ m^3/Sek.; $p = 5$ m.

x	2·5	3·5	4·5	5·5	8·5	11·5	14·5
z	1·89	1·37	1·26	1·18	0·71	0·56	0·46
R	3·99	5·04	5·85	6·70	9·52	12·33	15·19
Rz	7·54	6·80	7·37	7·91	6·76	6·90	6·99

Beachtet man nun weder das erste Bohrloch, weil zu nahe am Brunnen, noch die von 14·5 m und mehr Abstand (das äußerste Rohr der Reihe stand in 84·5 m Entfernung), weil bei ihnen die Strömungslinien vermutlich schon zu sehr von jenen abwichen, die sich bei unbegrenzter Tiefe des Grundwassers gebildet hätten, so gelangt man auf Grund vorstehender Zusammenstellungen auf folgende Durchlässigkeiten:

Entnahme q	m^3/Sek.	0·056	0·082	0·125
Senkung h	m	0·43	0·80	2·00
Mittel der Rz	m^2	2·23	3·96	7·17
Durchlässigkeit $k = q : 2\pi Rz$	m/Sek.	0·00400	0·00329	0·00277

Hienach würde k im dortigen Schotter, so lange keine Auswaschung stattfindet, mit wachsender Geschwindigkeit abnehmen, was durchaus wahrscheinlich ist;†) auch schließen sich die Werte von k gut an die Angaben Thiems an, der nur die Ablesungen an den entfernteren Bohrlöchern, wo die Geschwindigkeiten sehr gering waren, benutzen konnte, $k = 0{\cdot}00353$ bis $0{\cdot}00594$ fand und im Mittel zu 0·00498 bewertete. Hart an der Sohle war oben 0·00425 und 0·00496 gefunden worden, welche Werte, wie erwähnt, mit einer Sohlenlockerung in Verbindung stehen. Die verschiedenen Daten stehen also in Einklang, und die Straß-

*) Ebenda S. 708.

**) Ebenda S. 714.

***) Die Senkungen z sind einer Veröffentlichung von O. Smreker, „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1881, S. 487, 488 und 493, entnommen.

†) Forchheimer: Wasserbewegung durch Boden, „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1901, Bd. 45, S. 1740, 1781 u. f.

burger Versuche bestätigen die Verwendbarkeit des entwickelten Verfahrens.

Die Gleichungen 4), 10) und 11) können besonderen Nutzen bieten, wenn bereits eine Anlage vorhanden ist, weil man dann sofort Schlüsse ziehen kann, ohne daß erst Zeit und Mittel für Bohrungen aufgewendet werden. Als Beispiele mögen Daten dienen, die an zwei dichtwandigen Brunnen der Brauerei im Steinfeld bei Graz sowie an sechs dichtwandigen Brunnen der Papierfabrik in St. Stephan am Gratkorn erhoben wurden. Letztere Brunnen sind zu verschiedener Zeit in eine Flußschleife auf der linken Seite der Mur in unregelmäßiger Verteilung innerhalb eines quer zur Talrichtung gelegenen Streifens von 800 *m* Länge niedergebracht worden. Die undurchlässige Schichte liegt im Steinfelde 7 bis 8 *m* unter den Schneiden, in St. Stephan in unbekannter Tiefe.

Ort	Durchmesser an der Sohle $2r$	Entnahme q	Spiegelgefälle s	Durchlässigkeit nach Gleichung 11) $k = 0{\cdot}309 \frac{q}{2rs}$
	m	*m³*/Minute	*m*	*m*/Minute
Steinfeld:				
Sudhausbrunnen	2·84	0·333	1·13	0·040
Eismaschinenbrunnen	7·0	1·333	3·05	0·024
St. Stephan am Gratkorn:*)				
Brunnen II	4·25	3	1·81	0·15
„ III	4·43	0·5	0·26	0·17
„ VII	5·0	5·5	2·03	0·21
„ VIII	6·0	6	1·63	0·24
„ IX	6·2	2·75	1·92	0·090
„ X	5·6	6·0	6·18	0·067

*) Die Durchlässigkeit dürfte in größerer Entfernung von der Sohle etwas kleiner sein.

Als $2r$ wurde hier bei den mit Wasserhaltung gemauerten Brunnen II, III und VII die Lichtweite, bei dem mittels Pfählen (einer sogenannten „Kupfen") vertieften Sudhausbrunnen sowie bei den übrigen Brunnen, welche alle gesenkt wurden, die Schneidenweite eingesetzt.

Bestätigt werden die ermittelten Daten für k, soweit sich dies erwarten läßt, durch die Ergebnisse einer zweiten, nunmehr zur Besprechung gelangenden Methode.

Bestimmung der Durchlässigkeit aus dem Steigen des Brunnenspiegels bei Pumpenstillstand. Übereinstimmung der Ergebnisse dieser und der vorigen Methode.

Wenn Wasser mit nahezu wagrechten Stromfäden in einen Brunnen fließt, aus dem gepumpt wird, und bereits ein Dauerzustand eingetreten ist, so läuft in den dünnen lotrechten Zylinder, der von zwei Höhenkurven des Senkungstrichters bis zur undurchlässigen Schichte hinabreicht, so viel Wasser ein wie aus ihm heraus. Wenn nun die Pumpen stillgestellt werden, so erfährt der Spiegel und sein Gefälle in einiger Entfernung zunächst keine Änderung, denn es fließt immer noch so viel Wasser in den Zylinder hinein wie aus ihm heraus. Es sammelt sich also alles unvermindert zufließende Wasser unmittelbar beim Brunnen, wo es eine Art Teich mit wagrechtem Spiegel bildet. Der in einer bestimmten Zeit überschwemmte Teil des ursprünglichen Senkungstrichters nimmt also in seinen Hohlräumen ebenso viel Wasser auf, wie früher in derselben Zeit gepumpt wurde. Wenn freilich das Wasser nicht nahezu wagrecht strömt, es also beispielsweise genötigt ist, in einen Schacht durch die Sohle einzutreten, übt das Steigen des Brunnenspiegels offenbar eine Wirkung auf die Stromfäden in der Brunnennähe aus, und wäre die Annahme, daß um den Brunnen ein Teich mit wagrechtem Spiegel entsteht, nicht ohneweiteres zulässig. Die nachfolgenden Beispiele zeigen jedoch, daß auch jetzt die Rechnung unter Annahme des Teiches durchgeführt werden darf. Die Rechnungen auf Grund der oben abgeleiteten Formeln und auf Grund der Annahme der Füllung der Senkungstrichter mit allmählich steigendem, wagrechtem Spiegel führen nämlich auf übereinstimmende Zahlen, womit ein Beleg für die Anwendbarkeit beider Verfahren gegeben ist. Die algebraische Überlegung gestaltet sich nun, wie folgt:

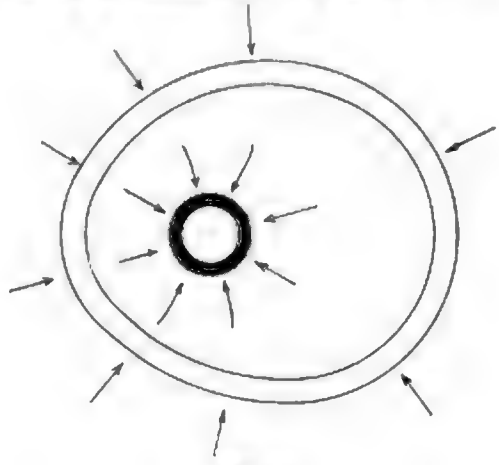


Abb. 10.

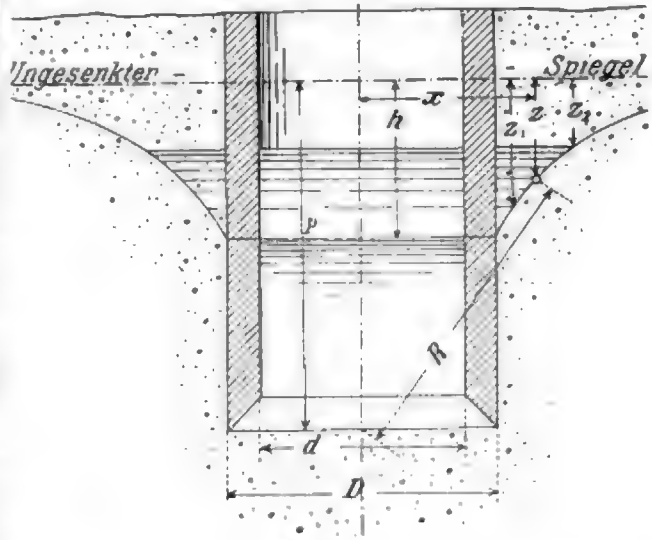


Abb. 11.

Der Umriß des Trichters hat nach 12) angenähert die Gleichung

$$R = \frac{q}{2\pi k} \cdot \frac{1}{z}$$

oder, wenn wieder x den Achsenabstand und p die Tiefe der Brunnenschneide unter dem umgesenkten Spiegel bezeichnet (vgl. Abb. 10):

$$x^2 + (p - z)^2 = \frac{q^2}{4\pi^2 k^2} \cdot \frac{1}{z^2}.$$

Der Trichter kann also in Scheiben vom Inhalte

$$\pi x^2 dz = \frac{q^2}{4\pi k^2} \cdot \frac{dz}{z^2} - \pi (p - z)^2 dz \quad \ldots \quad 13)$$

zerlegt werden. Steigt der Spiegel im Schachte von der Tiefe z_1 zur Tiefe z_2 empor, so wird vom Trichter ein-

schließlich Schachttrum vom Durchmesser D gemäß 13) der Teil

$$\int_{z_2}^{z_1} \pi x^2 \, dz = \frac{q}{4\pi k^2}\left(\frac{1}{z_2}-\frac{1}{z_1}\right) - \frac{\pi}{3}\left[(p-z_2)^3-(p-z_1)^3\right]$$

oder vom Trichter allein der Teil

$$\frac{q^2}{4\pi k^2}\left(\frac{1}{z_2}-\frac{1}{z_1}\right) - \frac{\pi}{3}\left[(p-z_2)^3-(p-z_1)^3\right] - \frac{\pi D^2}{4}(z_1-z_2)$$

unter Wasser gesetzt. Besitzt der Boden ein Porenverhältnis μ, so nimmt der Trichter den Bruchteil μ dieser Menge auf, während gleichzeitig das Schachtinnere von der Weite d sich mit der Wassermenge

$$\frac{\pi d^2}{4}(z_1-z_2)$$

füllt. Herrschten die Tiefen z_1 und z_2 im Zeitpunkte t_1, bezw. t_2, so gilt also

$$q(t_1-t_2) = \frac{\mu q^2}{4\pi k^2}\left(\frac{1}{z_2}-\frac{1}{z_1}\right) - \frac{\mu\pi}{3}\left[(p-z_2)^3-(p-z_1)^3\right] + \\ + \frac{\pi}{4}(d^2-\mu D^2)(z_1-z_2)$$

oder für die Durchlässigkeit k die Bestimmungsgleichung

$$k^2 = 0{\cdot}08\,\mu q^2\left(\frac{1}{z_2}-\frac{1}{z_1}\right) : \left\{q(t_1-t_2) - \frac{\pi d^2-\mu\pi D^2}{4}(z_1-z_2) + \right. \\ \left. + \frac{\mu\pi}{3}\left[(p-z_2)^3-(p-z_1)^3\right]\right\} \qquad 15).$$

Beobachtet wurde das Steigen des Spiegels bei Pumpenstillstand in den beiden Brunnen im Steinfeld und in den Brunnen IX und X in St. Stephan; μ habe ich zu 0·3 geschätzt. Von den berechneten Werten von k sind die des kurzen Zeitintervalles, welcher der Betriebseinstellung unmittelbar folgt, und die letzten, die sich auf kaum mehr gesenkten Spiegel beziehen, zum Teil nicht brauchbar; sie sind in nachstehender Zusammenstellung eingeklammert. Wie bisher bedeutet ferner: d den Innen- und D den Außendurchmesser in m, p die Tiefe der Schneide unter dem ungesenkten Spiegel in m, q die Entnahme vor dem Stillstand in m^3/Minute, t die Zeit seit Abstellung der Pumpen in Minuten, z die veränderliche Tiefe des Brunnenspiegels unter dem ungesenkten Spiegel in m, k die Durchlässigkeit in m/Minute.

Sudhausbrunnen: $d = 2{\cdot}84$, $D = 3{\cdot}2$, $p = 1{\cdot}45$, $q = 0{\cdot}333$,
$t =$ 0 60 120 180.
$z =$ 1·15 0·07 0·04 0·02.
daher $k =$ 0·039 0·037 (0·057), im Mittel = 0·038.

Eismaschinenbrunnen: $d = 5{\cdot}2$, $D = 7{\cdot}0$, $p = 3{\cdot}82$, $q = 1{\cdot}333$,
$t =$ 0 5 15 60 120.
$z =$ 3·05 2·68 1·86 0·64 0·16.
daher $k =$ 0·025 0·031 0·028 (0·044), im Mittel = 0·028.

Brunnen IX in St. Stephan: $d = 4{\cdot}5$, $D = 6{\cdot}2$, $p = 9{\cdot}8$, $q = 2{\cdot}75$,
$t =$ 0 5 15 30 60 120 240,
$z =$ 1·92 1·22 0·62 0·34 0·22 0·16 0·09.
daher $k =$ (0·032) 0·046 0·062 0·056 (0·043) (0·016),
im Mittel = 0·055.

Brunnen X in St. Stephan: $d = 4{\cdot}4$, $D = 5{\cdot}6$, $p = 8{\cdot}68$, $q = 6$,
$t =$ 0 5 15 30 60 120 240,
$z =$ 6·18 4·41 3·42 1·28 0·68 0·43 0·20,
daher $k =$ (0·040) (0·028) 0·052 0·053 (0·045) (0·056),
im Mittel = 0·052.

Es ergab also für die vier Brunnen die Berechnung:
aus der Senkung des Spiegels $k = 0{\cdot}040$ 0·024 0·090 0·067,
„ dem Ansteigen „ „ $k = 0{\cdot}038$ 0·028 0·055 0·052.

Bei den Brunnen im Steinfeld ist also die Übereinstimmung beider Methoden eine recht gute; bei den stark beanspruchten und daher an der Sohle ausgewaschenen Brunnen in St. Stephan gibt die erste Methode, wie zu erwarten, größere Werte. Die Beobachtungen bestätigen also die Anwendbarkeit beider Verfahren zur Bestimmung der Durchlässigkeit.

Wasserwältigung in Baugruben

Bei den betrachteten Brunnen wuchs der Zudrang wie die Längen und nicht wie die Flächen. Es liegt die Annahme nahe, daß dem ein allgemeineres Gesetz zugrunde liege, und so ist es in der Tat. Denkt man sich eine kleinere Baugrube *1* und eine zweite ähnliche n-mal so große Baugrube *2* (wobei nur die Räume unterhalb des ungesenkten Grundwasserspiegels zu beachten sind) und ähnliche Wasserbewegung, so entsprechen einander ähnliche Gefälle und daher ähnliche Geschwindigkeiten. Die Eintrittsflächen von Grube *2* sind nun n^2-mal so groß wie die von Grube *1*; es dringt also n^2-mal mehr Wasser in *2* als in *1* ein, wobei aber der Ähnlichkeit wegen auch die Spiegelsenkung in *2* das n-fache von jener in *1* beträgt. Wenn nun aber in der großen Baugrube nicht die n-fache, sondern die gleiche Spiegelsenkung h wie in der kleinen herrschen soll, so braucht man aus ihr nur ein n-tel von der eben betrachteten Menge zu schöpfen und sogar noch etwas weniger, wenn zudem die große Baugrube nicht n-mal so tief als die kleine, sondern nur ebenso tief ausgehoben worden ist. Hienach wächst bei Vergrößerung der Fläche einer Baugrube unter Beibehaltung derselben Form der Wasserzudrang nicht stärker als die Längen

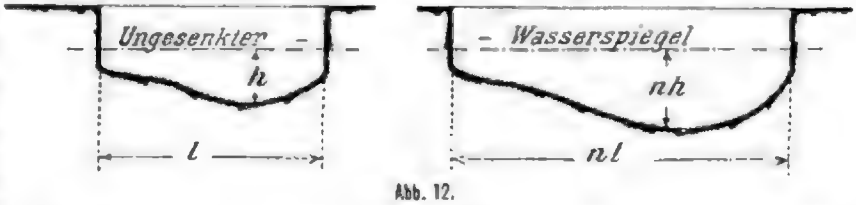


Abb. 12.

Bei dieser Betrachtung wurde angenommen, daß ein Dauerzustand eingetreten sei, daß man nämlich gerade so viel schöpfte, wie hinzufließt. Geht man nun auf den Fall vollkommener Ähnlichkeit, also den einer Senkung nh in Baugrube *2* zurück, so nimmt, weil die Geschwindigkeiten entsprechender Punkte einander gleich werden, während die Längen im Verhältnis n zu einander stehen, der Wasserspiegel im Gelände *2* stets erst nach Ablauf einer vom Beginn des Pumpens an gemessenen Zeit nt die Gestalt an, die er im Gelände *1* schon nach Ablauf der Zeit t besaß. Zur Erreichung einer ähnlichen Form des gesenkten Spiegels ist also in *2* während der n-fachen Zeit fortdauernd n^2-mal so viel Wasser, also insgesamt n^3-mal so viel zu pumpen wie in *1*. Bezeichnet man die bis zur Sümpfung der Baugrube *1* insgesamt gehobene Wassermasse mit Q und den Zeitaufwand mit T, so wird die (n-fach tiefere) Baugrube *2* erst nach der Zeit nT und der Wältigung einer Wassermenge $n^3 Q$ trocken liegen. Man kommt auf dasselbe Mengenverhältnis n^3, wenn man die Inhalte der ähnlichen Räume miteinander vergleicht, die je zwischen dem gesenkten und dem ungesenkten Spiegel liegen. Wird nun in Grube *2* gleichmäßig während der Zeit nT gepumpt, so wird in der Zeit T durch die Pumpe $n^3 Q : n = n^2 Q$ gehoben; würde bei diesem Vorgange der Wasserspiegel in der Grube gleichmäßig sinken, so würde in der Zeit T der n-te Teil der Gesamtsenkung nh, mit anderen Worten die Senkung h erreicht werden. Man hätte also in *2* mit der n^2-fachen Arbeit dieselbe Senkung wie in *1* erzielt (während nach Eintritt des Dauerzustandes nur mehr die n-fache Arbeit nötig bleibt). Nun sinkt aber bekanntlich bei der

Wasserwältigung der Spiegel erst schnell und dann immer langsamer; um ein n-tel der Gesamtsenkung $n\,h$ zu erreichen, ist also nicht die Hebung von $n^3\,Q : n = n^2\,Q$, sondern viel weniger Hebearbeit nötig. Wenn also in vorgeschriebener Zeit T eine bestimmte Senkung erreicht werden muß, so wächst — vom störenden Einflusse örtlicher Umstände abgesehen — die Menge des zu schöpfenden Wassers in geringerem Maße als die Baugrubenfläche.

Der frühere Satz muß daher so erweitert werden: u m in ähnlichen Baugruben unter im übrigen gleichen Umständen die Spiegel in gleichen Zeiten gleich stark zu senken, ist die Hebung von Wassermengen erforderlich, deren Verhältnis zwischen dem der Längen und dem der Flächen der beiden Gruben liegt. Nach Eintritt des Dauerzustandes stehen die Wasserzuflüsse nur mehr im Verhältnis der Längen.

Untersuchung der Gasströmung in der Laval-Düse in dem Falle, als der Druck an der engsten Stelle höher als der kritische ist.

Von Ingenieur **Adolf Langrod**, Wien.

(Schluß zu Nr. 42.)

Es ist von Interesse, den Vergleich zwischen der Strömung der Gase und Dämpfe und jener tropfbarer Flüssigkeiten zu ziehen.

Für diese letzteren gelten folgende Gleichungen:

$$\frac{w^2}{2g} = v\,(p_1 - p),$$

$$F\,w = G.$$

Aus diesen ergibt sich

$$(p_1 - p)\,F^2 = C \quad \ldots\ldots\ldots \quad a),$$

wo

$$C = \frac{G^2}{2\,g\,v}.$$

folgt bei tropfbaren Flüssigkeiten der Erreichung des Vakuums eine Drucksteigerung auf den Außendruck, und sodann hebt sich der Flüssigkeitsstrom von der Rohrwand ab.

Wir sind jetzt imstande, die Formel für den Gasausfluß aus der Laval-Düse aufzustellen und so die Gutermuthschen Versuche rechnerisch zu interpretieren. Wir haben oben gesehen, daß, solange der Druck an der engsten Stelle größer als der kritische ist, einer anfänglichen adiabatischen Expansion bis zu der engsten Stelle eine Kompression nach gleicher Adiabate (vorausgesetzt, daß Widerstände vernachlässigt werden können) folgen muß. Der Gasausfluß ist also ganz derselbe, als wäre die Einschnürung an der engsten Stelle nicht vorhanden. Derselbe bestimmt sich daher aus folgender Formel:

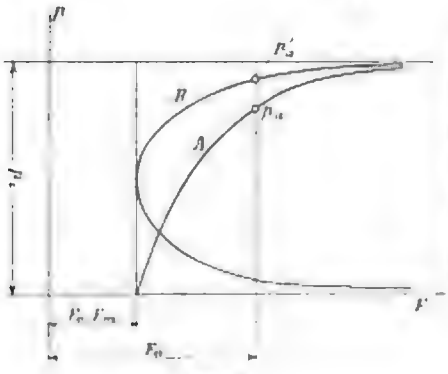


Abb. 7.

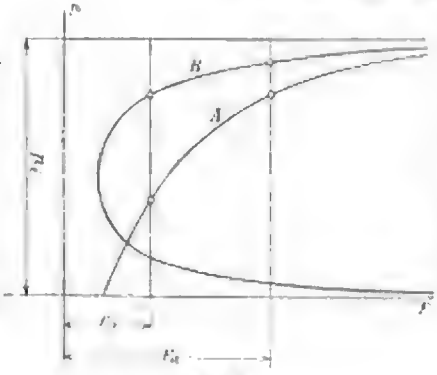


Abb. 8.

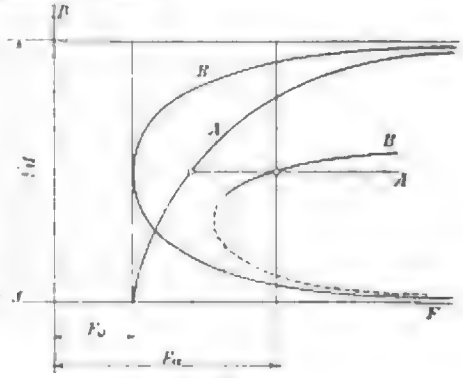


Abb. 9.

In Abb. 7 stellt die Kurve A die Beziehung zwischen dem Rohrquerschnitte F und dem in demselben herrschenden Drucke p für die Strömung tropfbarer Flüssigkeiten nach Gleichung a) und B die Adiabate eines Gases dar. Beide Kurven sind für denselben Anfangsdruck p_1 und gleichen kritischen Querschnitt gezeichnet. Aus dieser Abbildung sehen wir, daß der kritische Druck für tropfbare Flüssigkeiten gleich 0 ist. Ist der kleinste Düsenquerschnitt gleichzeitig der kritische, so folgt der Expansion auf den kritischen Druck eine Kompression auf den Außendruck. Dem Endquerschnitte F_a müßten hier ganz bestimmte Außendrücke entsprechen, die in Abb. 7 mit p_a für tropfbare Flüssigkeiten und p_a' für Gase bezeichnet sind. Nur bei tropfbaren Flüssigkeiten können wir ein vollständiges Vakuum erreichen, während wir bei Gasen nicht unter den kritischen Druck gehen können.

Sind aber die Außendrücke höher als p_a, bezw. p_a' (Abb. 8), so gelten andere Strömungskurven, und der Druck an der engsten Stelle wird höher sein als der kritische.

Bei kleineren Außendrücken als p_a, bezw. p_a' findet bei Gasen ein Verdichtungsstoß statt (Abb. 9); hingegen

$$G = \frac{F_a\,w_a}{v_a}$$

und nach Einsetzung der Werte für w_a und v_a

$$G = F_a \sqrt{\frac{2\,k\,g}{k-1}\,\frac{p_1}{v_1}\left[\left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right]},$$

oder wenn wir das Verhältnis des Endquerschnittes zum kleinsten $\frac{F_a}{F_0}$ mit n und den Ausflußkoeffizient mit $\varkappa$ bezeichnen,

$$G = \varkappa\,n\,F_0 \sqrt{\frac{2\,g\,k}{k-1}\cdot\frac{p_1}{v_1}\left[\left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right]} \quad \ldots\ldots \quad 9).$$

Für die trichterförmige, gut abgerundete Mündung (Abb. 1) ist $n = 1$.

Gutermuth hat beim Vergleiche der Versuchsresultate mit den Ergebnissen der Zeunerschen Theorie bei Mündungen mit und ohne der Lavalschen Erweiterung und von gleichem kleinsten Querschnitte F_0 die gleiche

Formel verwendet, nämlich die Gleichung 9), in welcher $n = 1$ gesetzt war. Deshalb stimmte die Theorie mit den Versuchsresultaten nur im ersten Falle überein, im zweiten aber nicht.

Die Gleichung 9) lehrt uns, daß in den Fällen, in welchen der Druck an der engsten Stelle der Laval-Düse größer als der kritische ist, der Gasausfluß bei ihr n-mal so groß ist als bei der einfachen Mündung ohne Erweiterung. Der maximale Gasausfluß wird bei der Laval-Düse dann erreicht, wenn an der engsten Stelle der kritische Druck herrscht, bei der einfachen Mündung hingegen, wenn der äußere Druck gleich dem kritischen ist. Und so erklärt sich die von Gutermuth beobachtete Erscheinung, daß der maximale Gasausfluß bei der Laval-Düse bei wesentlich kleinerem Überdrucke aufzutreten beginnt.

Das Druckverhältnis $\frac{p_a}{p_i}$ bei Eintritt des maximalen Gasausflusses ergibt sich für die freie Öffnung aus der Gleichung

$$\frac{p_a}{p_i} = \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}},$$

während für die Laval-Düse die Gleichung

$$n^2 = \frac{\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{2}{k-1}} - \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}{\left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_i}\right)^{\frac{k+1}{k}}} \quad \ldots \quad 10)$$

gilt.

Da der Querschnitt der freien Öffnung (Abb. 1) gleich dem kleinsten Querschnitte der Laval-Düse ist, und da für den maximalen Gasausfluß in beiden Querschnitten der gleiche kritische Druck herrscht, so ist der maximale Gasausfluß in beiden Fällen gleich, und zwar

$$G_m = \alpha F_0 \sqrt{\frac{2gk}{k-1} \cdot \frac{p_i}{v_i} \left[\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{2}{k-1}} - \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}\right]}. \quad 11).$$

Die Ursache, daß die Versuche den maximalen Gasausfluß für die Laval-Düse kleiner ergaben als für die freie Öffnung, glaube ich zum großen Teil auf die Folgeerscheinungen der Verdichtungsstöße zurückführen zu können.

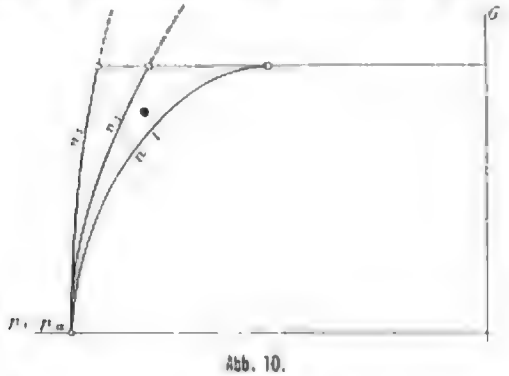


Abb. 10.

In Abb. 10 stellen die Ordinaten die Gasmengen und die Abszissen die Druckunterschiede zwischen dem Gefäßdrucke und dem Außendrucke dar. Die Ausflußkurven für Laval-Düsen erhalten wir aus jener für die freie Öffnung, indem wir die Ordinaten der letzteren mit dem Querschnittsverhältnisse n solange multiplizieren, bis die für alle Ausflußkurven gleiche, dem maximalen Gasausflusse entsprechende Ordinate erreicht wird.

Zeuner nimmt an, daß von dem Augenblicke an, in welchem der äußere Druck bereits vor der Mündungsebene der Laval-Düse erreicht wird, eine Zustandsänderung bei konstantem Drucke stattfindet.

Schon Fliegner*) und insbesondere Stodola**) und Büchner***) haben bei ihren Versuchen ein ganz anderes Verhalten bei Dämpfen und Gasen gefunden. Sie fanden, daß die Expansion auf einen tieferen Druck als den äußeren sich vollzog, und daß ihr eine Kompression auf den äußeren Druck folgte.

Wie ich schon einmal erwähnte, hatte Stodola den Übergang von der Expansion auf die Kompression als durch einen Verdichtungsstoß vermittelt erklärt. Auch habe ich gezeigt, daß im Falle des Auftretens des Verdichtungsstoßes der Druck an der engsten Stelle gleich dem kritischen sein muß.

Stodola fand bei seinen Versuchen den Druck an der engsten Stelle größer als den kritischen bei folgenden Anfangsdrücken, bezw. äußeren Drücken:

p_i =	10·45	10·48	10·45	10·40 kg/cm^2,
p_a =	10·40	10·36	10·30	9·90 „
$\frac{p_i}{p_a}$ =	1·005	1·011	1·0145	1·050 „ .

Diesen Druckverhältnissen entspricht an der engsten Stelle einer Laval-Düse ein höherer Druck als der kritische nur dann, wenn die Verhältnisse der Endquerschnitte zu den kleinsten Querschnitten kleiner sind als folgende:

$\frac{F_a}{F_0}$ = zirka	6·37	4·30	3·79	2·13.

(Diese Zahlen gelten für den trocken-gesättigten Dampf. Die von Stodola zur Trockenhaltung des Dampfes angewendete kleine Überhitzung ändert diese Werte nur unwesentlich.)

Bei der von Stodola untersuchten Düse war aber das Querschnittsverhältnis $\frac{F_a}{F_0} = 9{\cdot}2$, bezw. 10·2, und es mußte daher bei allen von ihm untersuchten Fällen der Verdichtungsstoß auftreten. Der Druck an der engsten Stelle sollte demnach gleich dem kritischen sein, und zwar:

p_m =	6·06	6·08	6·06	6·03.

Stodola fand aber an dieser Stelle höhere Drücke, und zwar:

p_0 =	9·89	9·74	9·17	7·32.

Diese Nichtübereinstimmung der Theorie mit den Versuchen erklärt sich in folgender Weise.

Wie die Stodolas und Büchners Versuche darstellenden Druckkurven zeigen, bildet der Verdichtungsstoß in Wirklichkeit keine plötzliche Steigerung des Druckes. Der noch übrigens ziemlich unaufgeklärte Übergangsprozeß von der adiabatischen Expansion zur adiabatischen Kompression nimmt daher eine gewisse Rohrlänge in Anspruch. Da in allen von Stodola untersuchten Fällen in Anbetracht der sehr kleinen Druckdifferenzen $(p_i - p_a)$ der Verdichtungsstoß sehr nahe der engsten Stelle stattfinden mußte, mußte auch daher der erwähnte Übergang schon vor der engsten Stelle seinen Anfang nehmen.

Die von Stodola verwendete Laval-Düse hatte wie gewöhnlich einen kurzen Hals, daher stand dem Expansionsprozesse bis auf den kritischen Druck nur eine sehr kleine Rohrlänge zur Verfügung. Infolgedessen entsprachen kleinen Rohrlängendifferenzen beträchtliche Druckdifferenzen. Aus diesem Grunde brauchte der oben genannte Übergangsprozeß nur ein wenig in den vor der engsten Stelle sich vorfindenden Düsenteil einzudringen, um den Druck an der engsten Stelle beträchtlich über den kritischen zu erheben. Aus obiger Erklärung folgt auch, daß kleine Lagenänderungen

*) A. Fliegner, „Schweiz. Bauzeitung", Bd. XXXI.
**) Stodola, a. a. O.
***) Büchner, „Mitteilungen über Forschungsarbeiten", Berlin, Heft 18.

des Anfangspunktes des auch so labilen Übergangsprozesses beträchtlichere Druckänderungen an der engsten Stelle verursachen.

So erklärt sich die von Stodola an der engsten Stelle beobachtete beharrliche Schwankung der Druckanzeige.

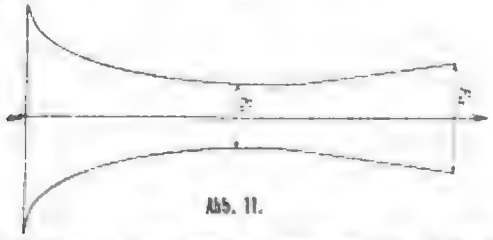


Abb. 11.

Auf Grund des Gesagten vermute ich, daß wir für ein Rohr nach Abb. 11, bei welchem der Expansion eine beträchtliche Rohrlänge zur Verfügung steht, mit der Theorie besser übereinstimmende Versuchsresultate erhalten würden. Auch glaube ich annehmen zu dürfen, daß bei diesem Rohre die Druckschwankungen, wenn nicht verschwinden, so jedenfalls kleiner ausfallen müssen.*)

Die Tatsache, daß der Gasausfluß aus der Laval-Düse sich mit dem Drucke an der engsten Stelle ändert, hat Stodola veranlaßt, die Laval-Düse als Gasmesser vorzuschlagen.

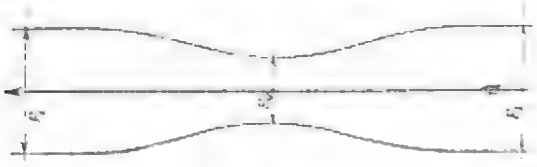


Abb. 12.

Ein rationell konstruierter Gasmesser würde aus einem an einer Stelle eingeengten zylindrischen Rohre bestehen (Abb. 12). Die zylindrischen Partien vor und nach der engsten Stelle sollen den gleichen Querschnitt F_1 besitzen. Der Querschnitt an der engsten Stelle sei F_0. Die dem Querschnitte F_1 vor und nach der engsten Stelle entsprechenden Größen unterscheiden sich, in Anbetracht dessen, daß Verdichtungsstöße hier nicht auftreten können, nur um den durch Reibung bedingten Betrag und dürfen bei Vernachlässigung des letzteren gleichgesetzt werden.

Bezieht sich der Zeiger 1 auf den Querschnitt F_1 und der Zeiger 0 auf den Querschnitt F_0, so gilt

$$w_0^2 - w_1^2 = \frac{2\,g\,k}{k-1}\,p_0\,v_0\left[\left(\frac{p_1}{p_0}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1\right].$$

und da für die stationäre Strömung

$$G = \frac{w_1 F_1}{v_1} = \frac{w_0 F_0}{v_0} \text{ ist,}$$

so ergibt sich unter Berücksichtigung der adiabatischen Zustandsgleichung

$$G^2 = F_0^2\,\frac{2\,g\,k}{k-1}\cdot\frac{p_1}{v_1}\cdot\frac{\left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}}{1 - \left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}\cdot\left(\frac{F_0}{F_1}\right)^2} \quad . \quad 12).$$

Diese Gleichung gibt die Beziehung zwischen dem am Gasmesser abzulesenden Drucke p_1 und der damit zu messenden Gasmenge G. Wie wir uns durch Differenzierung von G nach p_1 überzeugen können, ist die Empfindlichkeit des projektierten Gasmessers umso größer, d. h. die Änderung von G ist bei gleicher Änderung von p_0 umso kleiner, je kleiner $\frac{F_0}{F_1}$ ist. Ist $\frac{F_0}{F_1}$ so klein gewählt, daß die Größe

$$\left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}}\cdot\left(\frac{F_0}{F_1}\right)^2$$

im Nenner der Gleichung 12) vernachlässigt werden kann, so ergibt sich

$$G^2 = F_0^2\,\frac{2\,g\,k}{k-1}\cdot\frac{p_1}{v_1}\cdot\left[\left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{\frac{k+1}{k}}\right] \quad . \quad 13).$$

Die dieser Abhandlung zugrunde gelegte Zustandsgleichung der adiabatischen Zustandsänderung

$$p\,v^k = \text{konstant}$$

gilt genau für vollkommene Gase, für welche

$$k = \frac{c_p}{c_v}$$

ist, und nur angenähert für Dämpfe.

Für den nassen Wasserdampf ist nach Zeuner

$$k = 1{\cdot}035 + 0{\cdot}1\,x,$$

wo x den spezifischen Dampfgehalt bedeutet. Die Gültigkeit dieser Näherungsformel erstreckt sich von $x = 0{\cdot}7$ bis $x = 1$. Für überhitzten Wasserdampf ist zurzeit $k = 1{\cdot}3$ zu nehmen.

Wien, im Mai 1905.

*) Die von Stodola untersuchte analoge „Düse mit verlängertem Einströmhals" besaß an der engsten Stelle keinen stetigen Übergang zwischen den trichterförmigen Erweiterungen, was die Versuchsresultate beeinflussen mußte.

**) Nr. 32 l. J., Seite 459.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 22. März 1905.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen des Obmannes hält Herr Bau-Inspektor Franz Wojmola den angekündigten Vortrag über „Die städtischen Strombäder im Donaukanale", welcher mit großem Interesse aufgenommen wurde. Der Vortrag wurde an anderer Stelle der „Zeitschrift" veröffentlicht.**)

* * *

Bericht über die Versammlung vom 5. April 1905.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste, insbesondere den Kommandanten der k. u. k. technischen Militär-Akademie in Mödling, Herrn Generalmajor Artur Horczky. Der Vorsitzende teilt ferner mit, daß der Verwaltungsrat über Antrag der Fachgruppe beschlossen hat, den bestandenen Ausschuß zum Studium der Rauchbelästigungs-Frage wieder ins Leben zu rufen und, nachdem mehrere Mitglieder desselben seit dessen Bestande gestorben sind, durch Zuziehung neuer zu verstärken.

Herr Bau-Inspektor Beranek überbringt eine Einladung zur Versammlung der Heizungs- und Lüftungs-Fachmänner in Hamburg.

Herr Hauptmann Anton Schindler hält sodann den angekündigten Vortrag „Über die Ergebnisse des I. Internationalen Kongresses für Schulhygiene in Nürnberg 1904, insbesondere über Hygiene der Schulgebäude", welcher von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle entgegengenommen wurde. Nach demselben erklärte Herr Hauptmann R. v. Niesiołowsky die vorgezeigten Apparate zur Bestimmung der Lichtstärke, und zwar den Weberschen Photometer und den Wingenschen Helligkeitsprüfer.

* * *

Bericht über die Exkursion nach Berndorf am 4. Juni 1905.

Mit dem in Aussicht genommenen von Wien, Südbahnhof 7 Uhr 5 Min. morgens abgehenden Zuge trafen die Exkursionsteilnehmer, ungefähr 40 Herren und Damen unter Führung des Obmannes in Berndorf ein und wurden dort von Herrn W. Schmid, Prokuristen der Berndorfer Metallwarenfabrik Artur Krupp im Namen der Firma begrüßt. Hierauf wurden die sämtlichen Wohlfahrtseinrichtungen einer eingehenden Besichtigung unterzogen, und zwar wurde der Reihe nach besehen: die wohleingerichtete Konsumanstalt, das schöne Theater, die Haushaltungsschule, die sehr große und herrlich gelegene Badeanlage, die Arbeiterhäuser, die Lesehalle, die Schule mit dem überaus geräumigen Turnsaale, die Sanitätsstation und die Speiseanstalt. Die sämtlichen Anlagen fanden lebhaftes Interesse seitens der Exkursionsteilnehmer. Der Fabriksleitung, sowie allen an der Führung beteiligten Vertretern derselben sei an dieser Stelle nochmals der beste Dank für die Gestattung der Besichtigung, bezw. für die freundliche Führung und für die eingehend gegebenen Erklärungen ausgesprochen.

Nach in Berndorf eingenommenem Mittagmahle unternahmen die Teilnehmer an der Exkursion einen Ausflug nach Weißenbach a. d. Triesting, woselbst die Kunststein- und Zementwarenfabrik Adolf Baron Pittel einer Besichtigung unterzogen wurde, und sodann nach Neuhaus, dessen schöne Lage, begünstigt durch das prächtige Wetter, der Exkursion einen würdigen Abschluß gab und bei den Teilnehmern den Wunsch nach öfterer Wiederholung solch schöner Ausflüge erregte.

Die Direktionen der Südbahn und der k. k. Staatsbahnen hatten in freundlicher Weise zur Hin- und Rückfahrt zwei Eisenbahnwagen für die Exkursionsteilnehmer freigehalten, wofür denselben bester Dank gebührt.

Der Obmann: *Vz. Pollack.* Der Schriftführer: *Alex. Sucetz.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Bernhard Kirsch, Professor am Technologischen Gewerbemuseum in Wien zum ordentlichen Professor der technischen Mechanik und Baumaterialienkunde an der Technischen Hochschule in Wien ernannt, Herrn Hofrat Friedrich Muhl, Zentral-Gewerbe-Inspektor anläßlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand in Anerkennung seiner vieljährigen, pflichttreuen und vorzüglichen Dienste das Ritterkreuz des Leopold-Ordens verliehen und Herrn Viktor Wurth, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen, zum Zentral-Gewerbe-Inspektor ernannt und ihm bei diesem Anlasse den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen.

Der Handelsminister hat Herrn Dipl. Ing. Viktor Horwatitsch, Professor an der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke, zum Prüfungskommissär für Maschinenwärter, Lokomotivführer und Dampfschiffmaschinenwärter für den Kesselaufsichtsbezirk II von Wien (II., IV., VII., IX., XVI. und XVIII. Wiener Gemeindebezirk) bestellt.

Herr Ing. Josef Maria Krasser wurde zum Leiter der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Bregenz ernannt.

†. Rudolf Lamatsch, Inspektor, Streckenchef der österr.-ung. Staats-Eisenbahngesellschaft in Wien (Mitglied seit 1892) ist am 16. d. M. nach langem schweren Leiden gestorben.

J. Kraft de la Saulx, Chefingenieur in Seraing, weilte nach langjähriger Abwesenheit anläßlich der feierlichen Enthüllung des Petzval-Denkmales einige Tage in Wien, das er vor 50 Jahren für dauernd verlassen hatte. Ihm zu Ehren fand am 18. d. M. im Vereinshause eine intime Feier statt, welcher über 40 Mitglieder anwohnten. Den Reigen der Tafelreden eröffnete der Vereinsvorsteher Generalinspektor Gerstel, indem er den werten Gast begrüßte, seine Leistungen auf technischem Gebiete würdigte und der Freude darüber Ausdruck gab, daß wie in anderen so auch in Kraft österreichische technisch-wissenschaftliche Ausbildung im Auslande zu hohen Ehren und Ansehen gelangte. Der Gefeierte dankte mit warmen Worten für den herzlichen Empfang und pries die Freundschaft, welche Alt und Jung im Vereine verbindet. Regierungsrat Morawitz sprach als Studienkollege Krafts, Baurat R. v. Goldschmidt als sein Schüler, Hofrat R. v. Schröttur trank auf das Zusammenwirken von Technik und Medizin, Ingenieur A. v. Lenzsen auf Frau v. Kraft und Direktor Zwiauer erinnerte an Anton v. Schrötter, dessen Denkmal bekanntlich gleichzeitig mit dem Petzvals enthüllt wurde. Die Stunden des Zusammenseins mit der liebenswürdigen Persönlichkeit des greisen Gastes werden allen Teilnehmern an diesem Abende in schöner Erinnerung bleiben.

Offene Stellen.

80. Beim Gemeinderate der Landeshauptstadt Brünn gelangen zwei Ingenieur-Adjunktenstellen in der X. Rangsklasse der Gemeindebeamten zur Besetzung. Die Bezüge betragen an Gehalt jährlich K 2200, an Aktivitätszulage jährlich K 480. Nach je vier Jahren erhöht sich der Gehalt auf K 2400, bezw. K 2600 jährlich. Gesuche mit dem Nachweise der beiden Staatsprüfungen des Ingenieur- oder Hochbaufaches einer österreichischen Technischen Hochschule sind bis 31. Oktober l. J. an das Brünner Bürgermeisteramt zu richten. Näheres im Anzeigenblatte.

81. Bei den alpinen Salinenverwaltungen gelangen zwei Bergwesenelevenstellen zur Besetzung. Mit der Stelle eines Bergeleven ist ein Adjutum jährlicher K 1200 sowie der unentgeltliche Genuß eines entsprechend eingerichteten Zimmers in einem ärarischen Gebäude verbunden. Zugleich werden jenen Bergeleven, deren Dienstleistungen zufriedenstellend sind, Remunerationen von K 100 halbjährig in Aussicht gestellt. Bewerber haben die Zeugnisse über die an einer österreichischen Montanistischen Hochschule mit gutem Erfolge abgelegten Staatsprüfungen aus dem Berg- und Hüttenwesen beizubringen. Gesuche sind bis 9. November l. J. beim Präsidium der k. k. Finanzdirektion in Linz einzureichen.

82. An der Gewerbeakademie in Friedberg i. H. gelangt die Stelle eines Fachlehrers für die Vorträge über Dampfkessel, Dampfmaschinen, Wasser- und Dampfturbinen und Maschinenmessungen durch einen erfahrenen Ingenieur zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der abgeschlossenen Hochschulbildung sind an die Direktion dieser Lehranstalt zu richten. Bewerber, die als Assistenten in einem Maschinenlaboratorium beschäftigt und schon im Lehrfache tätig waren, werden bevorzugt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das Gemeindeamt Politz a. E. vergibt im Offertwege den Bau eines fünfklassigen Volksschulgebäudes. Anbote sind bis 29. Oktober l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen.

2. Die k. k. Betriebsleitung Czernowitz vergibt im Offertwege die Herstellung von Hochbauobjekten für den Umbau des Bahnhofes Czernowitz, und zwar: eine Lokomotivremise für 19 Stände, eine Lokomotivdrehscheibe von 18 *m* Durchmesser, Wasserstationsgebäude für zwei Reservoire samt Anbauten und ein einstöckiges Administrationsgebäude. Anbote sind bis 30. Oktober l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Betriebsleitung einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

3. Die Ausführung der Bauarbeiten für die Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes in der Station Munderfing der Linie Steindorf-Braunau im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 11.400 gelangt im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Linz einzureichen, bei welcher auch die Bestimmungen zur Einbringung der Anbote, Projektspläne und Kostenanschlag zur Einsicht aufliegen.

4. Die Gemeinde Farkasd (Komitat Torontál) vergibt im Offertwege den Bau einer Gemeindenotärswohnung im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.653·12. Die Offertverhandlung findet am 6. November l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Gemeindehause statt. Plan, Kostenanschag und Bedingnisse liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Für den Bedarf der k. k. Staatsbahnen im Jahre 1906 gelangen Eisen-Oberbaumaterialien im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 6. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen. Offertformularien, Lieferungsbedingnisse und Pläne liegen bei der Abteilung 10 (Spezial-Beschaffungsbureau) der genannten Direktion zur Einsicht auf.

6. Anläßlich des Baues eines Rauchtabak-Fabriktionszugleich Magazinsgebäudes bei der k. k. Tabakfabrik in Zwittau gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 100.520·25; *b*) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 2702·85; *c*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 12.589·99; *d*) Zimmer-

mannsarbeiten im Kostenbetrage von K 18.997·53; *e*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 5141·46; *f*) Schieferdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 4282·41; *g*) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 14.338·55; *h*) Schlosserbeschlägarbeiten im Kostenbetrage von K 2768; *i*) Schlossergewichtsarbeiten im Kostenbetrage von K 6035·06; *k*) Trägerlieferung im Kostenbetrage von K 19.805; *l*) Gußeisenwarenlieferung im Kostenbetrage von K 222; *m*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 3246·81; *n*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 2445·56; *o*) Linoleumbelag im Kostenbetrage von K 2701·35; *p*) Pflasterarbeiten im Kostenbetrage von K 3196·22. Anbote, welche sich auf sämtliche Bauarbeiten zu erstrecken haben, sind bis 8. November l. J. bei der k. k. Tabakfabrik in Zwittau einzubringen. Auskünfte können bei der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien (IX/1 Waisenhausgasse 1, bautechnisches Departement) eingeholt werden. Vadium 5%.

7. Vergebung der Lieferung und Aufstellung verschiedener Dachkonstruktionen am neuen Personenbahnhofe in Pilsen. Das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktionen beträgt 175.000 *kg*. Anbote sind bis 9. November l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 3400.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Prag vergibt im Offertwege die Lieferung nachstehender maschineller Einrichtungen für die Zugförderungs- und Werkstättenanlage in Nusle-Wrschowitz: eine Schalttafel für die elektrische Kraftübertragungsanlage samt Apparaten, ein Drehstrommotor 14 *PS*, ein Drehstrommotor 8 *PS*, zwei Drehstrommotoren 3 und 4 *PS* samt der zugehörigen Konstruktion und Antriebsvorgelege, zwei Einschienenlokomotiven mit Drehstrommotoren zu 10 *PS* samt zugehöriger Konstruktion zum Antriebe, Stromzuleitung als Panzerkabel auszuführen. Anbote sind bis 10. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die Offertbehelfe eingesehen werden können.

9. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der Zentral-Dampfheizungsanlage in der Werkstätte in Podgórze-Plaszów, ausschließlich der Lieferung der Dampfkessel. Es wird verlangt, daß bei der Außentemperatur von — 25° C, ohne Forcierung der Kessel in der Werkstätte die Temperatur von mindestens + 18° C erreicht werde. Die von der k. k. Staatsbahnverwaltung beizustellenden Kessel können den Dampf bis zu fünf Atmosphären Überdruck liefern. Als Heizmaterial wird Sierszaer Kleinkohle mit zirka 4400 Kalorien Heizwert verwendet werden. Anbote sind bis 13. November l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Offertbehelfe eingesehen, bezw. käuflich erworben werden können.

10. Wegen Lieferung von 33 Personen-, 30 Post- und 550 Güterwagen im veranschlagten Kostenbetrage von rund Frs 2,700.000 findet am 13. November l. J. bei der Kreis-Finanzpräfektur in Sophia eine Offertverhandlung statt. Nähere Angaben sind beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien erhältlich.

11. Wegen Vergebung des Baues eines röm. kath. Vereinshauses in Kőhegyes im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.075·51 findet am 15. November l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim röm. kath. Pfarramte in Kőhegyes (Komitat Bács) eingesehen werden. Vadium 10%.

12. Der Ortsschulrat in Wörth (Bezirk Hartberg, Steiermark) vergibt im Offertwege den Bau eines Schulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.120. Die Offertverhandlung findet am 16. November l. J., vormittags 9 Uhr, in der dortigen Gemeindekanzlei statt. Bauplan, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen in der genannten Kanzlei zur Einsicht auf.

13. Wegen Herstellung der elektrischen Stromleitung für den Antrieb von feststehenden Dreh- und Laufkränen sowie der Installation der elektrischen Beleuchtung in den Hafenschuppen des Molo „Barceloneta" findet am 30. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind zu richten an die Junta de Obras del puerto de Barcelona. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesct. 2000.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.335 **Hydraulique agricole.** Applications des Canaux d'Irrigation de l'Italie septentrionale. Par N. de Buffon. 8°. 2 Bände mit 28 Taf. Paris 1951.

10.336 **Experiences sur l'Emploi des Eaux dans les Irrigations** sous differents Climats et sur la Proportion des Limons charriés par les Cours d'Eau. Par Mangon. 8°. 198 S. m. 1 Taf. Paris 1859.

10.337 **Formules, Tables et Renseignements Usuels.** Par F. Claudel. 8°. 1340 S. m. 3 Taf. Paris 1867.

10.338 **La Navigation intérieure de la France.** Par L. Molinos. 8°. 253 S. Paris 1875.

10.339 **Mémoire sur la Traction des Bateaux.** Par Chanoine et de Lagrené. 8°. 109 S. m. 4 Taf. Paris 1864.

10.340 **Mémoires sur les Ouvrages de Défense contre les Inondations.** Par M. Comoy. 8°. 112 S. m. 2 Taf. Paris 1868.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates August 1905.*)

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel	Mont-Cenis (lang 4770 m)		Tauern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. Juli	2171·8	2469·7	3284·0	994·3	—	—
	Monatsleistung	—	—	160·1	26·2	—	—
	Stollenlänge am 31. August	2171·8	2469·7	3444·1	1020·5	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1])	[2])	[3])	[4])		[5])
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Juli	2113	2199	1119	—	—	—
	Monatsleistung	53	69	75	—	—	—
	Gesamtlänge am 31. August	2166[6])	2268	1194	—	—	—
3. Vollausbruch	Gesamtleistung am 31. Juli	1640	1861	904	—	4583	2702
	Monatsleistung	48	—	59	—	92	126
	Gesamtleistung am 31. August	1688[7])	1861	963	—	4675	2828
	In Arbeit am 31. August	426	312	67	—	163	72
	am 31. Juli	322	252	68	—	117	135
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Juli	1640	1861	872	—	4462	2585
	Monatsleistung	40	—	48	—	151	90
	Gesamtleistung am 31. August	1680	1861	920	—	4633	2675
	In Arbeit am 31. August	392	264	29	—	48	144
	am 31. Juli	272	92	29	—	101	108
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Juli	1036	64	310	—	409	1359
	Monatsleistung	—	—	—	—	91	80
	Gesamtleistung am 31. August	1036	64	310	—	500	1439
	In Arbeit am 31. August	—	—	—	—	8	126
	am 31. Juli	—	—	—	—	41	42
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Juli	1496	855	679	—	3193	1591
	Monatsleistung	—	—	79	—	225	—
	Gesamtleistung am 31. August	1496	855	758	—	3418	1591
	In Arbeit am 31. August	—	—	48	—	533	—
	am 31. Juli	—	—	54	—	441	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Juli	76	131	588	—	1278	1480
	Monatsleistung	—	—	116	—	314	85
	Gesamtlänge am 30. August	76	131	704	—	1592	1565

[1]) Der Vortrieb des Sohlenstollens ist seit 19. Mai eingestellt. Die Wassermenge am Mundloche betrug 250 Sek./l.

[2]) Der Vortrieb des Sohlenstollens seit 17. Mai eingestellt. Die Wassermenge aus dem Sohlstollen von 220 auf 230, am Mundloche von 430 auf 450 Sek./l. gefallen.

[3]) Granitgneis, gebankt, kompakt, hart, glimmerarm, zerklüftet, trocken. Kein Druck, kein Einbau. Wassermenge 25—30 Sek./l., am 12. August 100 Sek./l. (Gewitterregen); Brandtsche Druckwasserbohrmaschinen.

[4]) Glimmereicher Gneis, bis Stollenmeter 1083·4 ziemlich stark zerklüftet; Brust und Decke naß; von da an wenig geklüftet, trocken. Zwischen 1014 und 1019 Feldspat- und Quarzadern. Kein Druck, kein Einbau, Handbohrung.

[5]) Wasserabfluß am Mundloche 15—20 Sek./l. Hie und da Einbauzimmerungen im Sohl- und Firststollen.

[6]) Seit 28. August 1905 eingestellt.

[7]) Der Ausbruch der Kalotte geschieht teilweise mittels Bohrmaschinen.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

XIV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Laut Beschluß des Verwaltungsrates wird die kommende Vereins-Session Samstag den 4. November l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr abends.

Wien, 29. September 1905. Der Vereinsvorsteher:
Gerstel.

*) Vergl. Nr. 34 l. J. S. 487.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 44. Wien, Freitag, den 3. November 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die A. Scherrersche Mineralquellen-Fassungsmethode.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure am 24. März 1905 von Ober-Ingenieur F. Müller in Bilin (Böhmen).

Wenn ich mir erlaube vor Ihnen, meine Herren, heute das Wort zu ergreifen, so geschieht dies dem Gebrauche des sehr geschätzten Vereines getreu, daß jeder seine in der Praxis oder in der Wissenschaft gemachten Erfahrungen und Wahrnehmungen hier zur Kenntnis und eventuell allgemeineren Beachtung bringt.

Sie alle sind Wasserbau- und Quellentechniker, und ich glaube daher, daß es von Interesse sein dürfte, Sie mit einer Quellenfassungsmethode vertraut zu machen, die das Produkt einer außerordentlich scharfen Beobachtungs- und Denkungsweise eines einzelnen ist, mit welcher derselbe wirklich großartige Erfolge durch eine ganze Reihe von Jahren erzielte.

Obwohl ich es hier nicht nötig habe, die verschiedenen Methoden der Quellenfassung und Erschließung, wie selbe sowohl bei Süß- wie auch Mineralwässern geübt werden, zu wiederholen, muß ich dies dennoch tun, um einerseits meine späteren Worte verständlicher zu machen, andererseits den Vergleich mit diesen Methoden zu ermöglichen.

Abb. 1.

Abb. 2.

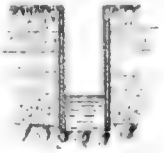


Abb. 3.

Abb. 4.

Die heute üblichen Methoden können kurz in vier Typen zusammengefaßt werden, d. s.: der Drain Abb. 1, der Stollen Abb. 2, der gewöhnliche Brunnen Abb. 3 und schließlich das in neuerer Zeit so häufig angewendete Bohrloch Abb. 4.

Alle diese vier Typen gelangen nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse durch die Quellentechniker zur Anwendung und alle haben das generelle Prinzip in sich, durch möglichst starkes Anfahren des Terrains, entweder in großer Länge des Rohrstranges und des Stollens oder in großer Breite des Brunnens und schließlich durch große Tiefe des Bohrloches die wasserführende Schichte zu finden und diese möglichst ergiebig anzuschneiden.

Solange es sich darum handelt, lediglich Süßwasser damit zu erschließen und solange dieses Wasser nicht besonders großen Anforderungen auf dessen Qualität zu entsprechen hat, sind diese Methoden nicht gerade anzufechten. Anders ist dies aber, wenn es sich darum handelt, ein Wasser von besonders reiner und tadelloser Qualität zu liefern, was gewiß bei Mineralwässern als obenanstehender Grundsatz gelten muß. Inwieweit diese Methoden nun mangelhaft sind, kann ich nur sagen, wenn ich Sie vorher mit den Scherrerschen Fundamentalgrundsätzen bekannt mache.

Scherrer sagt:

1. Dort, wo Mineralwässer in einer bestimmten Qualität zutage treten, sind die natürlichen Verhältnisse darnach angetan, daß dieses Wasser in genau derselben Qualität hervortreten muß, d. h. das herrschende Gebirge, in dem das Mineralwasser gleichsam produziert wird, ist seiner geologischen, wie chemischen Beschaffenheit nach so beschaffen, um es zu erzeugen; die überlagernden Schichten sind darnach angetan, daß dieses Wasser an dieser Stelle zum Ausflusse gelangt.

2. In einem so beschaffenen Terrain scheiden sich Süß- und Mineralwässer unter einander von selbst.

Denken wir uns ein beliebiges Terrain, in dessen tieferen Lagen irgend ein Gestein, z. B. Gneis vorkommt, das durch verschiedene Schichten durchlässiger und undurchlässiger Art überlagert wird, so wird das Mineralwasser aus dem Gestein hervortretend, nach Maßgabe seines Auftriebes sich nach und nach einen Austritt verschaffen

Abb. 5.

und z. B. an der Stelle *M* Abb. 5 zum Ausflusse gelangen. Dagegen wird ein in der Schichte vorhandenes Süßwasser, ebenfalls durch die natürlichen Verhältnisse gezwungen und vom Mineralwasser getrennt, bei dem Punkte *S* zum Abflusse gelangen müssen. Bei beiden Wässern ist der natürliche, uranfängliche Zustand noch vorhanden, sie gelangen von einander auf das genaueste separiert aus dem Terrain und werden sich erst an der Oberfläche des Terrains oder in einem offenen Gerinne vermengen.

Nehmen Sie aber an, meine Herren, es käme nun ein Quellentechniker, um diese Mineralquelle zu fassen und würde eine der vier oben genannten Methoden zur Anwendung bringen, beispielsweise er triebe einen Schlitz oder Stollen bei *M* beginnend gegen den Berg, um da entweder einen Drainstrang oder einen Stollen einzubauen. Er wird zweifellos auf der Strecke *M b* alle aus dem Gestein hervorkommenden einzelnen Mineralwässer erschließen, er wird aber auch, je nach dem Vordringen in das Innere des Berges, die zweite wasserführende Schichte *a S* mit Süßwasser anschneiden. Im Querschnitte gesehen wird derselbe seinen Drainstrang oder Stollen gemäß der Abb. 6 oder 7 liegen haben. Trotz noch so starkem Wiedereinstampfen des Ausfüllungsmateriales ist er aber wenigstens für den Anfang nicht in der Lage, dieser Ausfüllung jene Konsistenz zu geben, welche dieselbe im natürlichen Zustande hatte, und unvermeidlich wird es eintreten, daß längs des Randes zwischen natür-

lichem Boden und der Ausfüllung Wässer, wenn auch in noch so geringer Menge, sich gegen das saugende Drainrohr ergießen und mit dem in diesem vorhandenen, von unten aufgenommenen Mineralwasser vermengen. Bei einem Stollen oder Drainrohr Abb. 6 und 7 ist es unvermeidlich, daß die Ausfüllung nicht zwischen sich und der Stollenwand leere Räume hinterläßt, die durch das Nachfüllen, wenn auch nur in sehr feinen Haarrissen oder durch das schwer mögliche Einstampfen der Hinterfüllung in dem wegen Ausbau größeren Stollenvortriebe in größerer Form und in allen Fällen entstehen. Ist dann eine zweite Wasserschichte vorhanden, so wird zweifellos eine Vermengung des Süßwassers mit dem Mineralwasser eintreten.

Wenn statt des Stollens ein einfacher Brunnen Abb. 8, was die gewöhnlichste Art der Mineralwasserfassung ist, in Anwendung gelangt, tritt genau dasselbe ein, indem sich hier an der Außenseite des Brunnenkranzes in der Hinterfüllung die Wässer vermengen. Tritt endlich an die Stelle dieser drei Typen das so sehr beliebte Bohrloch, so denken Sie sich, daß gemäß Abb. 9 beim Bohren der Bohrer verschieden harte Schichten zu durchfahren hat, und daß je nach der Härte des Gesteins und je nach der Klüftung desselben, der Bohrer einmal mehr nach links, einmal mehr nach rechts abweicht und entgegen dem Glauben, statt einen vollkommenen Zylinder, eigentlich ein Loch von sehr unregelmäßiger Wandung erzeugt. Die Bohrröhren können Sie aber nur in dem kleinsten Durchmesser des Bohrloches hinabtreiben und von selbst entsteht ein spiralförmiger Spielraum, zwischen Bohrröhre und Bohrlochwand, bis in

Abb. 6.

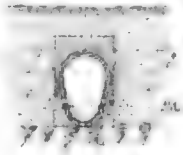


Abb. 7.

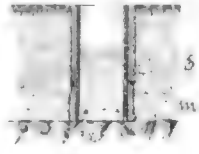


Abb. 8.

die Tiefe. Dann tritt aber auch hier ganz der gleiche Umstand ein, wie bei den übrigen drei Typen; es wird aus der einen Schichte Süß- und aus der anderen Mineralwasser austreten, den Weg in den Hohlräumen längs der Bohrröhre nach unten nehmen; beide werden vermengt am untersten Ende ihren Weg, im Verhältnisse des außerhalb der Röhre vorhandenen Überdruckes, in der Röhre nach aufwärts nehmen.

Dadurch sind eigentlich, meine Herren, die Mängel der bisher üblichen Erschließungsmethoden hinreichend charakterisiert, nachdem es auf diesem Wege nicht möglich ist, das in seinem, ich möchte sagen, Urzustande aus dem Gestein hervorquellende Mineralwasser, in gleichem Zustande zur Abfüllung und Versendung zu bringen. Diese Methoden sind daher in den meisten Fällen die eigentliche Ursache des Vermengens der Wildwässer mit dem Mineralwasser. So sehr diese Methoden daher dort anwendbar sind, wo die Qualität des Wassers eine gewisse Toleranz gestattet, so wenig sind selbe anwendbar, wo dies nicht statthaft ist.

Aber auch dort sind diese vier Methoden anwendbar, wo es sich um einen Verlust von wenigen Minutenlitern, sagen wir, nicht handelt und dieser Verlust auch im Werte des Wassers keine Rolle spielt. Da aber die Mineralwässer stets in bedeutend geringeren Quantitäten auftreten als die Süßwässer und überdies durch ihre Beschaffenheit einen ganz anderen Wert repräsentieren, so ist bei diesen Wässern jeder auch der geringste Verlust an solchem von Wichtigkeit und daher ein solcher Verlust ganz zu vermeiden.

Den Verlust der Wässer halten diese Methoden aber auch nicht auf, weil es z. B. bei einem Brunnen (Abb. 8) ganz darauf ankommt, ob das Mineralwasser, das schon außerhalb des Brunnens verdünnt ist, im Brunnen nicht so hoch anstaut, bis es die Höhe der Süßwasserschichte *S* erreicht und dann geht es selbstverständlich in dieser Schichte mit dem Süßwasser in unbekannte Gegenden verloren.

Daraus entwickelt sich ein weiterer Scherrerscher Grundsatz, der ungefähr lautet:

3. Dort, wo das Mineralwasser im Laufe der Zeit nicht mehr in seiner ursprünglichen Quantität und Qualität zum Ausflusse gelangt, ist eine Veränderung eingetreten und diese kann sein:

a) eine natürliche, die durch auf natürlichem Wege erfolgende Vorgänge im Erdinnern entstanden ist oder

b) eine Veränderung durch künstliche Eingriffe.

Die Veränderung auf natürlichem Wege kann eine Beeinflussung der Qualität und der Quantität mit sich bringen, indem das austretende Mineralwasser die Oberfläche des Gesteines, somit am Übergange zur Überlagerung, dieses nach und nach zersetzt und im Laufe der Jahre diese Zersetzung eine solche Ausdehnung erreicht hat, daß sich über dem festen Gestein eine förmliche Sand- und Kiesschichte bildet (Abb. 5 *M b*), die dann die Wässer leichter aufnimmt, auch leichter weiterleitet, und so Mineralwasser in dieser Schichte in weitere, tiefere Lagen des Terrains überführt und an anderer Stelle zum Ausflusse bringt.

Ist die zwischen dem Mineralwasser und dem Süßwasser liegende undurchlässige Schichte des Terrains schwächer, so ist es nicht ausgeschlossen, daß durch die Zersetzung dieser Schichte von unten durch Mineralwasser, von oben durch Süßwasser (Abb. 5 *S a*) selbe endlich ganz verzehrt wird und die beiden Wässer auf diese Weise direkt schon im Terrain sich vermengen u. s. w.

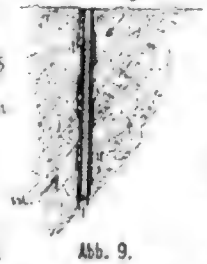


Abb. 9.

Veränderungen auf künstlichem Wege sind obige Fassungsmethoden und werden auch am häufigsten durch den Einbau von Gebäudefundamenten, Röhrenleitungen, Kanälen u. s. w. hervorgerufen, wenn selbe ohne Beachtung der geologischen Beschaffenheit des Terrains und ohne Berücksichtigung des Quellenhorizontes zur Ausführung kommen, denn bei diesen Einbauten treten alle bei den vier Typen angeführten Mängel der Vermengung des Mineral- mit dem Süßwasser von selbst ein. Die Zersetzung des bespülten Materiales tut das ihrige dazu, und so kann das Wasser an den Wänden der Kanäle, Röhren und schließlich an den Fundamenten in ganz andere Gebiete geleitet werden, weil in der Länge der Zeit die verschiedensten Kontakte innerhalb der Schichtungen eintreten und immer neue Abflußrinnen geschaffen werden. Bei den geringen Quantitäten des Mineralwassers können diese natürlichen Veränderungen und künstlichen Eingriffe unter Umständen zur gänzlichen Einbusse des Mineralwassers führen.

Wenn daher Mineralwässer richtig gefaßt werden sollen, so stellt Scherrer den weiteren Grundsatz auf:

4. Der ursprüngliche Zustand des Terrains ist möglichst wieder herzustellen.

Daraus resultiert aber im vorhinein, daß alle Fundamente, welche unter den Quellenhorizont reichen, alle Kanäle, Röhrenleitungen, Schächte u. s. w. beseitigt werden müssen. Es ist rein sein Scharfblick, rein seine außerordentliche Begabung auf geologischem und quellentechnischem Gebiete in richtiger Weise zu erkennen, was davon stehen bleiben kann und was davon beseitigt werden muß. Derselbe Scharfblick gibt ihm den Mut, das Gestein, das sonst alle Geologen zu schonen wünschen, um angeblich ja das wasserführende Gestein nicht zu berühren und so

die Quellen zu beeinflussen, energisch anzuschneiden, um das Wasser in unverändertem Urzustande zu erhalten.

Wie er dies bewerkstelligt, das richtet sich selbstverständlich nach der geologischen Formation des Terrains, nach der Größe der natürlichen Veränderungen und nach dem Umfange der erfolgten künstlichen Eingriffe und schließlich nicht zum geringsten nach der chemischen Beschaffenheit des Mineralwassers, um das es sich jeweilig handelt. Verallgemeinern läßt sich seine Methode nicht, seine Erfahrung ist für den einzelnen Fall der richtige Wegweiser.

Es ist von vornherein außer Zweifel, daß ein Eisensäuerling anders behandelt sein muß, als ein Natronsäuerling; dieser wieder anders, als ein alkalisch muriatischer und alle diese wieder anders, als eine Thermalquelle u. s. w. und auch selbstverständlich, daß selbst innerhalb der allgemeinen Gruppen, in welche die Mineralquellen eingeteilt werden, jede Quelle gleichsam als ein Individuum, mit allen seinen speziellen Eigenschaften, für sich beobachtet, beurteilt und behandelt werden muß.

Wenn ich mir nun erlaube, Ihnen, meine Herren, seine Erschließungs- und Fassungsmethode des näheren zu erklären, so kann dies nur auf Grund eines allgemein gewählten Beispieles erfolgen.

Denken wir uns ein Terrain (Abb. 10), das sanft geneigt dem Tale zu abfällt, in dessen Innerem sich ein Steingebirge befindet, das Mineralwasser führend ist. In einem größeren Umkreise um die Quelle, soweit eben seine

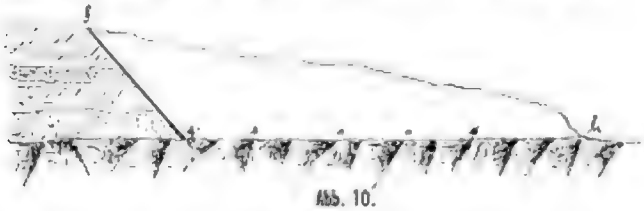


Abb. 10.

Ansicht dies für erforderlich hält, beseitigt derselbe alles was natürlich oder künstlich in seinem Urzustande gestört ist, daher das überlagernde Gebirge von Humus, Lehm, Ton u. s. w. und geht bis auf den Felsen hinab, dabei auch den vom Mineralwasser zersetzten und durchlässigen Stein abtragend und schafft sich dadurch eine Fläche *f*, *g*, *h* unverwitterten, kompakten Gesteines, wie derselbe im Urzustande sich im Erdinnern befindet. Dadurch schlägt er sich gleichsam das die Geheimnisse enthaltende Buch auf, er sieht genau die Schichtung, Lagerung, Klüftung des Mineralwasser führenden Gesteins und erhält auf diese Weise ohne Zweifel ein ganz anderes Bild als dies durch die üblichen Bohrungen möglich ist, umsomehr als die Mineralquellen an solchen Stellen zutage treten, an denen Störungen im Gebirge vorhanden sind. Es läßt sich ja nicht ein Bohrloch neben dem anderen in einem so dichten Verbande schlagen, daß man einen vollen Aufschluß erhalten könnte, abgesehen davon, daß man mit diesen Bohrlöchern nach dem oben Angeführten, nur lauter Kontakte zwischen den einzelnen Wässern erhält und den Zustand der Umgebung der Quelle nur verschlimmert.

Nicht nur daß durch dieses Freilegen und Aufdecken des Quellengebietes, seine Erfahrung, sein geologisches und quellentechnisches Wissen in die Schranken tritt und sein Handeln in eine bestimmte Richtung bringt, sondern auch die einzelnen Quellenausflüsse, wie selbe bei Mineralwässern in tausenden von kleinen Äderchen vorkommen, sie liegen frei vor ihm, denn bei jeder der Klüfte kommt ein mehr oder minder ergiebiges Wässerchen hervor.

Er untersucht diese Wässer auf ihre Qualität, indem er sich hiebei in den meisten Fällen auf die Massenanalyse (Titration) beschränkt, gegebenen Falles aber auch eingehendere Analysen vornimmt, und so wird ihm nicht nur die Qualität des einzelnen Äderchens, sondern durch den meßbaren Ausfluß, auch die Quantität bekannt.

Ist das Terrain hinreichend aufgedeckt, dann schreitet er zur Fassung. Um diese Fassungsmethode zu geben, sei in Abb. 11 angenommen, daß z. B. in einer Felsenkluft ein Mineralwasser hervortrete.

Es wird an dieser Stelle eine Vertiefung in den Felsen ausgeschrottet, in welche reiner, gewaschener Schotter, aus gegen das betreffende Mineralwasser möglichst widerstandsfähigem Stein, eingelegt und nachdem der seitliche Felsen auf seiner Oberfläche mit einem Zementüberzug versehen ist, eine halbkugelförmige Glocke aus Zinn aufgesetzt. Der Zementüberzug hat nicht etwa den Zweck von unten nach oben zu dichten, sondern den Vorteil, daß der später naß aufgestampfte Letten nicht in die Felsenklüfte tritt und das Wasser verunreinigt.

Diese Glocke hat eine senkrecht nach aufwärts gehende Röhre aus dem gleichen Materiale, die wieder in einer bestimmten Höhe eine seitliche, horizontal verlaufende Abzweigung besitzt. Mittels eines durch Hochstrahl betriebenen Körtingschen Ejektors wird nun das auftreibende

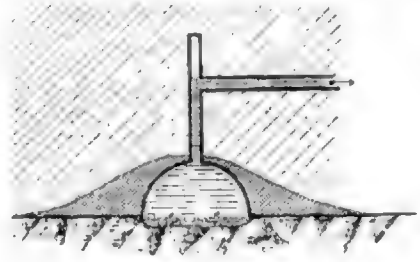


Abb. 11.

Mineralwasser in der Glocke solange niedergehalten, bis man auch über die Glocke eine stärkere Zementlage zu bringen imstande ist, die gegen den Auftrieb der Glocke schützen soll. Ist diese Zementlage erhärtet, wird der Letten, der vorher chemisch auf sein Verhalten zum Mineralwasser zu untersuchen ist, mit möglichst viel Wasserzusatz in plastischem Zustande in einer solchen Stärke aufgetragen und gestampft, als dies der örtlichen Lage, dem Wasserauftriebe und dem Quellenhorizonte entsprechend erforderlich ist. Nach dieser Arbeit zieht man den Ejektor heraus und mit diesem Augenblicke erfolgt der Anstau des Mineralwassers in der Glocke und wird so hoch vor sich gehen, bis er die horizontale Röhre erreicht und das Wasser in derselben zum Ablaufe gelangt, womit sich dasselbe gleichsam in der Beherrschung des Technikers befindet.

In Ergänzung der vorhergegangenen Ausführungen ist einzuschalten, daß in einem Mineralwasser führenden Gestein gerade so gut auch Süßwasser vorkommen kann, und daß tatsächlich an solchen Stellen, die beiden verschiedenen Wässer voneinander getrennt zum Ausflusse gelangen. Wenn nun diese beiden Wässer gleichsam in einem Niveau, unmittelbar nebeneinander, getrennt zum Ausflusse gelangen, so ist damit aber auch ein Grundsatz Scherrers bewiesen, daß:

6. In einem Terrain von ursprünglichen Zustande, die einzelnen wasserführenden Schichten untereinander relativ dicht sind, d. h. sich die Wässer voneinander im Terrain von selbst scheiden.

Eine Vermengung dieser Wässer untereinander tritt also nur dann ein, wenn die oben geschilderten natürlichen

Veränderungen oder künstliche Eingriffe eingetreten sind, und wenn daher das hydrostatische Gleichgewicht der Wässer gestört wird; mit diesem neuen Grundsatze sind wir in die weitere Spezialisierung der Scherrerschen Theorien getreten, und dieser Grundsatz bildet, wie Sie später sehen werden, eine Pointe in seiner Arbeit.

Es wird Ihnen nach der schematischen Typendarstellung in Abb. 6–9 erklärlich erscheinen, daß mit dem Augenblicke, wo zwei wasserführende Schichten mit verschiedenen Wässern angeschnitten werden, ein Erguß von jener Schichte erfolgen muß, die einen Überdruck im Terrain besitzt. Gewiß ist aber auch für den Mineralwassertechniker, wie ich mich ausdrücken möchte, der Umstand, diese Wässer dauernd voneinander getrennt zu haben, der wichtigste Umstand und darf von ihm nicht außer acht gelassen werden. Nur dadurch erhält derselbe vor allem das Mineralwasser in der reinsten Beschaffenheit, daher besten Qualität, und nur dadurch leistet er dem Quellenbesitzer technisch, aber namentlich kommerziell einen vollkommenen Dienst, und nur dadurch erreicht er das Ideal der Fassung.

Wie erreicht nun dies Scherrer? Auf eigentlich sehr einfache Weise, und gerade in dieser einfachen Weise liegt die Schärfe des Denkens und der Beobachtung seinerseits. Denken wir uns also, wie schon erwähnt, es kämen auf der freigelegten nach obigen Prinzipien frei bearbeiteten Felsoberfläche zwei verschiedene Wässer, ein Süß- und ein

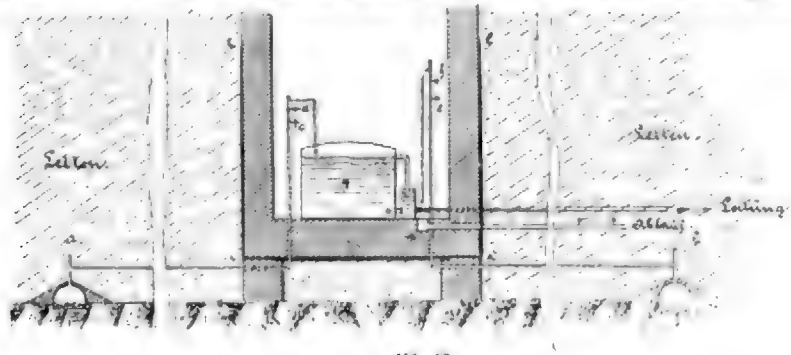


Abb. 12.

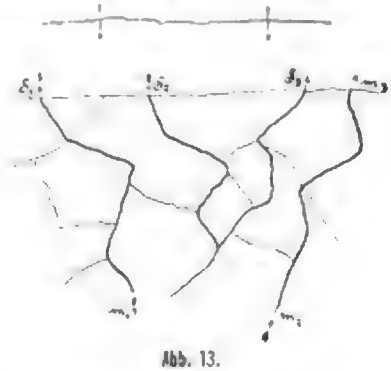


Abb. 13.

Mineralwasser hervor. Es ist dann nach den bisherigen Ausführungen möglich, jede einzelne Ausflußstelle, ob Süß- oder Mineralwasser, mit einer solchen Glocke zu versehen.

Sind diese Glocken, die eine verschiedene Zahl haben können, eingesetzt und derart eingebaut, so wird das Wasser aus jenen Glocken, welche nur Süßwasser enthalten und aus jenen, welche nur Mineralwasser enthalten, in je einer Röhre zusammengezogen und zu einem gewählten Platze geleitet, an dem künftig der eigentliche Quellenschacht zu situieren sein wird. Nur nebenbei erwähne ich, daß dieser Platz nicht immer gleichgültig ist, dagegen auch hier die jeweiligen Quellenverhältnisse und die Sachlage des Quellengebietes zu berücksichtigen sind. In diesem Schachte (Abb. 12) werden beide Zuleitungsrohre vorerst in die Höhe geführt, u. zw. vorläufig beliebig hoch und an denselben kleine Ablaufhähnchen *c*, *d*, *e*, *f* angebracht.

Nach Maßgabe der erfolgenden Abdichtung des Quellenterrains, wird in diesen Röhren das Süß-, wie das Mineralwasser nach aufwärts steigen und jeweilig in den untersten, später in den darauffolgenden höher gelegenen Hähnchen zum Abflusse gelangen.

Es wird nun zuerst der Ausfluß der die Mineralwässer führenden Röhre an dem untersten Hähnchen auf seine Quantität und Qualität geprüft. Befriedigt die Prüfung und läßt dies die Beschaffenheit der Quellen zu, so wird das Hähnchen geschlossen und der Auftrieb bis zum zweiten Hähnchen ausgenützt, dort werden abermals Quantität und Qualität untersucht u. s. w., bis bei einem derselben die beste Qualität und die größte Quantität erzielt sind. Dieser Höhenpunkt ist der natürliche Mineralquellenhorizont, und an dieser Stelle muß das Mineralwasser zum Ausflusse gebracht werden.

Die zweite Röhre wird schon von vornherein etwas höher geführt; auch an dieser wird mit dem Hähnchen der Auftrieb des Wassers beobachtet; jedoch bei Ausfluß dieses Wassers in den jeweiligen Höhen, wird wieder das Mineralwasser ständig auf seine Quantität und Qualität geprüft. Solange sich diese letzteren beiden gleich verhalten, kann der Auftrieb des Süßwassers immer weiter ausgenützt werden; es wird aber dann ein Moment eintreten, bei welchem wahrscheinlicher Weise die Qualität sich verringern, die Quantität sich erhöhen wird. Damit ist dann erwiesen, daß das Süßwasser im Terrain Überdruck hat, und daher zum Mineralwasser irgend wo im Terrain Süßwasser zusitzt. Die so ermittelte Ablaufhöhe des Süßwassers muß daher verringert werden, bis das Mineralwasser wieder seine richtige Beschaffenheit hat; auf dieser Höhe hat dann der ständige Abfluß des Süßwassers zu erfolgen.

Wenn, wie ein Scherrerscher Grundsatz sagt, an diesem Terrain die Verhältnisse ursprünglich so waren, daß diese Wässer voneinander getrennt zum Ablaufe gelangten und auch gelangen mußten, wenn selbe verschiedener Qualität waren und wenn die quellentechnische Arbeit richtig vollführt ist, dann, meine Herren, ist durch diese Prozedur von nun ab das hydrostatische Gleichgewicht der beiden Wässer wieder hergestellt und wenn Störungen vermieden werden, wird dasselbe für immer weiterbestehen, daher die Wässer voneinander getrennt zum Abflusse gelangen. Die Örtlichkeit, bezw. deren Verhältnisse und der Unterschied im spezifischen Gewichte der Wässer kommen zur Wirkung, wie früher, solange die Quelle von Einflüssen unberührt in ihrem Urzustande vorhanden war.

Offen gestanden, meine Herren, haben wir Quellentechniker bisher mit einem Unterschiede im spezifischen Gewichte der Wässer, der sich manchmal doch nur in der 3.—4. Dezimale äußert, nicht gerechnet, und doch ist für Mineralquellen dieser Unterschied von einschneidender Wirkung. Scherrer berücksichtigt ihn, rechnet mit ihm, nützt ihn aus, behauptet und beweist durch verschiedene Fälle, daß er von besonderer Wichtigkeit ist, und liefert damit einen neuen Beweis seines eigenartigen Denkens. Er sagt, ganz richtig, daß es Pflicht des Technikers sei, die Natur mit ihren weisen Einrichtungen mehr zu benutzen als wie es die moderne Technik gerne tut, diese weisen Einrichtungen gleichsam gewaltsam zu durchbrechen und so statt etwas gut, unter Umständen noch schlechter zu machen als es war.

Zur Vervollständigung sei noch erwähnt, wie nun die zusammengezogenen Quellen, jede einzeln in einem Behälter

vereinigt werden. Die Süßwässer werden frei auslaufend durch den Sumpf *s* und das Ablaufrohr zum Ausflusse gebracht, die Mineralwässer werden in einen Kessel eingeführt, der einen Überlauf mit einem Topf als Siphon besitzt und von dem schließlich die Ableitung durch ein Rohr nach dem Verbrauchsorte erfolgen kann. Zur Isolierung wird dieser Quellenschacht im Sinne der Abb. 12 mit einem Bleimantel *h*, *i*, *k*, *l* versehen.

Wenn die Quellen mit möglichster Berücksichtigung und unter Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes gefaßt sind, dann, sagt Scherrer, daß das so gefaßte Wasser in stets gleicher Qualität und Quantität hervortreten muß.

Angenommen, es fiele auf ein Terrain (Abb. 13) Meteorwasser; dasselbe wird seinen Weg nach Maßgabe der Beschaffenheit des Gesteins in die Klüfte desselben finden, der Sauerstoff desselben wird eine Reaktion auf das Gestein ausüben, das Wasser beginnt neue Stoffe aufzunehmen und wird umso mehr solche Stoffe aufnehmen je weiter es in die Tiefe dringt, wird spezifisch schwerer werdend immer weiter in die Tiefe dringen, bis es durch Auslaugung jene Beschaffenheit hat, die notwendig ist, daß sich bei der nun zunehmenden Temperatur im Erdinnern, in dem Wasser Gase bilden. Das Wasser wird nun durch die Gasentwicklung in seiner Volumeneinheit spezifisch leichter werden, und es entsteht das umgekehrte Bestreben, das Wasser wird seinen Weg wieder nach aufwärts nehmen und, sagen wir, bei S_1 eingetreten, seinen Weg über m_1 nehmen und als Mineralwasser z. B. m_2 zurückkommen und bei m_3 austreten. Daß dieser Prozeß, bis das Wasser genau so viel Mineralbestandteile hat als es besitzt, nicht einen Tag schneller den anderen langsamer vor sich gehen kann, ist einleuchtend; es muß dieses Wasser einen bestimmten Weg eine bestimmte Zeit hindurch nehmen, und die vorhandene Größe der Klüfte mit der korrespondierenden Kapazität derselben, tut zu dieser Regelmäßigkeit das ihrige dazu, und das Wasser muß daher mit einer bestimmten Qualität gleichmäßig in Quantität zum Ausflusse gelangen, ohne Rücksicht darauf, ob auf dem Niederschlagsgebiete viel oder wenig Niederschläge erfolgen.

Es kann aber auch bei S_2 Wasser in das Terrain dringen, ohne in solche Tiefen und Mineralschichten zu kommen, daher Süßwasser bleiben, bei S_3 aus dem Terrain wieder austreten, womit gezeigt ist, daß Süß- und Mineralwässer nebeneinander bestehen und zum Ausflusse gelangen können.

Wenn hier die Fundamentalgrundsätze der Scherrerschen Theorie und Methode im allgemeinen gegeben sind, können diese Ausführungen selbstverständlich nicht den Anspruch auf Vollständigkeit machen, sind selbe doch nur das *A B C* seines Denkens und noch lange nicht mehr. Auf diese Fundamentalgrundsätze aufgebaut, kann man es schwer wagen, gleichsam schon ausgerüstet, an gleiche Werke zu schreiten, wie selbe Scherrer schon oft durchgeführt hat, denn jede Mineralquelle, weil von der anderen in ihrer Individualität grundverschieden, verlangt diese Fundamentalartikel entsprechend angepaßt, alle die täglichen, ja stündlichen Wahrnehmungen mit Geistesgegenwart benützt und eine Summe von Erfahrungen, um eben gut benützt zu werden. Zudem ist zu berücksichtigen, daß es sich bei Mineralquellen um das Erhalten, wenn nicht Verbessern eines gewöhnlich großen Vermögens, das jede Mineralquelle repräsentiert, handelt, daher gewiß nicht zum Geringsten ein persönlicher Mut dazu gehört, für ein solches Vermögen die Verantwortung zu übernehmen, und diesen Mut kann eben nur ein durch reiche Erfahrung gewonnenes Selbstvertrauen geben.

Mir wurde durch die Verhältnisse das Glück zuteil, in seiner Nähe, wenn auch nur in bescheidenstem Maße mitwirken zu können, und ich kann Ihnen, meine Herren, sagen, daß ich viel, viel dabei gelernt. Wie verändert sich manche in der Praxis gebräuchliche Fassungsmethode bei den Scherrerschen Grundsätzen auch bei Süßwässern. Bohren wir doch eine Unzahl von Löchern in das Erdinnere, um Grundwasser zu erschließen und vergessen darauf, daß wir dadurch nur den Kontakt zwischen den in verschiedenen Höhen vorhandenen Wässern herstellen, dadurch dieselben vermengen und schon von der Terrainoberfläche ab, die durch Düngung verunreinigten Wässer in kleineren oder größeren Quantitäten dem zu unterst liegenden, besten Wasser zuführen. Teufen wir doch Schächte und erstellen Brunnen in größere Tiefen und pumpen dieselben aus, annehmend, daß wir da nur immer das tiefst liegende Wasser schöpfen; durch den Brunnen selbst ist aber schon die Verbindung nach oben hergestellt, daher auch höhere Wässer uns zusitzen u. s. w.

Darüber, wie diese Scherrerschen Grundsätze auch von uns Süßwassertechnikern in jeder Weise berücksichtigt zu werden verdienen und wie er sich jeweilig bei Eisennatron- und anderen Säuerlingen, schließlich bei Thermen benimmt und wie er seine Rohrleitungen bezüglich der Dimension, der Richtung, des Gefälles je nach der Individualität der einzelnen Quelle steigend oder fallend einrichtet, wenn Sie gestatten, vielleicht ein anderes Mal.

Über Riemen und Riementriebe.

Von **Fritz Krull**, Zivil-Ingenieur, Paris.

Die hohe Bedeutung und Wichtigkeit, die die Riemen bei den großen Geschwindigkeiten der elektrischen Maschinen und schnellaufenden Dampfmaschinen heute mehr als je haben, und die täglich wachsenden Ansprüche, die an dieses vorzügliche Kraftübertragungsmittel gestellt werden, dürften es gerechtfertigt erscheinen lassen, uns mit dem Gegenstande eingehend zu beschäftigen, umsomehr, als hinsichtlich der Riemen und Riementriebe selbst in Fachkreisen vielfach durchaus unrichtige Ansichten bestehen und fast durchgehends noch nach den alten, längst als falsch anerkannten Grundsätzen und Regeln gearbeitet wird.

Ihre Erklärung dürfte diese eigentümliche Erscheinung darin finden, daß man sich seit vielen Jahrzehnten daran gewöhnt hat, die Riemen als ein „teueres und unvorteilhaftes" Kraftübertragungsmittel anzusehen, das man womöglich vermeiden und durch andere ersetzen müsse, dem man daher auch nicht die nötige Aufmerksamkeit schenkte.

Die von Morin, Rankine u. a. nach den Ergebnissen von Reibungsversuchen aufgestellten und in die Lehrbücher übergegangenen Formeln ergaben für die Riemen und Riementriebe nur innerhalb enger Grenzen richtige Resultate, während außerhalb dieser Grenzen die Werte entweder zu klein waren, die Riemen also überanstrengt wurden und sehr bald zerstört waren, oder zu große Dimensionen, also zu teuere Riemen ergaben. Der prinzipielle Fehler, der darin liegt, die Kraftübertragung durch den Riemen mit der Reibung des Riemens in wesentliche Abhängigkeit zu bringen, hat den Riementrieb in gewisser Weise in Verruf gebracht, da dieser Fehler naturgemäß zu ganz falschen Ergebnissen führen mußte.

Ein weiterer Grund dafür, daß der Entwicklung des Riementriebes in den Lehrbüchern nicht dieselbe Aufmerksamkeit geschenkt wurde wie den übrigen Organen, dürfte vielleicht auch darin zu suchen sein, daß sich die Verhältnisse und Vorgänge beim Riementriebe der theoretischen Untersuchung vollständig entziehen und die Ergebnisse und Regeln ganz ausschließlich Erfahrungs- und Beobachtungsresultate sind. Solche Angaben haben aber naturgemäß nur Wert, wenn dieselben von berufener Seite ausgehen.

Tabelle 1: 1 *cm* Riemenbreite überträgt in **Pferdestärken** oder in *Kilogrammen*.

Bei einem Scheibendurchmesser in *mm*			Bei einfachen Riemen (bis höchstens 1000 *mm* Riemenbreite)												Bei Doppelriemen				
			100	200	300	400	500	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	500	800	1000	1500	2000
Bei einer Riemengeschwindigkeit *m*/Sek.	3	*PS*	0·08	0·12	0·15	0·18	0·2	0·23	0·24	0·248	0·256	0·264	0·272	0·28	0·32	0·37	0·4	0·44	0·48
		kg	*2*	*3*	*3·8*	*4·5*	*5*	*5·7*	*6*	*6·2*	*6·4*	*6·6*	*6·8*	*7*	*8*	*9·2*	*10*	*11*	*12*
	5	*PS*	0·17	0·27	0·34	0·41	0·47	0·53	0·57	0·59	0·61	0·63	0·65	0·67	0·6	0·72	0·8	0·91	1·0
		kg	*2·5*	*4*	*5·2*	*6·2*	*7*	*8*	*8·5*	*8·8*	*9·1*	*9·4*	*9·7*	*10*	*9*	*10·8*	*12*	*13·6*	*15*
	10	*PS*	0·4	0·67	0·83	0·96	1·07	1·25	1·33	1·39	1·44	1·49	1·55	1·6	1·33	1·65	1·87	2·27	2·67
		kg	*3*	*5*	*6·2*	*7·2*	*8*	*9·4*	*10*	*10·4*	*10·8*	*11·2*	*11·6*	*12*	*10*	*12·4*	*14*	*17*	*20*
	15	*PS*	0·6	1·1	1·38	1·62	1·8	2·08	2·2	2·28	2·36	2·44	2·5	2·6	2·2	2·8	3·2	3·8	4·4
		kg	*3*	*5·5*	*6·9*	*8·1*	*9*	*10·4*	*11*	*11·4*	*11·8*	*12·2*	*12·5*	*13*	*11*	*14*	*16*	*19*	*22*
	20	*PS*	0·93	1·6	2·03	2·4	2·67	3·01	3·2	3·31	3·41	3·52	3·62	3·73	3·2	4·0	4·53	5·6	6·67
		kg	*3·45*	*6*	*7·6*	*9*	*10*	*11·4*	*12*	*12·4*	*12·8*	*13·2*	*13·6*	*14*	*12*	*15*	*17*	*21*	*25*
	25 und mehr	*PS*	1·17	2·17	2·73	3·27	3·67	4·13	4·33	4·47	4·6	4·73	4·87	5	4·33	5·33	6·00	7·33	8·67
		kg	*3·5*	*6·5*	*8·2*	*9·8*	*11*	*12·4*	*13*	*13·4*	*13·8*	*14·2*	*14·6*	*15*	*13*	*16*	*18*	*22*	*26*

Tabelle 2: Wert des **Koeffizienten** α der Formel ($b_{cm} = \alpha\, N_{PS}$), also gültig für den Fall, daß die zu übertragende Leitung in **Pferdestärken** angegeben ist.

Bei einem Scheibendurchmesser in *mm*		Für einfache Riemen (Breite bis höchstens 1000 *mm*)												Für Doppelriemen (Breite von 600 *mm* an)				
		100	200	300	400	500	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	500	800	1000	1500	2000
Bei einer Riemengeschwindigkeit in *m*/Sek.	3	12·5	8·35	6·6	5·55	5	4·5	4·2	4	3·9	3·8	3·7	3·6	3·1	2·72	2·5	2·27	2·05
	5	8	5·15	3	2·42	2·15	1·9	1·8	1·71	1·65	1·6	1·55	1·5	1·67	1·4	1·25	1·1	1·0
	10	2·55	1·5	1·2	1·05	0·95	0·8	0·75	0·72	0·7	0·67	0·65	0·63	0·75	0·6	0·54	0·44	0·375
	15	1·65	0·9	0·73	0·62	0·56	0·5	0·46	0·41	0·42	0·41	0·4	0·39	0·455	0·355	0·31	0·26	0·225
	20	1·08	0·63	0·5	0·42	0·38	0·33	0·31	0·3	0·29	0·28	0·275	0·265	0·31	0·25	0·22	0·18	0·15
	25 und mehr	0·86	0·46	0·37	0·3	0·27	0·24	0·23	0·225	0·215	0·21	0·205	0·2	0·23	0·19	0·165	0·135	0·115

Tabelle 3: Werte des **Koeffizienten** β der Formel ($b_{cm} = \beta\, P_{kg}$), also gültig für den Fall, daß die zu übertragende Kraft in **Kilogrammen** angegeben ist.

Bei einem Scheibendurchmesser in *mm*		Für einfache Riemen (Breite bis höchstens 1000 *mm*)												Für Doppelriemen (Breite von etwa 600 *mm* an)				
		100	200	300	400	500	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	500	800	1000	1500	2000
Bei einer Riemengeschwindigkeit in *m*/Sek.	3	0·5	0·334	0·264	0·222	0·2	0·18	0·168	0·16	0·156	0·152	0·148	0·144	0·124	0·103	0·1	0·091	0·082
	5	0·4	0·25	0·2	0·162	0·148	0·127	0·12	0·114	0·11	0·107	0·103	0·1	0·111	0·083	0·083	0·073	0·067
	10	0·33	0·2	0·16	0·14	0·127	0·107	0·1	0·096	0·094	0·09	0·087	0·084	0·1	0·08	0·072	0·059	0·05
	15	0·33	0·18	0·146	0·124	0·112	0·1	0·092	0·088	0·084	0·082	0·08	0·078	0·091	0·071	0·062	0·052	0·045
	20	0·29	0·168	0·134	0·112	0·1	0·088	0·083	0·08	0·077	0·075	0·073	0·071	0·083	0·067	0·059	0·048	0·04
	25 und mehr	0·287	0·154	0·122	0·1	0·09	0·08	0·077	0·075	0·072	0·07	0·068	0·067	0·077	0·063	0·055	0·045	0·038

Es ist nun der bekannte Hamburger Ingenieur und Ledertreibriemenfabrikant C. Otto Gehrckens, der sich um diese Angelegenheit sehr verdient gemacht und auf Grund seiner langjährigen reichen Erfahrung und seiner systematisch und im großen angestellten Versuche Grundsätze und Tabellen für die Ausführung und Berechnung der Riementriebe aufgestellt hat, die sich gut bewähren und daher in die Fachkreise immer mehr sich einführen. Auch das bekannte Taschenbuch der „Hütte" hat Gehrckens Tabelle angenommen.

Gehrckens hat nach den Ergebnissen von Versuchen und den Resultaten des praktischen Betriebes die Anzahl der Pferdestärken, bezw. Kilogramme ermittelt, die ein guter Riemen aus auf die alte Weise in Eichlohe gegerbtem Leder unter günstigen, d. h. normalen Umständen per *cm* Riemenbreite zu übertragen vermag, und dabei besonders die Abhängigkeit dieses Wertes von dem Scheibendurchmesser und der Riemengeschwindigkeit untersucht.

Tabelle 1 enthält die Gehrckensschen Werte, u. zw. geben die fettgedruckten Zahlen die Pferdestärken, die kursivgedruckten Zahlen die Kilogramme, welche 1 *cm* Riemenbreite übertragen kann, wenn der Riemen mit 3 *m*/Sek., 5 *m*/Sek. u. s. w. Geschwindigkeit auf einer Scheibe von 100 *mm* Durchm., 200 *mm* Durchm., 300 *mm* Durchm. u. s. w. läuft und entweder ein einfacher oder ein Doppelriemen ist.

Die Tabelle, die ohneweiters verständlich sein dürfte, wird ein Beispiel erläutern.

Wie breit muß ein Riemen sein, der auf einer Riemenscheibe von 1200 *mm* Durchm. und bei einer Riemengeschwindigkeit von 15 *m*/Sek. 20 *PS* übertragen soll?

Nach der Tabelle überträgt 1 *cm* Riemenarbeit auf einer Scheibe von 1200 *mm* Durchmesser und bei einer Riemengeschwindigkeit von 15 *m*/Sek. 2·28 *PS*. Daraus folgt die Riemenbreite $\frac{20}{2{\cdot}28} = 8{\cdot}8 = 9\ cm$.

Würde man statt der Pferdestärke von 20 *PS* nach der bekannten Beziehung $\frac{P \cdot v}{75} = N$ die Zugspannung P einführen, so wäre $P = 100\ kg$.

Da bei denselben Verhältnissen für 1 *cm* Riemenbreite 11·4 *kg*, so folgt die Riemenbreite $\frac{100}{11{\cdot}4} = 8{\cdot}8 = 9\ cm$ wie oben.

Gehrckens gibt also für die bestimmten Verhältnisse (Riemengeschwindigkeit und Scheibendurchmesser)

bestimmte Zahlen, Koeffizienten, so daß allgemein die Gleichung gilt:

$$\text{Riemenbreite } b_{cm} = \alpha \,.\, N_{PS},$$

bezw. $$\text{„} \quad b_{cm} = \beta \,.\, P_{kg},$$

wo α und β bestimmte Koeffizienten sind.

Der Verfasser hat aus der Gehrckensschen Tabelle diese Koeffizienten α und β berechnet und dieselben in Tabelle 2 und Tabelle 3 zusammengestellt, die sich für die Berechnung der Riemen als recht vorteilhaft erweisen dürften.

Tabelle 2 gilt für die Riemenberechnung bei gegebener Pferdestärke N, also für die Formel $b = \alpha N$, und Tabelle 3 bei gegebener Spannung P, also für die Formel $b = \beta P$.

Für obiges Beispiel ist danach nach Tabelle 2:

$\alpha = 0{\cdot}44$ und daraus $b = 0{\cdot}44 \,.\, 20 = 8{\cdot}8 = 9\ cm$

oder nach Tabelle 3:

$\beta = 0{\cdot}088$ und daraus $b = 0{\cdot}088 \,.\, 100 = 8{\cdot}8 = 9\ cm$.

Die gefundenen Riemenbreiten werden auf halbe *cm* abgerundet.

Die Tabellen gelten für offene Riementriebe bei korrekter Ausführung und unter günstigen Verhältnissen, d. h. also unter der Voraussetzung, daß die Übersetzung ins Schnellere erfolgt; daß die Scheiben genau zentriert und ausbalanciert, sorgfältig abgedreht und richtig gewölbt (bezw. nicht gewölbt) sind; daß das Scheibenverhältnis ein normales, d. h. 1 : 1 bis 2 : 1, höchstens 5 : 1 ist; daß die Gipfel der Scheiben in wagrechter Linie oder höchstens in einem Winkel von 45° zu dieser liegen; daß der Wellenabstand ein angemessener ist, d. h. für Riemen unter 100 *mm* Breite nicht unter etwa 5 *m*, für Riemen über 100 *mm* Breite etwa 7 bis 10 *m*, so daß erstere Riemen 5 bis 10 *cm* durchhängen, breitere Riemen 10 bis 20 *cm*; daß das untere Trum das ziehende, das obere das gezogene (schlaffe) ist; daß das verwendete Ledermaterial für die betreffende Geschwindigkeit und den betreffenden Scheibendurchmesser richtig gewählt wurde; daß der Scheibendurchmesser nicht geringer als etwa das 100fache der Riemendicke ist; daß die Riemendicke überall, besonders auch an der Verbindungsstelle, dieselbe ist; daß der Riemen überall gleiche Biegungsfähigkeit besitzt, auch in der Verbindungsstelle.

Die äußerste Grenze der Riemen**breite** für einfache Riemen ist etwa 100 *cm*; doch ist dies sehr gewagt, da es kaum möglich ist, entsprechend breite Häute in guter Qualität zu beschaffen. Man sollte für **einfache** Riemen über 60 bis **höchstens** 70 *cm* nicht hinausgehen und von dieser Grenze ab Doppelriemen nehmen.

Dagegen soll man auch mit der Anwendung von Doppelriemen vorsichtig sein, da diese wohl das Doppelte und mehr kosten, aber nicht das Doppelte leisten. Bei Scheibendurchmessern unter 500 *mm* sind Doppelriemen durchaus zwecklos, da sie bei Scheiben von so kleinem Durchmesser durchaus nicht mehr leisten als einfache Riemen.

Mehrfache Riemen sind absolut zu vermeiden, selbst wenn dadurch der errechnete Doppelriemen sehr breit werden würde.

Der größte Wellenabstand bei Riementrieben ist 15 bis höchstens 18 *m*.

Für Verhältnisse, die von den normalen Verhältnissen abweichen, sind die Werte obiger Tabellen zu ändern.

Die wichtigsten derartigen Verhältnisse sind die folgenden:

1. **Gekreuzte** Riemen werden berechnet wie offene Riemen, u. zw. als einfache Riemen; für schnellen Lauf und größere Kräfte sind sie zu vermeiden.

2. **Halbkreuzriemen** werden berechnet wie offene Riemen, u. zw. als einfache Riemen, jedoch ist die Riemenbreite um etwa 25% größer zu nehmen, als die Tabelle sie ergibt, d. h. also z. B. statt 30 *cm* eine Breite von 37 *cm*. Oder ein Riemen, der als offener Riemen nach der Tabelle 40 *PS* übertragen würde, soll als Halbkreuzriemen nur mit 30 *PS* beansprucht werden. Dabei soll der Wellenabstand wenigstens viermal Scheibendurchmesser oder zwanzigmal Riemenbreite betragen. Die Riemengeschwindigkeit kann kaum zu groß angenommen werden.

3. **Kegelscheibentriebe.** Die Riemen sind als einfache Riemen zu berechnen, da die Kegelscheibentriebe für größere Kräfte zu vermeiden sind. Bei **offenen** Kegelscheibentrieben werden die nach den Tabellen errechneten Breiten um etwa 50% vergrößert, bei **gekreuzten** Kegelscheibentrieben um etwa 25%. Die Riemengeschwindigkeit kann kaum zu groß gewählt werden.

4. **Winkeltriebe mit Leitrollen.** Die Riemen sind als einfache Riemen zu berechnen, weil Winkeltriebe für größere Kräfte zu vermeiden sind; die gefundene Breite ist um etwa 25% zu vergrößern. Außerdem darf nicht die gegebene Belastung der Berechnung zugrunde gelegt werden, sondern es muß eine um etwa $^1/_3$ höhere angenommen werden; sollen also z. B. 20 *PS* durch einen Winkeltrieb übertragen werden, so muß die Berechnung des Riemens für etwa 27 *PS* durchgeführt werden.

5. Bei **Übersetzungen ins Langsamere** (z. B. bei Antrieben durch rasch laufende Elektromotore) sind die nach den Tabellen gefundenen Riemenbreiten, dem Scheibenverhältnisse, d. h. dem umspannten Bogen entsprechend, um 15% bis 40% zu vergrößern. — Die treibende Scheibe soll (womöglich) nicht unter 500 *mm*, besser nicht unter 1000 *mm* sein.

6. Bei Riemen **in feuchten Räumen** sind die errechneten Breiten um $^1/_3$ zu vergrößern. — Kleine Scheibendurchmesser sind zu vermeiden.

7. Bei Riemen, die schon von Anfang an eine **größere Spannung** verlangen, wie z. B. bei Walzwerken, vertikalen Riementrieben, sind die berechneten Breiten um 10% bis 20% zu vergrößern.

Berechnet man unter Zugrundelegung der Werte der Tabellen 2 und 3 die Beanspruchung pro 1 *cm²* Riemenquerschnitt, so ergeben sich die in der Tabelle 4 gegebenen Werte.

Tabelle 4: Beanspruchung in *kg* per *1 cm²* Riemenquerschnitt.
(Die Riemendicke bei einfachen Riemen zu 5 *mm*, bei Doppelriemen zu 12 *mm* angenommen.)

		Für einfache Riemen												Für Doppelriemen				
Bei einem Scheiben-durchmesser in *mm*		100	200	300	400	500	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	600	800	1000	1500	2000
Bei einer Riemen-geschwindigkeit von ca. *m*	4	4	6	7·6	9	10	11·4	12	12·4	12·8	13·2	13·6	14	6·7	7·7	8·33	9·2	10
	5	5	8	10·4	12·4	14	16	17	17·6	18·2	18·8	19·4	20	7·6	9	10	11·3	12·5
	10	6	10	12·4	14·4	16	18·8	20	20·8	21·6	22·4	23·2	24	8·33	10·4	11·7	14·2	16·7
	15	6	11	13·8	16·2	18	20·8	22	22·8	23·6	24·4	25	26	9·2	11·7	13·3	16·8	18·3
	20	6·9	12	15·2	18	20	22·8	24	24·8	25·6	26·4	27·2	28	10	12·5	14·2	17·5	20·8
	25 und mehr	7	13	16·4	19·6	22	24·8	26	26·8	27·6	28·4	29·2	30	10·8	13·3	15	18·3	21·7

Einige Beispiele mögen die Tabellen 2, 3 und 4 erläutern:

1. Welche Breite muß ein Riemen haben, der 85 *PS* bei 15 *m*/Sek. auf einer Scheibe von 1800 *mm* Durchm. übertragen soll?

Nach Tabelle 2 ist $\alpha = 0{\cdot}4$; demnach die Riemenbreite $b = 0{\cdot}4 \,.\, 85 = 34$ *cm*.

Die Beanspruchung ist hiebei nach Tabelle 4: 25 *kg/cm²*.

2. Welche Breite müßte derselbe Riemen haben, wenn er 85 *PS* bei 25 *m*/Sek. auf einer Scheibe von 2000 *mm* Durchm. übertragen soll?

Nach Tabelle 2 ist $\alpha = 0{\cdot}2$; demnach die Riemenbreite $b = 0{\cdot}2 \,.\, 85 = 17$ *cm*.

Die Beanspruchung ist hiebei nach Tabelle 4: 30 *kg/cm²*.

3. Dieselbe Pferdezahl sei bei nur 5 *m*/Sek. auf einer Scheibe von nur 500 *mm* Durchm. zu übertragen; wie groß muß die Riemenbreite sein?

Nach Tabelle 2 ist $\alpha = 2{\cdot}15$; demnach die Breite $b = 2{\cdot}15 \,.\, 85 = 183$ *cm*.

Da aber diese Breite als einfacher Riemen nicht mehr ausführbar ist, so muß man nach Tabelle 2 für Doppelriemen rechnen und hat dann: $\alpha = 1{\cdot}67$ und daraus $b = 1{\cdot}67 \,.\, 85 = 142$ *cm*.

Die Beanspruchung ist hiebei nach Tabelle 4 für Doppelriemen: 7·5 *kg/cm²*.

4. Wie viel Pferde überträgt ein einfacher Riemen von 53 *cm* Breite auf einer Scheibe von 2000 *mm* Durchm. bei 20 *m*/Sek. Riemengeschwindigkeit?

Nach Tabelle 2 ist $\alpha = 0{\cdot}265$; demnach $53 = 0{\cdot}265\,x$; daraus $x = 200$ *PS*.

Die Beanspruchung ist dabei nach Tabelle 4: 28 *kg/cm²*.

5. Wie viel Pferde überträgt derselbe Riemen bei nur 3 *m*/Sek. auf einer Scheibe von nur 400 *mm* Durchm.?

Nach Tabelle 2 ist $\alpha = 5{\cdot}55$; demnach $53 = 5{\cdot}55\,x$; daraus $x = 9{\cdot}5$ *PS*.

Die Beanspruchung ist dabei nach Tabelle 4: 9 *kg/cm²*.

Aus den Tabellen geht nun hervor, daß die Leistung eines Riemens mit dem Scheibendurchmesser und der Riemengeschwindigkeit wächst, eine Wahrnehmung, die nicht überraschen kann. Denn mit wachsendem oder abnehmendem Scheibendurchmesser wird der Biegungswiderstand, also der Effektverlust kleiner oder größer, demnach der geleistete Effekt selbst also größer oder kleiner. Ebenso muß eine Steigerung der Riemengeschwindigkeit eine Vergrößerung des Effektes herbeiführen, da sich bekanntlich $\frac{N}{N_1}$ wie $\frac{v}{v_1}$ verhält.

Überraschen muß es aber, daß die Vergrößerung des Effektes in einem weit höheren Maße erfolgt, als die Verminderung des Biegungswiderstandes und die Geschwindigkeitssteigerung es erwarten lassen. Wächst der Scheibendurchmesser allein von 100 *mm* auf 2000 *mm*, also auf das 20-fache, so wächst dadurch die Riemenleistung auf das $3^1/_2$- bis $4^1/_2$-fache; und wenn nur die Geschwindigkeit von 3 *m*/Sek. auf 25 *m*/Sek., also auf das 8-fache zunimmt, wächst die Riemenleistung auf das 18-fache; bei gleichzeitiger Vergrößerung von Scheibendurchmesser und Riemengeschwindigkeit aber von 100 *mm* bei 3 *m*/Sek. auf 2000 *mm* bei 25 *m*/Sek. wächst die Riemenleistung sogar auf das 62-fache.

Diese überraschende Tatsache führt zu dem Schlusse, daß bei der Kraftübertragung durch Riemen bei der Hervorbringung der Leistung noch andere Ursachen mitwirken müssen, die sich der Beobachtung entziehen, die aber für die Arbeitsleistung des Riemens nicht bloß von größter Bedeutung sind, sondern offenbar das eigentliche Wesen derselben ausmachen.

Abb. 1.

Die Spannungsvorgänge im Riemen dürfte Abb. 1 veranschaulichen. Denkt man sich die treibende Scheibe *A* in der Richtung der gefiederten Pfeiler gedreht, so wird das zwischen *A* und der getriebenen Scheibe *B* liegende Riemenzentrum $\overline{a\,b}$ gespannt, da die Reibung des Riemens auf *A* den Riemen auf der sich drehenden Scheibe *A* festhält, ihn also verlängert. Diese Spannung setzt sich in der Richtung des ungefiederten Pfeiles im Riemen fort und bringt die Scheibe *B* in Bewegung, überträgt also damit die Arbeit von *A* auf *B*. Wenn bei dieser Bewegung nun die Geschwindigkeit, mit der die Spannung im Riemen (in der Richtung des ungefiederten Pfeiles) fortschreitet, so groß ist, daß sie die Bewegungsgeschwindigkeit des in der Richtung des gefiederten Pfeiles (also in der entgegengesetzten Richtung) laufenden Riemens um so viel übertrifft, daß sie noch über die Scheibe *B* hinaus und in das lose Trum gelangt, etwa bis zum Punkte *e*, so wirken offenbar auf die Scheibe *B* zwei Kräfte: die Zugspannung I (⟵|—) im Sinne der Drehrichtung, also fördernd, und Spannung II (⟵|—) entgegen dem Sinne der Drehrichtung, also hemmend. Je größer die hemmende Kraft II ist, je weiter also der Punkt *e* über die Scheibe *B* hinausgelangt, desto ungünstiger wird es, während umgekehrt die hemmende Kraft II und damit der Widerstand wegfallen würde, wenn der Punkt *e*, bis zu dem die Riemenspannung bei der Bewegung des Riemens sich im Riemen fortpflanzt, beim Laufe des Riemens nicht über den Punkt *c* hinausgelangt. Diesen Grenzfall würde also Abb. 2 darstellen, wo *e* in *c* liegt. Bei diesem Grenzfalle würde der Zugspannung I keine hemmende Kraft II gegenüberstehen, die Zugspannung I also gerade voll zur Geltung kommen. Und je mehr die Verhältnisse von dem in Abb. 1 dargestellten Zustande aus diesem in Abb. 2 gegebenen Grenzzustande sich nähern, in desto höherem Grade muß die Riemenleistung wachsen, eben weil sie um die Leistung vermehrt wird, die bis dahin durch die Hemmung verloren ging.

Abb. 2.

Es ist nun offenbar, daß die Lage des Punktes *e* von zwei Faktoren abhängt: 1. von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Spannung im Riemen, die in der Richtung des ungefiederten Pfeiles sich bewegt, und 2. von der Bewegungsgeschwindigkeit der Riemen selbst, der in der Richtung des gefiederten Pfeiles, also entgegengesetzt, sich bewegt. Je kleiner die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist, desto mehr Zeit gebraucht die Spannung, eine Strecke zu durchlaufen, wird aber in der gleichen Zeit weniger weit vorrücken können. Ebenso muß der Punkt *e* aber auch mit wachsender Riemengeschwindigkeit immer weiter zurückrücken.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Spannung hängt nun aber von der Elastizität des Riemens ab und ist desto kleiner, je größer die Elastizität ist. Der Punkt c wird daher umso weniger weit vorrücken, je elastischer der Riemen ist.

Hienach bilden also den **Kernpunkt des Riementriebes:**

1. Die Elastizität des Riemenmateriales und die Verwendung und Behandlung des Riemens in der Weise, daß die Elastizität desselben möglichst erhalten bleibt, und

2. eine möglichst große Riemengeschwindigkeit.

I. Die Riemengeschwindigkeit.

Über diesen Gegenstand hat Gehrckens sehr interessante Versuche angestellt, deren Ergebnis ist, daß es vorteilhaft ist, die Riemengeschwindigkeit groß zu wählen, zu 30, 40, 50 und mehr Metern pro Sekunde, möglichst aber nicht unter 20 bis 25 *m*.

Auf der Hamburger Ausstellung 1889 hatte er einen 290 *mm* breiten Doppelriemen auf einer Scheibe von 800 *mm* Durchm. mit einer Geschwindigkeit von 40 *m*/Sek. laufen und betrieb damit anstandlos die die Hauptfontaine speisende Zentrifugalpumpe.

Ferner hatte er auf der Pariser Weltausstellung einen nur 50 *mm* breiten und nur 3·1 *mm* starken (also 1·55 *cm*² haltenden) Riemen ausgestellt, der bei 66·2 *m*/Sek. Geschwindigkeit auf einer etwa 3000 *mm* messenden Scheibe 80 *PS* übertrug, also 52 *PS* pro 1 *cm*² Riemenquerschnitt, bei einer Beanspruchung von rund 60 *kg/cm*².

Und auf Grund seiner Beobachtungen und Erfahrungen ist Gehrckens der Überzeugung, daß diese ganz bedeutende Leistung und die angewendete Geschwindigkeit noch nicht das äußerste sind, was zu erreichen und mit Vorteil zu verwenden ist. Bei den großen Umfangsgeschwindigkeiten von bis 70 *m*/Sek., die z. B. die Schwungräder der heutigen schnellaufenden Dampfmaschinen aufweisen, könnten diese Schwungräder sehr wohl zu Riemenscheiben ausgebildet und der Effekt mit Vorteil durch Riemen übertragen werden. Eine 300-pferdige Maschine würde bei einem Riemenscheiben-Schwungraddurchmesser von 4500 *mm* und 220 Umdrehungen pro Minute eine Umfangsgeschwindigkeit von rund 50 *m*/Sek. ergeben und für die Übertragung des Effektes von 300 *PS* einen einfachen Riemen von höchstens 40 *cm* Breite verlangen, wobei bei 5 *mm* Riemendicke, also 20 *cm*² Riemenquerschnitt, auf 1 *cm*² Riemenquerschnitt nur 15 *PS* und eine Beanspruchung von 22·5 *kg/cm*² kommen würden, also bedeutend weniger, als nach den Gehrckensschen Versuchsergebnissen zulässig ist.

Und in der Tat sind größere Riemengeschwindigkeiten heute nicht mehr bloße Versuchswerte, sondern bereits Zahlen des praktischen Betriebes. So hatten die Hauptbetriebsmaschinen der Pariser Weltausstellung Riemengeschwindigkeiten von 29, 40, 42, 45 *m*/Sek. bei einer Leistung von 5·3 bis 7·7 *PS* pro 1 *cm*² Riemenquerschnitt. Ebenso empfiehlt auch Radinger 28 *m*/Sek. als die vorteilhafteste Riemengeschwindigkeit.

Leider aber bilden derartige hohe Geschwindigkeiten bei Riemenbetrieben, statt daß sie die Regel sein sollten, immer noch nur ziemlich vereinzelte Ausnahmen. Es kann nicht genug auf die hohe Bedeutung großer Geschwindigkeiten und großer Scheiben hingewiesen werden, deren Anwendung nicht nur leichtere und daher billigere Riemen zur Folge hat, sondern die Riemen auch weniger und günstiger beansprucht, außerdem besonders noch die ganze Anlage (Welle, Lager, Riemenscheibe etc.) leichter und wesentlich billiger gestaltet.

Wo bei den heute üblichen Geschwindigkeiten von 10 *m*/Sek., 15 *m*/Sek. ein breiter und schwerer Doppelriemen nötig ist, würde man bei Anwendung höherer Geschwindigkeiten anstandslos mit einem viel weniger breiten und leichteren einfachen Riemen auskommen, der bedeutend weniger kostet und außerdem weniger beansprucht wird, also länger läuft.

Würde man z. B. 300 *PS* auf einer Scheibe von 2000 *mm* Durchm. mit nur 10 *m*/Sek. übertragen wollen, so würde Tabelle 2 bei $\alpha = 0{\cdot}63$ (für einfache Riemen) eine Riemenbreite von 189 *cm* ergeben; da diese Breite bei einfachen Riemen nicht mehr ausführbar ist, so müßte man $\alpha = 0{\cdot}375$ (für Doppelriemen) nehmen und bekäme einen Doppelriemen von 112·5 *cm* Breite. Bei einer Riemengeschwindigkeit von 15 *m*/Sek. würde die nach Tabelle 2 mit $\alpha = 0{\cdot}225$ (für Doppelriemen) errechnete Riemenbreite des Doppelriemens schon nur noch den Wert von 67·5 *cm* haben, also bereits bedeutend geringer sein. — Würde man die Riemengeschwindigkeit aber zu 25 *m*/Sek. annehmen (die doch immer noch als niedrig anzusehen ist), so würde man nach Tabelle 2 für $\alpha = 0{\cdot}2$ (für einfache Riemen) einen einfachen Riemen von nur 60 *cm* Breite bekommen, der als einfacher Riemen noch herstellbar ist. Ginge man aber mit der Riemengeschwindigkeit weiter (z. B. auf 40 *m*/Sek.), und vergrößerte man auch noch gleichzeitig den Scheibendurchmesser (z. B. auf 3000 *mm*), so würde man, wenn man analog den Werten der Tabelle 2 den Koeffizienten α für diese Verhältnisse $= 0{\cdot}14$ (für einfache Riemen) annimmt, für den einfachen Riemen eine Breite von nur 42 *cm* bekommen, der bei 5 *mm* Riemendicke also 21 *cm*² Querschnitt, für 1 *cm*² mit etwa 15 *PS* und mit 27 *kg/cm*², also immer noch gering, belastet wäre.

Wo also bei 10 *m*/Sek. und 2000 *mm* Durchm. ein schwerer Doppelriemen von 112·5 *cm* Breite erforderlich ist, genügt bei 40 *m*/Sek. und 3000 *mm* Durchm. ein leichter einfacher Riemen von nur 42 *cm*. Dabei ist der Doppelriemen wenigstens 12 *mm* dick, der einfache etwa 5 *mm*; der Doppelriemen hat also 135 *cm*² Querschnitt, der einfache nur 21 *cm*²; das Gewicht der Doppelriemen ist daher etwa das siebenfache der einfachen.

Gewicht und Dicke eines Riemens sind aber die unangenehmsten Faktoren beim Riemenbetriebe. Daß außerdem der Preis des Riemens von ihnen abhängt, braucht wohl kaum erwähnt zu werden; der Doppelriemen des obigen Beispieles würde etwa das zehnfache des einfachen kosten.

Die Beanspruchung pro 1 *cm*² wäre bei dem Doppelriemen etwa 2·2 *PS*., bezw. 16·7 *kg*, also weit unter dem Werte, mit dem Leder beansprucht werden kann, bei dem einfachen Riemen dagegen etwa 15 *PS*, bezw. 27 *kg/cm*², so daß also hier der Riemen weit besser ausgenützt wird. Dabei aber wird der pro 1 *cm*² mehr belastete einfache Riemen doch mehr geschont als der Doppelriemen, weil der dünne einfache Riemen beim Lauf auf der Scheibe wegen des größeren Durchmessers der Scheibe (3000 *mm*) weniger gebogen wird und seine Fasern wegen der geringeren Riemendicke (5 *mm*) weit weniger gestreckt werden, als dies bei dem Doppelriemen der Fall ist, der bei 12 *mm* Riemendicke auf einer Scheibe von 2000 *mm* Durchm. läuft.

(Schluß folgt.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat die Einteilung des Herrn Oberstleutnant Alois Harl, Genie-Direktor in Peterwardein, zur Truppendienstleistung beim Infanterieregiment Edler v. Horsetzky Nr. 98 bei Belassung im Geniestabe angeordnet und ernannt Herrn Konter-Admiral Julius v. Ripper, Kriegshafen-Kommandant in Pola, zum Vize-Admiral.

Der Minister des Innern hat Herrn Rudolf Reich, Bau-Adjunkt der niederösterr. Statthalterei, zum Ingenieur im Ministerium des Innern ernannt.

Die Errichtung eines Zentral-Rangierbahnhofes in Wien. Dienstag den 24. v. M. hielt Herr Ministerialrat i. P. Franz Gustav Schäfer im Sitzungssaale der n.-ö. Handels- und Gewerbekammer einen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag über die Schaffung eines Zentral-Güterzugs- und Rangierbahnhofes in Wien. Der Vortragende führte aus, daß der stetig wachsende Wiener Güterverkehr in den beteiligten Kreisen den lebhaften Wunsch nach einer Zentralisierung des Rangierdienstes wachgerufen habe, und legte den Mitgliedern der Verkehrssektion der Kammer ein äußerst interessantes, im Detail ausgearbeitetes Projekt vor, welches die Errichtung eines Zentral-Güterbahnhofes in einem dem Industriezentrum der Zukunft zunächst gelegenen Gebiete in Aussicht nimmt. Die Wiener Handelskammer wird das Projekt des Herrn Ministerialrat Schäfer, insbesondere hinsichtlich der voraussichtlich zu präliminierenden Kosten, zum Gegenstande eingehender Studien machen und sodann der k. k. Eisenbahnverwaltung geeignete Vorschläge erstatten.

Deutsches Museum. Die Stadtgemeinde München, welche dem Museum bereits einen herrlichen Bauplatz von 36.000 m² im Werte von mehreren Millionen Mark zusicherte, hat einen weiteren bedeutungsvollen Schritt getan, um den Neubau des Museums zu verwirklichen. Der Magistrat und das Kollegium der Gemeindebevollmächtigten haben nämlich einstimmig beschlossen, zu den Baukosten für das Deutsche Museum einen Zuschuß von einer Million Mark unter der Voraussetzung zu leisten, daß die weiterhin erforderlichen M 6,000.000 vom Reiche, vom bayerischen Staate und aus industriellen Kreisen aufgebracht werden. Die Stadt hat hiemit das in der Gründungssitzung am 28. Juni 1903 gegebene Versprechen der Unterstützung und Förderung in glänzendster Weise eingelöst und das Möglichste getan, um dieser wichtigen deutschen Nationalanstalt in Münchens Mauern eine würdige Heimstätte zu bereiten.

Durch den Herrn Ministerpräsidenten v. Podewils wurde für den Neubaufonds des Deutschen Museums der Betrag von M 20.000 von einem Spender überwiesen, welcher ungenannt bleiben will. Die Gesamtsumme der bis jetzt für den Museumneubau gestifteten Gelder beträgt ungefähr M 1,900.000.

Herr Bankier Theodor Waltzfelder in München hat sich bereit erklärt, für das Treppenhaus des Museums ein großes Gemälde zu stiften. Dasselbe soll die berühmte Vorführung der sogenannten Magdeburger Halbkugeln durch Otto v. Guericke auf dem Reichstage zu Regensburg im Jahre 1652 darstellen. Guericke demonstrierte damit die von ihm entdeckte enorme Wirkung des Luftdruckes, indem er zeigte, daß zwei große luftleer gepumpte Halbkugeln durch die Kraft von acht Paar Pferden nicht auseinandergezogen werden konnten. Der denkwürdige Versuch bildete, wie jetzt allgemein anerkannt wird, die Grundlage zur Erfindung der Dampfmaschine und damit den Ausgangspunkt der gesamten Technik der letzten Jahrhunderte.

Internationaler Straßen- und Kleinbahn-Verein. Der nächste Kongreß, bezw. die Hauptversammlung dieses Vereines wird im Jahre 1906 in Mailand gleichzeitig mit der internationalen Ausstellung von Transportmitteln stattfinden. Die Tagesordnung umfaßt die folgenden Fragen: Normalien für Gleichstrombahnmotoren; mechanische Bremsen für elektrische Straßenbahnen; Normalprofil der Straßenbahnwagen; die höchstzulässigen Geschwindigkeiten der Kleinbahnen; Oberbau der Kleinbahnen; Schienenlänge, vergossene und geschweißte Stöße (Falk, Goldschmidt), versetzte Schienenstöße, Vermeidung des Lösens der Laschenschrauben; Dampfturbinen für elektrischen Bahnbetrieb; neueste Fortschritte auf dem Gebiete des elektrischen Straßenbahn- und Kleinbahnbetriebes; Sauggasanlagen und Sauggasmotore für Betriebszwecke bei Straßenbahnen und Kleinbahnen; Geleisebau der innerstädtischen Straßenbahnen; Speisung größerer Straßenbahnnetze; Wagenstromzähler; Reinigung des Speisewassers für die Lokomotivkessel.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates September 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . .	Eisenerz (lang 4770 m)		Tauern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
	Seite .	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. Aug.	2171·8	2469·7	3444·1	1020·5	—	—
	Monatsleistung	—	—	153·6	23·4	—	—
	Stollenlänge am 30. Sept.	2171·8	2469·7	3597·7	1043·9	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]		[5]
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Aug.	2166	2268	1194	—	—	—
	Monatsleistung	—	40	62	—	—	—
	Gesamtlänge am 30. Sept.	2166	2308	1256	—	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Aug.	1688	1861	963	—	4675	2828
	Monatsleistung	—	—	59	—	131	45
	Gesamtleistung am 30. Sept.	1688	1861	1022	—	4806	2873
	In Arbeit am 30. Sept.	474	424	76	—	81	54
	am 31. Aug.	426	312	67	—	163	72
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Aug.	1680	1861	920	—	4623	2675
	Monatsleistung	—	—	48	—	75	72
	Gesamtleistung am 30. Sept.	1680	1861	968	—	4708	2747
	In Arbeit am 30. Sept.	480	376	29	—	98	128
	am 31. Aug.	392	264	29	—	43	144
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Aug.	1036	64	310	—	500	1439
	Monatsleistung	—	—	—	—	96	188
	Gesamtleistung am 30. Sept.	1036	64	310	—	596	1627
	In Arbeit am 30. Sept.	—	—	—	—	12	72
	am 31. Aug.	—	—	—	—	8	126
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Aug.	1496	855	758	—	3418	1591
	Monatsleistung	98	—	48	—	241	—
	Gesamtleistung am 30. Sept.	1594	855	806	—	3659	1591
	In Arbeit am 30. Sept.	80	—	—	—	330	—
	am 31. Aug.	—	—	—	—	48	533
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Aug.	76	131	704	—	1592	1565
	Monatsleistung	—	—	80	—	948	—
	Gesamtlänge am 30. Sept.	76	131	784	—	2540	1565

[1] Der Vortrieb des Sohlstollens ist seit 19. Mai eingestellt. Die Wassermenge am Mundloche fiel von 250 auf 250 Sek.-/. Nachträglich Deckensehutz bis vor Ort.

[2] Der Vortrieb des Sohlstollens ist seit 17. Mai eingestellt. Die Wassermenge aus dem Sohlstollen, von 200 auf 240, am Mundloche von 400 auf 600 Sek.-/ gefallen. Bei normalem Betriebe Sohlstollenanlage bis 2430 m fortgesetzt, Firststollen völlig gasfrei

[3] Granitgneis wenig gebankt, kompakt, hart, zerklüftet, trocken. Kein Druck, kein Einbau. Wassermenge 11—25 Sek.-/. 3—4 Brandtsche Druckwasserbohrmaschinen

[4] Gneis, wenig zerklüftet, Brust und Decke meist trocken. Kein Druck, kein Einbau, Handbohrung

[5] Wasserabfluß am Mundloche 10—20 Sek.-/; hie und da Einbauauswechselungen im Sohl- und Firststollen.

[6] Vortrieb eingestellt seit 25. August.

[7] Grauschwarzer, graphitführender Dolomit

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrate wurde auf Grund des Ansuchens des Herrn Anton Tutsch, IX Währingerstraße 61, die Verwendung der von ihm erzeugten Deckenschalung aus Gips und gemahlenem Kork, welche mit einem Jutegewebe und einem verzinkten Drahtnetze auf die Deckenkonstruktion aufgebracht wird, bei der Herstellung von Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen liegen in der Vereinskanzlei zur Einsicht auf.

Wettbewerb.

Der Verlag des Profanbau (J. J. Arnd, Leipzig, Salomonstraße 10) beabsichtigt, für die von demselben zu beziehenden Inserattexte künstlerisch ausgeführte Vorlagen zu erlangen. Die durch die Inserate beabsichtigte Wirkung kann erreicht werden durch eigenartige Schrift, durch besondere Umrahmung oder durch charakteristische Illustration, sowie durch geschickte Gruppierung mehrerer Inserate neben- oder untereinander. Die Entwürfe müssen in Federzeichnung schwarz auf weiß in Strichmanier ausgeführt sein, so daß sie sich in Zinkhochätzung wiedergeben lassen. Die Größe der Darstellung ist den Bewerbern freigestellt; doch ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Zeichnungen auf Seitenbreite von 19 *cm* oder Spaltenbreite von 9 *cm* verkleinert werden sollen und in dieser Größe wirkungsvoll bleiben. Die größte zur Verfügung stehende Fläche ist 19 × 34 *cm*. Für die von den Preisrichtern als beste Lösungen anerkannten Entwürfe sind M 300 ausgesetzt. In Aussicht genommen sind: ein erster Preis von M 150, ein zweiter Preis von M 100, ein dritter Preis von M 50. Dem Preisgericht bleibt es indessen anheimgestellt, die Preissumme in drei andere Preise zu zerlegen. Der Verlag behält sich vor, weitere Entwürfe für je M 25 anzukaufen. Die prämiierten und angekauften Entwürfe gehen in das Eigentum des Verlages über, welcher damit auch das alleinige Vervielfältigungsrecht erwirbt. Preisrichter sind: 1. Professor Max Seliger, Leipzig, 2. Architekt Richard Landé, Leipzig, 3. Verlagsbuchhändler Ernst Reisner, in Firma J. J. Arnd, Leipzig. Sämtliche Entwürfe sind bis zum 15. Dezember 1905, abends 6 Uhr, bei dem genannten Verlage, mit einem Kennworte versehen, einzureichen. Ein verschlossenes Kuvert mit gleichem Kennworte soll den Namen des Verfassers enthalten. Entscheidungstermin ist der 31. Dezember 1905. Die nicht prämiierten oder angekauften Entwürfe stehen den Bewerbern bis zum 1. April 1906 zur Rückforderung zur Verfügung.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Niveauherstellung auf dem Margaretengürtel im V. Bezirke von der Matzleinsdorferstraße bis zur verlängerten Kohlgasse gelangen die erforderlichen Erdarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9700 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 4. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Lieferung von Holländern und Gashähnen im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.298 findet am 8. November l. J., vormittags 10 Uhr, im Bureau der Verwaltungsdirektion der städtischen Gaswerke in Wien, I Dobihoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag, Vorschriften und Muster können bei der genannten Direktion eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Der Ortsschulrat Stallhofen, Bezirk Voitsberg (Steiermark), vergibt im Offertwege für den neuen Schulhausbau die erforderlichen Maurer-, Zimmermanns-, Tischler-, Schlosser-, Glaser-, Anstreicher-, Steinmetz-, Spengler- und Hafnerarbeiten. Anbote sind bis 9. November l. J. an den genannten Ortsschulrat zu richten. Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse liegen im Schulhause in Stallhofen zur Einsicht auf. Vadium 10%.

4. Für den Bau der Leichenhalle für infektiöse Leichen am Wiener Zentralfriedhofe gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten (einschließlich der Demolierung der alten Objekte) im veranschlagten Kostenbetrage von K 154.652·90 und K 5000 Pauschale sowie die Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.525 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung X, einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung der Lieferung von 2200 Stück fünfflammigen, 900 Stück zehnflammigen, 900 Stück zwanzigflammigen, 250 Stück dreißigflammigen, 140 Stück funfzigflammigen, 60 Stück sechzigflammigen, 20 Stück achtzigflammigen, 60 Stück hundertflammigen, 20 Stück hundertfünfzigflammigen und 10 Stück zweihundertflammigen geeichten nassen Gasmessern findet am 11. November l. J., vormittags 10 Uhr, im Bureau der Verwaltungsdirektion der städtischen Gaswerke in Wien (I Dobihoffgasse 6) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Plan, Bedarfsnausweis und Vorschriften können bei der genannten Direktion eingesehen werden.

6. Die beim Baue des Leichenhauses im Farkasréter Friedhofe in Budapest erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 50.341·44 werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 14. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Budapest einzureichen. Offertformulare sind beim städtischen Ingenieuramte erhältlich, woselbst auch die bezüglichen Pläne eingesehen werden können.

7. Die Gemeinde Hadersfeld, N.-Ö., vergibt die Herstellung einer Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.000. Anbote sind bis 14. November l. J. bei dem Gemeindeamte Hadersfeld (Post Greifenstein), N.-Ö., einzubringen, woselbst auch die Generalprojekte zur Einsichtnahme aufliegen.

8. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen in Budapest vergibt im Offertwege die Lieferung und Installation der zur elektrischen Beleuchtungseinrichtung des Aufnahmegebäudes der Station Pozsony benötigten Beleuchtungskörper und Utensilien. Die Offertverhandlung findet am 15. November l. J. statt.

9. Wegen Lieferung von Maschinen (Hobel-, Fräs-, Feil- und Bohrmaschinen) für die Ingenieurschule in Bilbao findet am 19. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind zu richten an die Junta de Patronato de la Escuela Especial de Ingenieros Industriales in Bilbao.

10. Vergebung der Wasserleitungsinstallations- und Kanalisationsarbeiten beim öffentlichen Krankenhause in Székely im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 28.695·31. Anbote sind bis 20. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespannamte in Székely-Udvarhely einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim dortigen k. u. Stuatsbauamte eingesehen werden.

11. Seitens der k. k. Staatsbahnen gelangt die Lieferung und Aufstellung neuer Eisenkonstruktionen samt der Ausschiebung und Abmontierung der bestehenden Eisenkonstruktionen, einschließlich der erforderlichen Gerüste, im öffentlichen Offertwege zur Vergebung, u. zw. *a*) für die Murbrücke Km 212 5/7 der Strecke Amstetten—Pontafel mit 2 × 47·745 *m* Stützweite und zirka 295 *t* Eisengewicht; *b*) für die Murbrücke Km 223 7/9 der Strecke Amstetten—Pontafel mit 2 × 48·270 *m* Stützweite und zirka 294 *t* Eisengewicht und *c*) für die Murbrücke Km 259 7/9 der Strecke Amstetten—Pontafel mit 2 × 51·460 *m* Stützweite und za. 356 *t* Eisengewicht. Anbote sind bis 23. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsamte der k. k. Staatsbahndirektion Villach einzureichen. Detailpläne, Gewichtsberechnungen und Bedingnisse liegen bei der Abteilung 3, Gruppe für den Unterbau, der genannten Direktion zur Einsicht auf. Vadium für *a*) und *b*) je K 7500, für *c*) K 9000, zusammen K 24.000.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.341 **Rapport sur la forme et le mode de construction du barrage** du gouffre d'Enfer, sur le Furens, et des grands barrages en général. Par M. Graeff. 8°. 88 S. m. 2 Taf. Paris.

10.342 **On the Application of cast and wrought Iron to Building purposes.** By W. Fairbairn. 8°. 183 S. m. 2 Taf. London 1854.

10.343 **The practical American Millwright and Miller.** By de Craik. 8°. 432 S. m. Abb. London 1871.

10.344 **A Treatise on Land-Surveying.** By M. Gillespie. 8°. 424 S. m. Abb. New York. 1860.

10.345 **Tavole Tacheometriche.** Dell V. Solduti. 8°. 413 S. Bologna 1888.

10.346 **Praktische Anleitung zum Erdbau.** Von L. Henz. 8°. 291 S. m. 17 Taf. 2. Aufl. Berlin 1868.

10.347 **Die fossilen Kohlen Österreichs.** Klassifiziert nach ihrem Formationsalter und Brennwerte. Von K. Ritter v. Hauer. 8°. 318 S. Wien 1865.

10.348 **Die Aneroïde von Naudet und Goldschmid,** ihre Einrichtung und Theorie, ihr Gebrauch beim Höhenmessen und Nivellieren. Von F. Hältschl. 8°. 248 S. m. 7 Abb. Wien 1872.

10.349 **Einleitung in die theoretische Physik.** Von V. v. Lang. 8°. 566 S. m. Abb. Braunschweig 1873.

10.350 **Die barometrischen Höhenmessungen.** Von Dr. R. Rühlmann. 8°. 133 S. m. 6 Taf. Leipzig 1870.

10.351 **Handbuch der Hydraulik.** Von F. d'Aubuisson de Voisins. Deutsch bearbeitet von Th. Fischer. 8°. 567 S. m. 4 Taf. Leipzig 1835.

10.352 **Theorie und Bau der Wasserräder.** Von F. Redtenbacher. 4°. 264 S. m. 25 Taf. 2. Aufl. Mannheim 1858.

10.353 **Siebenstellige gemeine Logarithmen der Zahlen von 1–10.800** und Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten aller Winkel des Quadranten von zehn zu zehn Sekunden. Von Dr. L. Schrön. 8°. 11. Aufl. Braunschweig 1871.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 547 v. 1905.

der 1. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 4. November 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 29. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Antrag des Verwaltungsrates auf Zuwendung einer Spende für das Studentenheim der Hochschule für Bodenkultur. (Berichterstatter Herr Kassaverwalter Ober-Inspektor Karl Scheller.)

Hierauf Vortrag des Herrn Baurat Wolfgang Freiherr v. Ferstel: „Internationale Ziele der elektrischen Vollbahntraktion".

Zur Ausstellung gelangen jüngst der Vereinsbibliothek einverleibte Werke und durch die Kunstverlagsanstalt H. Weber: Bildnisse hervorragender Techniker.

Nach der Versammlung findet die erste gesellige Zusammenkunft in der Restauration des Vereinshauses statt.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 8. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Hans Phiesing, Mitglied der kgl. preuß. Versuchsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin: „Über Müllverwertung, insbesondere nach dem Dreiteilungsverfahren".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 9. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Alfons Müllner: „Die geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen Bergbaues".

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 11. November 1905.
Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest.

Samstag den 18. November 1905.
Vortrag des Herrn Oberkommissär **Max Singer**: „Die Tauernbahn".

Samstag den 25. November 1905.
Vortrag des Herrn Inspektor Dozent **Vincenz Pollack**: „Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich".

Samstag den 2. Dezember 1905.
Vortrag des Herrn Ingenieur kaiserl. Rat **Fr. Křižik**: „Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn".

Samstag den 9. Dezember 1905.
Vortrag des Herrn Regierungsrat Prof. Dr. **E. Schwiedland**: „Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale Interessen".

Samstag den 16. Dezember 1905.
Vortrag des Herrn Baurat **W. Rubin**: „Der Bau des Lateralkanales von Wraňan nach Hořin".

Samstag den 23. Dezember 1905.
Vortrag des Herrn Geheim. Regierungsrat Professor Dr. **Alois Riedler**: „Über Schiffshebewerke".

☞ **Alle Versammlungen** beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Von der Z. 549 v. 1905.

Ghega-Stiftung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

ist mit 1. Oktober 1905 ein Studien-Stipendium von K 600 erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht in diesem (XLI.) Falle der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft zu.

Zum Genusse dieses Stipendiums sind ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule in Wien ohne Unterschied der Nationalität oder Religion oder der Abteilung berufen, in welcher sie sich dem Studien widmen.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmsprüfung an der k. k. Technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. Technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäßes Betragen und einen guten Fortgang in so vielen Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, daß die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Übungs- oder Zeichnungs-Stunden als eine Stunde zu rechnen sind. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fortgenuß des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen, sowie der (ehem.) k. k. priv. Theißbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genußdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre als erforderlich sind, das von dem Studierenden gewählte Fach zurückzulegen, bezw. das begonnene zu beenden. Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der in einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieses Stipendiums sind an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, zu richten und daselbst versiegelt bis 1. Dezember 1905 einzureichen; in der Vereins-Kanzlei kann Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, 27. Oktober 1905.

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein:

Der Vereins-Vorsteher: *Gerstl.* Das Verwaltungsrats-Mitglied: *Dr. Franz Kapaun.*

Fachgruppen-Versammlungen der Tagung 1905/1906.

Fachgruppe	Novbr.	Dezbr.	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	21.	5., 19.	9., 23.	6., 20.	6., 20.	3.
Bau- u. Eisenb.-Ingenieure (Donnerstag)	16., 30.	14.	4., 18.	1., 15.	1., 15., 29.	—
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	9., 23.	7., 21.	11., 25.	8., 22.	8., 22.	5.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag)	—	—	—	—	—	—
Chemie (Montag)	27.	18.	15.	19. Sonntg.	12.	—
Elektrotechnik (Montag)	13., 27.	11.	8., 22.	5., 19.	5., 19.	2.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	8.	13.	10., 24.	7., 21.	14., 28.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	14.	12.	16., 30.	13.	13., 27.	10., 24.

An den mit fetter Schrift bezeichneten Tagen findet die Versammlung im großen Saale statt.

Der heutigen Nummer liegt der dritte Bogen des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie" bei (Fortsetzung zu Nr. 6 l. J.).

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 45. Wien, Freitag, den 10. November 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Riemen und Riementriebe.

Von Fritz Krull, Zivil-Ingenieur, Paris.

(Schluß zu Nr. 44.)

II. Die Riemendicke.

Je dünner ein Riemen ist, desto geringer ist sein Widerstand gegen Biegung, desto geringer also auch der beim Lauf des Riemens um die Scheibe durch den Biegungswiderstand hervorgerufene Effektverlust.

Die Riemen sind daher möglichst dünn zu nehmen und doppelte Riemen nur dann zu verwenden, wenn einfache Riemen zu breit werden würden (also von etwa 60 *cm* Riemenbreite ab). Mehrfache Riemen vermeide man überhaupt, auch wenn die Riemen als Doppelriemen dadurch eine bedeutende Breite bekommen würden. Denn Riemendicke und Riemengewicht sind die unangenehmsten kraftfressenden Faktoren des Riemenbetriebes.

Die Scheiben müssen einen der Riemendicke entsprechenden Durchmesser haben, der nicht unter dem 100fachen der Riemendicke sein sollte. Ist der Riemen für eine Scheibe zu dick, so staucht er sich auf der Lauffläche und wirft Falten, die sich abschleifen und dadurch auf der Laufseite Risse bilden. Besonders bei Dopelriemen sind die Scheiben recht groß zu wählen.

Es ist eine falsche Ansicht, daß mit der Riemenbreite auch die Riemendicke zunehmen müsse.

Schwerste Ochsenhäute haben auf eine Breite bis etwa 10 *cm* zu beiden Seiten des Rückgrats eine Stärke von etwa 5 *mm*; von hier ab wächst die Dicke allmählich bis auf 8 bis 9 *mm*, die die Haut in etwa 40 *cm* Abstand vom Rückgrat hat.

Hieraus folgt, daß aus dem „Mittelrücken" einer Haut (Riemenbahn) geschnittene einfache Riemen nur etwa 20 *cm* breit sein und als einfache Riemen nur eine Dicke von 5 *mm* haben können; stärkere einfache Riemen sind aus dem „Mittelrücken" nicht zu beschaffen. Ebenso können Doppelriemen, wenn beide Lagen desselben aus dem Mittelrücken geschnitten sind, höchstens eine Dicke von 10 *mm* haben. Aus den Seitenteilen einer Haut dagegen, deren Mittelrücken einfache Riemen von 5 *mm* Dicke liefert, kann man auch einfache Riemen von etwa 20 *cm* Breite schneiden, die etwa 8 *mm* dick sind. Bei derartigen, aus den Seitenteilen geschnittenen Riemen haben aber die Fasern eine verschiedene Lage und Spannung, so daß derartige Riemen nur für langsameren Lauf (etwa bis 10 *m*/Sek.) verwendet werden können, weil bei langsamerem Lauf die Fasern Zeit haben, Lage und Spannung auszugleichen. Schnellaufende Riemen (mit mehr als 10 *m*/Sek. Geschwindigkeit) dagegen soll man nur aus dem „Mittelrücken" der Riementafel schneiden, weil nur hier die Fasern parallel liegen und gleiche Spannung haben. Durch eine entsprechende Zurichtung ist es aber möglich, die Lage und Spannung der Fasern noch in einem Abstande bis etwa 20 *cm* vom Rückgrat so auszugleichen, daß sie annähernd gleich sind und schnellaufende Riemen daher bis zu etwa 40 *cm* Breite aus der Mitte der Kerntafel geschnitten werden können; die mittlere Stärke eines einfachen derartigen, symmetrisch aus der Mitte der Kerntafel herausgeschnittenen bis 40 *cm* breiten Riemens würde etwa 6 *mm* sein.

Für Lichtmaschinen, Desintegratoren, Ventilatoren und ähnliche Zwecke, wo schnurgerader, absolut ruhiger Lauf und große Geschwindigkeiten (45 *m*/Sek. und mehr) verlangt werden, sind die Riemen also nur aus dem Mittelrücken (mit der Wirbelsäule als Längsachse des Riemens) zu schneiden, weil nur dieser Hautteil, wie bemerkt, parallel laufende Fasern von gleicher Spannung und rechts und links gleiche Dehnungsverhältnisse hat, so daß nur dieser Hautteil als breiter Riemen absolut gerade läuft und an beiden Kanten gleichmäßig arbeiten kann.

Dagegen eignen sich die aus den Seitenteilen der Haut geschnittenen Riemen für Geschwindigkeiten bis etwa 10 *m*/Sek., da bei derartigen geringen Geschwindigkeiten die Faserspannungen Zeit haben, sich auszugleichen. Solche Riemen aus den Seitenteilen der Haut haben eine größere Dicke und können bis etwa 20 *cm* breit sein. Sehr gut sind diese Riemen aus den Seitenteilen der Haut ihrer größerer Dicke wegen zu Riemen für Los- und Festscheibentriebe.

Ganz besonders aber sind diese Riemen aus den Seitenteilen der Haut zu Halbkreuztrieben zu verwenden, weil Lage und Spannung der Fasern in diesen Hautteilen schon von Natur am besten den eigentümlichen Bewegungs- und Spannungsverhältnissen entsprechen, wie sie bei den genannten Betrieben vorliegen. Aus demselben Grunde sind auch die Riemen für Kegelscheibentriebe aus den Seitenteilen zu nehmen, und zwar entsprechend der Konizität der Scheiben mehr oder weniger von der Mitte entfernt.

Bemerkt sei bei dieser Gelegenheit, daß man durch unnatürliche Schwellung sehr dicke Leder erzeugen kann, deren Zellen mit Gerbmaterial vollgestopft werden, so daß solches schwammiges Leder fest und kernig erscheint. Ein derartiges Vorgehen, das nur den Zweck hat, beim Kauf nach Dicke des Leders den Preis niedrig erscheinen zu lassen, ist für Riemenzwecke natürlich durchaus zu verwerfen, geradeso wie die künstliche Gewichtsvermehrung durch Füllung mit Schwerspat, Traubenzucker etc., die demselben Zwecke der Täuschung beim Kaufe nach Gewicht dient.

Mit der ursprünglichen Dicke der Haut ist die Dicke des Leders durchaus nicht identisch, noch viel weniger aber hat sie mit deren Stärke, Zähigkeit und Tragfähigkeit zu tun.

An dieser Stelle dürfte es angezeigt sein, einige Worte über das Riemenmaterial, das Rindsleder selbst, seine Herkunft und Verarbeitung zu sagen.

Die Beschaffenheit der Rohhaut ist von sehr vielen Faktoren abhängig: der Rasse, dem Geschlecht, der Pflege, dem Futter, dem Alter, der Lebensweise, dem Gesundheitszustande, dem Aufenthaltsorte des Tieres u. s. f.

Niederungsvieh liefert vorzügliche Häute für schnellaufende Riemen, Bergvieh für schwere Riemen. Das beste Material für Treibriemen soll ein auf Grasboden großgezogener vierjähriger Ochs liefern.

Die besten Häute für Treibriemen liefert Deutschland; auch England hat gute Häute, während die anderen

Rechts vom Fixationspunkt, 5 cm von ihm entfernt, befand sich ein Gesichtsfeld, das in Fig. 1 dargestellt ist. Es wurde mit Hilfe eines Perimeters aufgenommen. Die Grenzen des Gesichtsfeldes sind durch die Linie *abcdefghi* gegeben. Die Linie *abcdefg* ist die Grenze für Weiß, die Linie *ghi* die Grenze für Blau. Die Grenze für Rot ist durch die Linie *bcdef* gegeben. Die Grenze für Grün ist durch die Linie *cde* gegeben. Die Grenze für Gelb ist durch die Linie *d* gegeben.

Fig. 1.

1,082,000. Wheels. Sankey, H. R., Bridgnorth, Shropshire. (Complete specification.) Application date, 1st May, 1913.

Relates to wheels of the type in which the rim is connected to the hub by a number of spokes which are tangential to the hub and are arranged in pairs, the spokes of each pair being inclined in opposite directions. The spokes are connected to the hub by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke.

1,082,001. Wheels. Sankey, H. R., Bridgnorth, Shropshire. (Complete specification.) Application date, 1st May, 1913.

Relates to wheels of the type in which the rim is connected to the hub by a number of spokes which are tangential to the hub and are arranged in pairs, the spokes of each pair being inclined in opposite directions. The spokes are connected to the hub by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke.

1,082,002. Wheels. Sankey, H. R., Bridgnorth, Shropshire. (Complete specification.) Application date, 1st May, 1913.

Relates to wheels of the type in which the rim is connected to the hub by a number of spokes which are tangential to the hub and are arranged in pairs, the spokes of each pair being inclined in opposite directions. The spokes are connected to the hub by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke.

1,082,003. Wheels. Sankey, H. R., Bridgnorth, Shropshire. (Complete specification.) Application date, 1st May, 1913.

Relates to wheels of the type in which the rim is connected to the hub by a number of spokes which are tangential to the hub and are arranged in pairs, the spokes of each pair being inclined in opposite directions. The spokes are connected to the hub by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke. The spokes are connected to the rim by means of a flange which is formed with a number of projections, each of which is provided with a hole for the reception of the end of a spoke.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}\left[-\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial W}{\partial x}\right)\rho - \frac{k_B T}{\gamma}\frac{\partial \rho}{\partial x}\right] \quad (3)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial W}{\partial x}\right)\rho + \frac{k_B T}{\gamma}\frac{\partial \rho}{\partial x}\right] \quad (4)$$

the left-hand side of Eq. (4) is the time derivative of the probability density, and the right-hand side is the negative divergence of the probability current. Thus, Eq. (4) is a continuity equation, which states that the probability density can change only by probability flowing in or out of the region. Eq. (4) is also known as the Smoluchowski equation. Eq. (3) is the Fokker–Planck equation, which is the adjoint of the Smoluchowski equation. Both equations are equivalent descriptions of the dynamics of the system.

The Fokker–Planck equation can be solved numerically by discretizing the space and time. The simplest method is the explicit Euler method, which is first-order accurate in time and second-order accurate in space. The Crank–Nicolson method is second-order accurate in both time and space, and is unconditionally stable. The Chang–Cooper method is a finite-difference method that preserves the positivity of the probability density. The Scharfetter–Gummel method is a finite-difference method that is exponentially fitted to the solution of the Fokker–Planck equation. The finite-element method is a powerful method that can be used to solve the Fokker–Planck equation in complex geometries. The spectral method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation. The Galerkin method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the test functions. The collocation method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points. The pseudo-spectral method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the fast Fourier transform to evaluate the derivatives. The Chebyshev method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Chebyshev polynomials as the basis set. The Legendre method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Legendre polynomials as the basis set. The Hermite method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Hermite polynomials as the basis set. The Laguerre method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Laguerre polynomials as the basis set. The Jacobi method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Jacobi polynomials as the basis set. The Gegenbauer method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Gegenbauer polynomials as the basis set. The Chebyshev–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Chebyshev–Gauss–Lobatto points as the collocation points. The Legendre–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Legendre–Gauss–Lobatto points as the collocation points. The Hermite–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Hermite–Gauss–Lobatto points as the collocation points. The Laguerre–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Laguerre–Gauss–Lobatto points as the collocation points. The Jacobi–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Jacobi–Gauss–Lobatto points as the collocation points. The Gegenbauer–Gauss–Lobatto method is a method that uses a basis set to represent the solution of the Fokker–Planck equation and the collocation points, and uses the Gegenbauer–Gauss–Lobatto points as the collocation points.

und so in den Klemmbacken festzuklemmen, daß die auf den Riemenenden mit Blei anzugebende Mittellinie des Riemens genau auf den Mittelmarken der Klemmbacken liegt. Das Anziehen der Muttern des Riemenspanners selbst muß durchaus gleichmäßig und für beide Seiten gleichzeitig geschehen; auch darf nicht übersehen werden, daß bei fortschreitender Spannung die Riemenenden dünner werden und sich aus den Klemmbacken herausziehen, die Klemmbacken daher nachgezogen werden müssen. Während des Spannens sind die Scheiben wiederholt etwas zu „wuchten" (zu bewegen), damit die Spannung in beiden Trums die gleiche wird. Überhaupt erfordert das Spannen von Riemen Übung und ist bei einem schweren Riemen auch nicht ohne Gefahr und sollte daher nur von geübten Leuten ausgeführt werden.

Bemerkt sei noch, daß es verkehrt ist, Klemmbacken derselben Breite für die verschiedensten Riemenbreiten zu benutzen; man muß vielmehr die Breite der Klemmbacken mit der Riemenbreite ändern und zu diesem Zwecke einen Satz Klemmbacken von 130, 170, 220, 320, 470 *mm* zum Auswechseln bereit haben.

Man spannt den Riemen so lange, bis beide Riementrums sich leicht runden (die Laufseite hohl) und nimmt dann die Verbindung vor.

Es ist wohl zu merken, daß die Spannung nicht zu groß gemacht werden darf. Denn je größer die Spannung gemacht wird, desto mehr verliert der Riemen an seiner Elastizität; die Erhaltung der Elastizität ist aber die wichtigste Bedingung beim Riementriebe. Ferner wird durch eine zu große Spannung die notwendige Dehnbewegung, „das Schlüpfen" des Riemens auf der Scheibe gehemmt. Endlich aber wird durch Erhöhung des Zapfendruckes ein Effektverlust verursacht. Der Zapfendruck kann durch übertriebene Spannung des Riemens so groß werden, daß der Riemen und die getriebene Scheibe sich überhaupt nicht mehr bewegen und die treibende Scheibe im Riemen sich dreht. Wo zwingende Gründe (bei Walzwerken, vertikalen Riementrieben etc.) eine größere Spannung durchaus verlangen, darf man nur soweit gehen, als es unumgänglich nötig ist; denn jede Spannungsvergrößerung ist ein Effektverlust, auf den ja auch bei der Berechnung solcher Riemen schon Rücksicht genommen werden muß.

Bemerkt sei noch, daß trockene Riemen nicht stark gespannt werden dürfen, weil die Fasern durch die beim Recken sich entwickelnde Wärme leiden würden. Trockene Riemen müssen daher vor dem Auflegen und Spannen mit Wasser angefeuchtet und eingefettet und, wenn das Fett eingezogen ist, gespannt werden.

Ferner sei erwähnt, daß aus der Riemenfabrik kommende neue Riemen im Betriebe in der ersten Zeit gewöhnlich sich stark längen, weil sie in den Riemenfabriken auf der Einlaufmaschine sehr stark gereckt werden und dann nach dem Verlassen der Maschine stark einkriechen, u. zw. umso mehr, je feiner und elastischer das Leder ist. Da man nun den Riemen nicht zu stark anspannen, den sich allmählich längenden aber auch nicht zu schlaff laufen lassen darf, so muß ein neuer Riemen in den ersten drei bis vier Wochen wiederholt nachgespannt werden. Nach dieser Zeit ist ein Nachspannen nicht mehr nötig, und genügt es, dem Riemen, der sich während des Betriebes stets etwas längt, etwas Riemenfett zu geben, wodurch er sich genügend (um etwa 2%) verkürzt und gleichzeitig konserviert wird (s. unten).

VII. Die Riemenverbindung.

Das Hauptaugenmerk bei der Riemenverbindung ist darauf zu richten, daß die Verbindungsstelle nicht dicker ist als der Riemen selbst, weil durch eine plötzliche Dickenzunahme der Riemen beim Auflauf auf die Scheibe plötzlich und ruckweise bedeutend gestreckt wird (u. zw. um $\frac{1}{10}$mal Dickenzunahme; bei 5 *mm* Dickenzunahme z. B. also um etwa 15 *mm*!) und infolgedessen bald bricht. Der Bruch wird dabei an der schwächsten Stelle des ziehenden Trums zwischen den beiden Scheiben, u. zw. in dem Augenblicke erfolgen, wo die Verbindungsstelle die treibende Scheibe passiert. Die Verbindungsstelle selbst wird in dem Augenblick des Bruches nicht mit überanstrengt, weil sie gerade auf der Scheibe liegt, sich also nicht mitstreckt; daraus, daß sie selbst nicht riß, schließen zu wollen, sie wäre besonders stark und gut gewesen, wäre also durchaus unrichtig.

Die beste Riemenverbindung ist das Leimen. Der Leim muß sehr hohen, kaum erfüllbaren Ansprüchen genügen, u. zw. muß er folgende Eigenschaften besitzen: leichte Herstellung, bequemes Anrichten, schnelles Trocknen (3—5 Stunden), vieljährige Haltbarkeit, vorzügliche Bindekraft, große, mit der des Leders genau übereinstimmende Elastizität, also die Eigenschaft, beim Rundlauf um die Scheibe und im ziehenden Trum genau mit dem Riemen sich zu dehnen, im losen Trum mit dem Riemen sich zusammenzuziehen, völlige Unempfindlichkeit gegen Temperatur- und Witterungswechsel, völlige Unempfindlichkeit gegen die Einwirkung von Öl und Fett (aus diesem Grunde sind alle Gummi- und Guttaperchaleime für Riemenzwecke ausgeschlossen!); die Eigenschaft, bei der durch Gleiten des Riemens sehr oft sich entwickelnden Wärme sich nicht zu lösen; mäßiger Preis.

Diesen Bedingungen genügt nur der Fischleim, der daher der vorzüglichste und der einzige, wirklich brauchbare Riemenleim ist. Leider ist er nur für im Trockenen laufende Riemen verwendbar, da er in der Feuchtigkeit einen Teil seiner vorzüglichen Eigenschaften verliert. Riemen für feuchte Räume können daher nicht geleimt, sondern müssen genäht werden (s. unten).

Die durch Leimen zu verbindenden Riemenenden müssen sehr fein ausgeschärft werden und außerdem beide dieselbe Elastizität haben.

Das Nähen der Riemen sollte möglichst beschränkt werden, da es viele Nachteile mit sich bringt.

Das Zerstechen des Leders mit der Ahle schädigt den Ansatz sehr, und ist die Schwächung am schädlichsten vor und hinter dem Ansatz, weil sich am steifen Ansatz ein Gelenk bildet und der Riemen infolge des Überganges vom Geradlauf in den Rundlauf und umgekehrt hier abgewürgt wird.

Ferner zersplittert und löst der Stich mit der Ahle den Leim.

Sodann findet der in das durch die Ahle hergestellte Loch gebrachte Nähriemen (der außerdem meist aus Kronleder, aus fett- oder alaungarem Leder oder von Pergament hergestellt ist und ganz andere Elastizitätsverhältnisse wie der Riemen hat) im Loche keinen Platz und muß erst Leder verdrängen, was eine weitere Beschädigung des Leders und Leimes zur Folge hat.

Der Ansatz muß auch beim Nähen gut ausgeschärft werden, darf aber doch nicht ganz fein ausgeschärft werden, weil der Stich sonst keinen Halt findet und das Leder ausreißt. Die Verbindungsstelle wird also wegen des stärker bleibenden Ansatzes dicker werden, als der Riemen selbst ist. Die Folge davon ist, wie oben bemerkt, ein schädliches, ruckweises Strecken des Riemens, also ein verhältnismäßig früher Bruch und ein unruhiger Lauf.

Ist das Nähen nicht zu umgehen, so ist es ratsam, statt des einfachen Riemens einen dünnen Doppelriemen zu verwenden, weil bei diesem die Mitte der Oberlage den Ansatz der Unterlage deckt und sichert und ebenso die Mitte der Unterlage den Ansatz der Oberlage. Auch nehme man bei genähten Riemen möglichst große Scheiben.

Bemerkt sei noch, daß in Deutschland und England meist der einfache gerade Stich angewendet wird, in Frankreich der Längsstich und in Belgien der schräge Stich.

Das Binden der Riemen, wobei mittels eines Locheisens Löcher in die Riemen geschlagen werden, in die man dann die Binderiemen einzieht, ist zu verwerfen, einmal, weil sich die Binderiemen in den Löchern infolge der fortwährenden Bewegungen sehr rasch durchscheuern, und dann, weil hiebei noch mehr als bei dem Riemennähen der Übelstand der Verdickung der Verbindungsstelle auftritt, besonders da die Arbeiter bei der Verbindung des Riemens mittels Bindens gewöhnlich nur den unteren Ansatz anzuschärfen pflegen, den oberen (äußeren) Ansatz aber stumpf lassen.

Die Verbindung mittels Laschen ist wegen der schädlichen Stärkezunahme der Verbindungsstelle ebenfalls unzulässig.

Bei Verbindung mittels Schrauben, Nieten u. dgl., die unter Umständen eine brauchbare Verbindung gibt, sind der untere und der obere Ansatz gut anzuschärfen, damit eine Riemenverdickung vermieden wird. Gewöhnlich wird aber auch hier nur der untere Ansatz angeschärft, der obere stumpf gelassen, was, wie überall, wo die Verbindungsstelle dicker ist, einen baldigen Riemenbruch herbeiführt.

Abb. 21.

Abb. 22.

Abb. 23.

Die Verbindung auf stumpfen Stoß durch Riemenknebel (Abb. 21) ist für kleine Riemenscheiben-Durchmesser und schnellen Lauf (bis 20 *m*/Sek.) eine geeignete, bequeme Verbindung; für nicht zu schnellen Lauf (bis zu etwa 10 *m*/Sek.) sind Krallen (Abb. 22) und für Doppelriemen die Doppelkrallen (Zähne auf beiden Seiten, Abb. 23) einfache und brauchbare Verbindungen. Die Riemen stumpf zu binden, bewährt sich nicht.

VIII. Die Konservierung der Lederriemen.

Da Riemen aus lohgarem Leder beim Lauf durch die Luft allmählich ihren Fettgehalt verlieren, der Riemen aber Fett haben muß, weil die trockenen Lederfasern sich aneinander zerreiben würden, so fettet man den Riemen von Zeit zu Zeit ein, wodurch gleichzeitig der durch den Lauf gelängte Riemen sich um etwa 2% verkürzt. Das Riemenfett wird dabei in kleinen Stücken (von Bohnen- oder Haselnußgröße) beim Auflauf zwischen Scheibe und Riemen geworfen oder mittels eines Pinsels während des Laufes auf die Laufseite aufgetragen (jedoch nicht zu viel auf einmal, weil der Riemen sonst abschlägt). Durch das anfänglich auftretende Gleiten des Riemens wird das Fett erwärmt und zieht in den Riemen ein.

Als Riemenfett empfiehlt sich frischer Rindertalg oder eine Mischung von Stearin, Degras und Bienenwachs (Harz darf nicht zugesetzt werden!). Absolut zu vermeiden sind Riemenfette aus Mineralölen, weil Mineralöl in kurzer Zeit das Leder (gutes wie geringes) zerfrißt. Die Riemen sind daher auch sorgfältigst vor jeder Berührung mit den mineralischen Schmierölen der Lager zu schützen. Da, wo Schmieröl vom Lager zur Scheibe gelangt und dann durch die Fliehkraft von der Welle zum Scheibenrande und so zum Riemen kommt, muß entsprechende Abhilfe geschaffen werden, und wenn diese nicht gleich möglich ist, vorläufig statt mineralischen Öles animalisches oder vegetabilisches verwendet werden. Aus demselben Grunde sowie um das Rutschen des Riemens auf schmutzigen, fettigen Scheiben zu vermeiden, ist es sehr zu empfehlen, Riemen und Scheiben öfters, etwa wöchentlich, zu reinigen — eine Maßnahme, die leider sehr wenig geübt wird!

Das notwendige Einfetten der Riemen ist nicht zu verwechseln mit dem Einschmieren der Riemen und Riemenscheiben mit den sogenannten Adhäsionsfetten und Adhäsionsschmieren, d. h. Klebemitteln, die aus Kolophonium und anderen harzigen oder harzähnlichen Stoffen bestehen und den Zweck haben, die Reibung zu vergrößern. Dieses Einschmieren nützt nicht nur nichts, sondern ist dem Riementriebe und der Leistung desselben schädlich, weil durch diese Klebemittel die freie Beweglichkeit des Riemens auf der Scheibe, „das Schlüpfen" erschwert wird.

Aus demselben Grunde sind auch rauhe Riemenscheiben, die ja ebenfalls den Zweck der Reibungsvergrößerung haben, dem Riementriebe nachteilig.

Erwähnt sei noch, daß lohgare Lederriemen, die in feuchten Räumen laufen, durch Imprägnieren vor den Wirkungen der Feuchtigkeit geschützt werden können. Man verwendet zum Imprägnieren Fette von im Wasser lebenden Säugetieren (Tran, Spermazet u. dergl.), dem man Talg oder Degras zusetzt. Da trotzdem die Ansätze sehr bald leiden, so nehme man in feuchten Räumen statt der einfachen Riemen dünne Doppelriemen, bei denen ja (vergl. oben) die Ansätze der einen Lage durch die Mitten der anderen Lage gedeckt und geschützt werden; außerdem nehme man möglichst große Riemenscheiben; die Verbindung der Ansätze erfolge durch Nähen oder Metallverbinder.

IX. Lauf auf Haar- oder Fleischseite?

Wegen der ursprünglich faßähnlichen Form der Haut haben auch die Fasern von Natur eine dementsprechende Krümmung und Spannung; es ist demnach natürlich, den Riemen mit der Fleischseite auf der Scheibe laufen zu lassen.

Ferner spricht für den Lauf auf der Fleischseite der Umstand, daß die Fasern der Haarseite elastischer sind als die der Fleischseite, also auch besser die größere Dehnung aushalten, die die Außenseite des Riemens gegenüber der Innenseite erfährt.

Die Erfahrung hat denn auch gezeigt, daß der Lauf auf der Fleischseite vorteilhafter ist als auf der Haarseite, und daß auf der Haarseite laufende Riemen sich weit rascher abnutzen.

Daß man dagegen Doppelriemen auf der Haarseite laufen läßt und dabei gute Resultate beobachtet, hat seinen Grund darin, daß man bei der Verbindung der beiden Lagen des Doppelriemens naturgemäß diejenigen Seiten des Leders nach innen nimmt, welche die geringere Dehnbarkeit haben, also die Fleischseiten, weil ja offenbar die neutrale, d. h. die am wenigsten beanspruchte Faser des Riemens ungefähr auf der Hälfte der Riemendicke liegt, während sowohl die Fasern der Außenseite des Riemens als auch die der Innenseite stärker beansprucht werden, also dehnbarer sein müssen als die der mittleren Schichten. Man legt daher bei den Doppelriemen die elastischeren Haarseiten nach außen, die weniger elastischen Fleischseiten in die Mitte. Daß aber bei den Lagen der Doppelriemen nur Fasern gleicher Spannung miteinander verbunden werden dürfen, also Fleischseite mit Fleischseite — und nicht etwa Fleischseite mit Haarseite — zu verbinden ist, ist als eine selbstverständliche Forderung wohl kaum besonders zu erwähnen.

Doppelriemen zeigen daher auf ihren beiden Oberflächen Haarseite, auf deren einer nun der Riemen läuft. Daß ein solcher Doppelriemen nun bei entsprechendem Scheibendurchmesser dieselbe Lebensdauer hat wie ein einfacher, auf der Fleischseite laufender Riemen, ist wohl zu erwarten. Entspricht er doch hinsichtlich der Spannungsverteilung und der Beanspruchung der Fasern durchaus einem einfachen Riemen!

X. Das Verwendungsgebiet der Riemen.

Lohgare Lederriemen eignen sich für Räume mit mäßigen Temperaturen und reiner Luft von gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalte.

Temperaturen über 50° sind den lohgaren Lederriemen schädlich.

Kleid, Mantel, Blusen.

Kleid, Mantel, Blusen.

Kleid, Mantel, Blusen.

17 *m* wasserdicht abgeschlossen, im Innern dieses Abschlusses befinden sich je drei Abflußröhren mit Schieber von 1200 *mm* l. W., welch letztere von oben durch Gestänge reguliert werden können. Durch Öffnung der sechs Schieber (in jedem Stollen drei) können 110 m^3 Wasser sekundlich abgelassen werden.

Unmittelbar an den Mundlöchern der beiden Stollen ist ein Betonwehr von 30 *m* Länge, 9 *m* Höhe, einer unteren Breite von 5 *m* und einer oberen von 1·50 *m* ausgeführt worden. Dieses Wehr hatte den Zweck, während des Baues den Queis in die Umlaufstollen zu leiten.

Für gewöhnlich werden 5,000.000 m^3 Wasser im Staubecken als Nutzwasser zurückgehalten, welche zirka 1200 bis 1500 *PS* im Durchschnitte durch Turbinen ergeben. Fließt mehr Wasser zu, als der Normalstau aufnimmt, so fällt dieses durch die in der Höhe des Normalstaues an beiden Talseiten angebrachten Entlastungsschützenanlagen in die Umlaufstollen und wird durch diese abgeführt. Die Entlastungsschützenanlagen haben je sechs Schützen, von denen drei selbsttätig sind, während die anderen drei bei eintretendem Hochwasser gezogen werden.

Bei vollständig gefülltem Becken — 15,000.000 m^3 — fällt das weiter zufließende Wasser durch die gepanzerten Überläufe in die Umlaufstollen und wird durch dieselben unschädlich abgeführt. Bei einem eintretenden Hochwasser, welches in der Regel 6 bis 8 Stunden nach den Meldungen vom Niederschlagsgebiete eintrifft, ist man in der Lage, den ständigen Stau von 5,000.000 m^3 eben durch Öffnung der Schieber in den Umlaufstollen auf 1,000.000 m^3, ja sogar ganz zu senken, so daß die Sperre beim Eindringen des Hochwassers 14—15,000.000 m^3 Wasser aufnehmen kann. So ist es möglich, die verderbenbringenden Hochfluten des Queis zurückzuhalten und durch die eben beschriebenen Vorrichtungen den Abfluß so zu regeln, daß der Queis unterhalb der Sperre nur ufervoll fließt, so daß nennenswerter Schaden nicht mehr entstehen kann.

Die Länge des Stauspiegels beträgt 5 *km* und die Oberfläche des angestauten Sees 140 *ha*.

Die Pläne dieses Werkes wurden von dem am 26. Dezember 1904 verstorbenen Geheimen Reg.-Rat Prof. Dr. Ing. Intze im Verein mit dem königlichen Wasserbauinspektor Bachmann in Marklissa aufgestellt, in deren Händen die Oberleitung, bezw. die örtliche Bauleitung lag. Die Gesamtkosten der Anlage betragen rund M 3,000.000, die Bauzeit betrug 3½ Jahre. In der Abbildung sieht man das fertige Werk bei gefülltem Becken (Normalstau) mit den Nebenanlagen.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 547 v. 1905.

der 1. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 4. November 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Baurat Franz Pfeuffer.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 180 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung indem er die Anwesenden nach Ablauf der Ferien auf das herzlichste begrüßt und erklärt die Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 29. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel und Ober-Bergrat Anton Rücker.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

3. Der Vorsitzende: „In der ersten Sitzung jeder Vortrags-Session pflegen wir, einem alten Gebrauche entsprechend, auf das verflossene Halbjahr zurückzublicken und der unseren Verein berührenden Ereignisse zu gedenken. In erster Linie sei derjenigen in Trauer gedacht, welche wir in jüngster Zeit durch den Tod verloren haben. So wurden uns entrissen Maschinenfabriks-Direktor Alois Bock, Ministerialrat Adolf Gstöttner, Professor Johann Hermanek und Hofrat Professor Dr. Rudolf Ritter Peltzer v. Lichtenfels, jeder eine Zierde seines Faches. Ein dauerndes, ehrenvolles Andenken ist ihnen sicher.

Am 22. Juli feierte eines der allerältesten Mitglieder Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel in voller Körper- und Geistesfrische den 80. Geburtstag; Ihr Vorstand hat dem Jubilar die Glückwünsche des Vereines persönlich überbracht. (Beifall.)

Im August wurde Sektions-Chef Dr. Wilhelm Exner in das Herrenhaus berufen. Unser Vereinsvorsteher hat sofort nach seiner Rückkehr vom Urlaube dem hochgeschätzten Kollegen in Ihrer aller Namen zu dieser ehrenvollen Berufung beglückwünscht. Ich möchte aber unsere Glückwünsche von dieser Stelle aus wiederholen. Wir können uns versichert halten, daß Sektions-Chef Dr. Exner seine Arbeitskraft auch in diesem Wirkungskreise dem technischen Fortschritte widmen wird, dem wir ja alle dienen. (Beifall.)

Mit Schluß des vorigen Sommersemesters wurde der Hochschule für Bodenkultur das Doktorpromotionsrecht verliehen. Mit Freude und Befriedigung sehen wir nun die zielverwandte Hochschule auch äußerlich den Technischen und Montanistischen Hochschulen gleichgestellt.

Die diesjährige Vereinsreise zum Besuche der südlichen Alpenbahnen, von der Eisenbahnbau-Direktion in äußerst entgegenkommender Weise unterstützt, verlief in jeder Richtung sehr befriedigend. Ich danke allen jenen Kollegen, welche sich um die Vorbereitung und Durchführung dieser Veranstaltung bemüht haben, auf das herzlichste.

Während des Sommers wurde vom Verwaltungsrate beschlossen, über Antrag des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, dem Herrn Bürgermeister von Wien eine Eingabe wegen Maßnahmen gegen die Verunstaltung der Straßenbilder zu überreichen (Zeitschrift Nr. 34) und über Antrag der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner an die Bergbauptmannschaften Wien, Prag, Krakau und Klagenfurt das Ansuchen zu richten, dem Honorartarife des Vereines Geltung zu verschaffen.

Unser Vereinskollege Ingenieur J. Deutsch spendete uns seine gesamte wertvolle Bibliothek. Einen weiteren willkommenen Zuwachs erhielt unsere Sammlung durch eine Spende von Ober-Bergrat Professor Lorber. Ich erlaube mir von dieser Stelle aus beiden Spendern unseren wärmsten Dank zu wiederholen. (Beifall.)

Dem Ablösungsfonds sind seit dem letzten Berichte beigetreten die Herren: Zdenko Ritter v. Wessely, Ludwig Eisenhuth, Dpl. Ingenieur Leopold Kliment, Adolf Spitz, Edmund Demuth, Albert Sailler, Wenzel Biziste, Franz Lorber, Berthold Tittinger, Johann Popovits, Julius Heinzer, Siegmund Brunn, Artur Oelwein, Anton Mayer, Anton Vogelsinger und Friedrich Reitlinger. In diesem Jahre haben im ganzen 47 Mitglieder ihren Beitrag abgelöst.

Eine größere Anzahl von Vereinskollegen besuchte den VII. Internationalen Eisenbahnkongreß in Washington, die Weltausstellung in Lüttich und den X. Internationalen Schiffahrtskongreß in Mailand. Bei letzterem war der Verein auch offiziell vertreten in der Person des Kollegen Hofrat Oelwein; bei der Feier des 40jährigen Jubiläums des Architekten- und Ingenieur-Vereines im Königreiche Böhmen, welche im Mai stattfand, hat unser Mandatar Ober-Inspektor Rudolff unsere Glückwünsche überbracht. Ferner wurden von unseren Mitgliedern besucht: der I. Internationale Kongreß für Schulhygiene in Nürnberg, die V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern in Hamburg, die XXIV. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn in Wien, die 35. Delegiertenversammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkesselüberwachungsvereine in Kassel, die XLI. Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereines verbunden mit dem 50jährigen Jubiläum des Polytechnikums in Zürich, die 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran, die Hauptversammlung des deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Dresden und der allgemeine österreichische Baumeistertag in Wien.

Der Verein war in Kassel durch Direktor Zwiauer, in Zürich durch Ingenieur Gams, am Allgem. österr. Baumeistertag durch den Vereinsvorsteher vertreten.

Am 17. Oktober war die feierliche Enthüllung des Denkmales am Ehrengrabe des großen Mathematikers Petzval, und tagsdarauf feierten wir hier in unserem Hause unser korrespondierendes Mitglied J. Kraft de la Saulx, welcher anläßlich der Denkmalenthüllung nach Wien gekommen war.

Drei bedeutende Veranstaltungen unseres Vereines gehen mit Schluß dieses Jahres der Vollendung entgegen: Das Werk „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn" wird zur Jahreswende mit dem V. (Schluß-)Hefte fertig vorliegen und zur selben Zeit wird das Werk „Wien zu Anfang des 20. Jahrhunderts" in seinem II. Bande vollendet sein. Die Arbeiten am Modelltheater sind so weit vorgeschritten, daß die öffentlichen Brandproben noch in diesem Jahre stattfinden können. Ich mache darauf aufmerksam, daß das Probetheater nur Raum für 30 Zuschauer enthält. Es wird daher die Besichtigung desselben nur in Gruppen stattfinden können.

Die Fassaden unseres Hauses und des Nachbarhauses sind im Sommer einer gründlichen Renovierung unterzogen worden. Unser Kollege Baurat Julius Koch hatte die Liebenswürdigkeit, im Einvernehmen mit dem n.-ö. Gewerbeverein die Durchführung dieser Arbeit einzuleiten und zu überwachen. Wie Sie gesehen haben, ist die Arbeit glänzend durchgeführt worden; danken wir Herrn Baurat Koch dafür auf das herzlichste. (Beifall.)

Auch für diesen Winter sind wir mit Vorträgen gut versorgt. Das soll aber niemanden abhalten, einen Vortrag anzumelden, da Einschiebungen stets vorgenommen werden können.

Von den uns befreundeten Vereinen liegen Eintrittskarten für ihre Versammlungen in unserer Kanzlei bereit.

American Society of Civil Engineers ladet uns in kollegialer Weise ein, bei einem gelegentlichen Aufenthalte in New York Lesezimmer und Bibliothek ihres Hauses zu besuchen und den Versammlungen anzuwohnen, welche am 1. und 3. Mittwoch jedes Monates, Juli und August ausgenommen, abgehalten werden und um 8½ Uhr abends beginnen.

Im Laufe des Sommers konstituierte sich in Teschen der Deutsche Geometerverein. Wir begrüßen diese zielverwandte Vereinigung mit den besten Wünschen für ein kräftiges Gedeihen, und werden wir gewiß gegebenenfalls deren Bestrebungen unterstützen.

Der Frankfurter Architekten- und Ingenieur-Verein zeigt uns die Zusammensetzung seines Ausschusses für das 39. Vereinsjahr 1905/1906 an. Demselben gehören an die Herren Stadtbauinspektor Berg als Vorsitzender, Stadtrat Schaumann als dessen Stellvertreter, Ingenieur Askenasy als Schriftführer, städtischer Baumeister Sattler als Kassier und Ober-Ingenieur Streng als Bibliothekar.

Die Architektenvereinigung „Wiener Bauhütte" veranstaltet aus Anlaß des 80. Geburtstages des verewigten Meisters Friedrich Schmidt am 19. d. M. eine Gedenkfeier. Ihr Vorstand wird bei dieser Feier unseres unvergeßlichen Vorstehers unseren Verein, welchen er so lange Jahre geleitet hat, vertreten, und ich lade die Herren ein, recht zahlreich dieser Ehrung beizuwohnen. Um 10 Uhr vormittags ist die Bekränzung des Schmidt-Denkmales hinter dem Rathause und um 11 Uhr die Festversammlung im Sitzungssaale des Rathauses".

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und erteilt hierauf Herrn Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel das Wort. Derselbe dankt für die ihm anläßlich seines 80. Geburtstages gewordene Ehrung und regt an, die Architekten im Vereine mögen den Neubau am Bauernmarkt einer Besprechung unterziehen. Der Vorsitzende bemerkt, daß er diese Anregung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau bekanntgeben wird.

4. Herr Kassenverwalter Ober-Inspektor Karl Scheller stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, dem Studentenheim an der Hochschule für Bodenkultur eine einmalige Spende von K 500 aus Vereinsmitteln zu widmen. Nachdem Herr Hofrat Prof. Artur Oelwein diese Widmung wärmstens unterstützt hat, wird der Antrag einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt der Versammlung für die einstimmige Entschließung sowie dem Herrn Berichterstatter für seine Mühewaltung, schließt, da sich niemand zum Worte meldet, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Baurat Wolfgang Freiherr v. Forstel ein, den Vortrag zu halten: „Internationale Ziele der elektrischen Vollbahntraktion".

Der Vortragende gibt eine Übersicht über die bestehenden und geplanten elektrischen Hauptbahnbetriebe und scheidet dieselben in zwei Hauptarten, u. zw. Bahnen, welche in dichtbesiedelten Industriegebieten liegen und einen sehr regen Verkehr aufweisen; dazu gehören Stadtbahnen, Fernbahnen, welche in Verkehrszentren einmünden und solche, die verkehrsreiche Städte miteinander verbinden. Diese Bahnen eignen sich für den elektrischen Betrieb insbesondere darum, weil die hohe Anfahrbeschleunigung, welche die Verteilung der motorischen Kraft auf viele Achsen ermöglicht, eine rasche Abwicklung des Verkehres zuläßt und weil ein sehr frequenter Betrieb mit kleineren Einheiten für die Ökonomie der elektrischen Zugförderung besonders günstig ist. Die zweite Art sind Bahnen mit schwächerem Verkehre, bei welchen die elektrische Zugförderung in dem Falle wirtschaftlich günstig ist, als Wasserkräfte für die Erzeugung des Betriebstromes zur Verfügung stehen. Diese Bedingung trifft bei Gebirgsbahnen zu, deren hoher virtueller Koeffizient und deren große Entfernung von Kohlenrevieren den Betrieb mit Dampflokomotiven sehr kostspielig machen, wie dies in Schweden, der Schweiz, in Italien und in den österreichischen Alpenländern der Fall ist. Die Eisenbahnverwaltungen der genannten Länder beschäftigen sich in richtiger Erkenntnis der Vorteile, welche der elektrische Betrieb ihrer Strecken bieten wird, auch insgesamt mit der Einführung desselben, und es ist vorauszusetzen, daß noch vor Ablauf von wenigen Jahren große Teile der Eisenbahnnetze der genannten Länder für den elektrischen Betrieb eingerichtet sein werden.

Der Vortragende gibt überdies eine Berechnung der Anlagekosten für die zum elektrischen Betriebe nötigen Einrichtungen, welche auf eine 400 *km* lange, in den österreichischen Alpenländern gelegene Bahnstrecke bezogen ist, und eine vergleichende Darstellung der Zugförderungskosten beim Betriebe mit elektrischen und mit Dampflokomotiven. Aus dieser Rechnung geht hervor, daß der elektrische Betrieb auf solchen Strecken große wirtschaftliche Vorteile bietet, auf welchen ein Verkehr von über 1 Million Bruttotonnenkilometer für ein Bahnkilometer und ein Jahr besteht, deren durchschnittlicher virtueller Koeffizient nicht unter zwei liegt und welche so weit von Kohlenrevieren entfernt sind, daß die Kohle an der Verbrauchsstelle inklusive Transportkosten über K 15 für eine Tonne kostet. Diese Voraussetzungen treffen für die österreichischen Alpenländer bei ungefähr 3000 *km* Bahnstrecken zu. Die österreichische Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sich auch eingehend mit den Vorbereitungen zur Einführung des elektrischen Betriebes auf ihren in den Alpenländern gelegenen Bahnstrecken.

Der einstündige Vortrag fesselt durch die Fülle der gebotenen Daten die Versammlung, welche lebhaften Beifall spendet.

Der Vorsitzende schließt, da sich niemand zum Worte meldet, die Sitzung, von der Zustimmung der Anwesenden begleitet mit den Worten: „Ich erlaube mir Herrn Baurat Baron Forstel für die lichtvollen Darlegungen des gerade jetzt so aktuellen Themas, das er so virtuos beherrscht, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen."

Schluß der Sitzung nach 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp.*

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 26. September bis 4. November 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Atzinger Ernst, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Meran;

Frank Josef, Ober-Inspektor der Südbahn in Wien;

Koevrlich Jakob, Ingenieur der Bauunternehmung Redlich & Berger in Wien;

Lamatsch Rudolf, Inspektor, Streckenchef der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Fürstenau Oskar, Architekt, Lehrer der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen;

Kauders Otto, Hüttendirektor a. D. in Wien;

Kindij Michael, k. k. Forstpraktikant in Zara;

Wehler August, k. u. k. Major, kommandiert beim Geniestabe in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Innern hat Herrn Ober-Ingenieur Franz Srb zum Baurat für den Staatsbaudienst in Schlesien ernannt.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch einstimmigen Beschluß auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen Herrn Geheim. Ober-Baurat Otto Sarrazin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der technischen Wissenschaften die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Allgemeine Ausstellung für Volksernährung und Gesundheitspflege, Haus- und Wohnungshygiene Wien 1906. Diese Ausstellung findet in der Zeit vom 24. März bis 16. April 1906 in den Sofiensälen in Wien statt. Nähere Auskünfte werden im Ausstellungsbureau, III Marxergasse 13, erteilt.

Association générale des Ingénieurs, Architectes et Hygiénistes municipaux de France. In der Zeit vom 22. bis 25. November l. J. wird in Paris, Salle du Musée social, 5 Rue las cases, die erste Versammlung dieser neugegründeten Vereinigung mit folgender Tagesordnung abgehalten werden: Am 22. November nachmittags konstituierende Versammlung und Empfang im Rathause. Am 23. November vormittags Vorträge der Herren Dr. Martin über „Die Tätigkeit der kürzlich in Frankreich neu errichteten städtischen Dienstzweige für hygienische Angelegenheiten“ und Dr. Imbeaux über „Die Wasserleitungen und Filteranlagen der wichtigsten Städte der Vereinigten Staaten“; nachmittags Besichtigung der Filterwerke der Stadt Paris in Ivry, einer Desinfektionsanstalt und einer Abfall-Zerkleinerungsanlage. Am 24. November Vorträge der Herren Kemna über „Die Biologie des Sandfilters“, Fabre über „Die Aufforstung als Schutz der wasserhältigen Becken in bezug auf Güte und Menge“ und Gérard „Über neuere Versuche der Erzeugung und Nutzbarmachung des Ozons hinsichtlich der Wasserreinigung“; Ausstellung von neueren Apparaten und Publikationen; nachmittags Besuch der Filteranlage in Suresnes (die neueste und vollkommenste Filteranlage) und der Abwässeranlage der Compagnie de Salubrité de Levallois-Perret. Am 25. November Exkursion unter Leitung der städtischen Ingenieure zu den Quellfassungsanlagen von Loing und Lunain. Näheres ist aus dem Programme zu ersehen, welches in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme aufliegt.

Wettbewerb.

Wettbewerb für die bauliche Ausgestaltung der Abschlußmauer des Kirchenplatzes in Villach („Zeitschrift“ Nr. 25 und 29 l. J.). Das hiefür eingesetzte Preisgericht, bestehend aus den Herren P. Gruenber, Ober-Baurat und Konservator in Klagenfurt, Eugen Faßbender, Baurat in Wien, und Ludwig Aicholberg, Gemeinderat in Klagenfurt, hat den ersten Preis (K 400) dem Architekten Alfred Keller in Wien und den zweiten Preis (K 200) dem Architekten Fritz Tasche in Bonn zuerkannt. Zum Ankaufe wurde empfohlen das Projekt mit dem Kennworte „Rautterhäuschen“; die lobende Anerkennung wurde den Projekten „Naturstein“ und „Die Engel wachen“ zugesprochen.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Zum internationalen Wettbewerbe zur Erlangung des Entwurfes für den Friedenspalast mit Bibliothek im Haag. (Nr. 34 l. J. S. 487). Mit Bezug auf diesen von der Carnegie-Stiftung veranlaßten Wettbewerb haben sich zwei Vereine in Amsterdam zu Beschlüssen veranlaßt gesehen, die sie der genannten Stiftung und den Architekten-Vereinen des In- und Auslandes zur Kenntnis brachten. Zunächst beschloß die „Genootschap Architectura et Amicitia“ in ihrer Versammlung am 27. September, laut Zuschrift vom 18. Oktober die folgende Resolution: „Die Versammlung, in Anbetracht daß zur Konkurrenz für den Friedenspalast alle Architekten eingeladen sind, jedoch einzelne unter finanziell günstigen Bedingungen eine spezielle Einladung erhalten haben, ist von Urteil, daß dadurch für die letzteren ein Vorrecht geschaffen wurde, wodurch das Prinzip der absoluten Gleichheit nicht eingehalten ist.“ Dagegen hat die Generalversammlung der „Gesellschaft zur Beförderung der Baukunst“, nach einem vom 19. Oktober datierten Schreiben „die Programmbestimmungen des Wettbewerbes für den Entwurf des Friedenspalastes genehmigt.“ Wir haben keine Veranlassung, uns gegen die schon in unserer früheren Mitteilung erwähnte Programmbestimmung, der besonderen Einladung einzelner Architekten auszusprechen, auch wenn diese unter finanziell günstigen Bedingungen erfolgt, was im Programme der Carnegie-Stiftung nicht gesagt, aber ohneweiters anzunehmen war, da andernfalls die besondere Einladung wohl nicht der Erwähnung bedurft hätte. Zur sachlichen Beurteilung der von der „Genootschap Architectura und Amicitia“ ausgesprochenen Meinung kommt zu erwägen, daß es überhaupt keinem Bauherrn versagt sein kann, den Kreis der Architekten selbst zu bestimmen, den er zum Wettbewerbe heranzuziehen wünscht, und daß es ebensowenig als ungerechtfertigt bezeichnet werden kann, wenn er, um die Teilnahme hervorragender Architekten oder von solchen, die eine besondere, ihm zusagende Richtung verfolgen, an einem allgemeinen Wettbewerbe zu erlangen, solche Architekten mit Zusicherung eines besonderen Honorars zur Anteilnahme einladet. Eine absolute Gleichheit wird damit bei der Einladung zum allgemeinen Wettbewerbe nicht eingehalten, daraus folgt aber noch nicht, daß bei der Beurteilung der Entwürfe ein ungleicher Maßstab angelegt werden wird, und nur dies wäre ungerecht und unbedingt vorwerflich. Aus den Ergebnissen mancher früherer Wettbewerbe ist es bekannt, daß sich hervorragende Architekten nur selten zur Teilnahme an allgemeinen Wettbewerben entschließen, daß also ein Bauherr, wenn er sich deren Teilnahme zu sichern wünscht, so wie die Carnegie-Stiftung vorzugehen genötigt ist; es muß aber auch daran erinnert werden, daß gelegentlich mancher beschränkter Wettbewerbe aus den Kreisen der jüngeren, dazu nicht eingeladenen Architekten, die Anregung hervorging, jene Wettbewerbe dahin zu erweitern, daß sich, außer den eingeladenen und für ihre Entwürfe honorierten Architekten, auch alle anderen Architekten daran beteiligen können. Es ist dies ein Wunsch, dessen Erfüllung ebenso sehr im Interesse der Architektenschaft als in jenem der Bauherren liegt. Den Architekten wird dadurch uneingeschränkt Gelegenheit gegeben, ihre Ideen zur Lösung der jeweilig gestellten Aufgabe preiswerbend zur Darstellung zu bringen; für den Bauherrn erwächst aber daraus der Vorteil, die Aufgabe, die er dem Architekten stellt, in weit größeren Kreisen studiert zu sehen, wobei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß gerade solche Bewerber, die nicht besonders eingeladen waren, zu preiswürdigen Lösungen gelangen. Ein Vorrecht wird bei besonderer Einladung einiger Architekten zum allgemeinen Wettbewerbe oder durch Zulassung aller Architekten zu einem beschränkten Wettbewerbe für die eingeladenen und honorierten Architekten nicht geschaffen, mag die Anonymität bei Einreichung der Entwürfe einzuhalten sein oder nicht, wenn das Preisgericht, dessen Einverständnis mit der Art der Ausschreibung vor deren Veröffentlichung der Bauherr einzuholen hatte, in seiner überwiegenden Mehrzahl aus gewiegten, vom Bauherrn unabhängigen Fachmännern gebildet ist, bei denen ein streng gewissenhaftes, jeder Einseitigkeit fernes Vorgehen erwartet werden muß. Wenn also ein Bauherr über so reiche Mittel verfügt, daß er, wie im vorliegenden Falle, nicht nur genügend hohe Preise auszusetzen, sondern auch für besonders eingeladene Architekten Honorare zu bestimmen in der Lage ist, so wird ein solches Vorgehen, besonders wenn es sich um eine wichtige monumentale Anlage handelt, als sachlich nützlich und richtig zu bezeichnen und somit auch von der Architektenschaft umso freudiger zu begrüßen sein, als bei solchem Vorgehen ein Mißerfolg des Wettbewerbes fast mit Gewißheit als ausgeschlossen erscheint. Nicht unterdrücken können wir wohl unser

Bedauern darüber, daß von Seite der Carnegie-Stiftung eine Mitteilung über die zum Wettbewerbe besonders eingeladenen Architekten bisher nicht erfolgte, obwohl wir und die „Deutsche Bauzeitung" in Berlin gleichzeitig, übereinstimmend die betreffende Bekanntgabe als dringend wünschenswert bezeichnet haben. Für die nicht besonders eingeladenen Architekten ist es eben von Wichtigkeit, die Namen der Personen zu kennen, denen die Ehre zu Teil wurde, besonders eingeladen zu werden.

Offene Stellen.

83. Beim k. k. Hauptmünzamte in Wien gelangt eine Elevenstelle mit einem jährlichen Adjutum von K 1200 zur Besetzung. Bewerber müssen montan- oder chemisch-technische Fachstudien an einer inländischen Hochschule mit gutem Erfolge vollständig absolviert haben. Gesuche, mit den erforderlichen Dokumenten belegt, sind bis 17. November l. J. bei der Direktion des k. k. Hauptmünzamtes einzureichen.

84. Bei der Lehrkanzel für Hochbau I (Baukonstruktionen und Hochbaukunde) an der Technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle zur Besetzung. Mit derselben ist eine Jahresremuneration von K 1800 verbunden. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann bei zufriedenstellender Dienstleistung auf weitere zwei Jahre, eventuell auf ein fünftes und sechstes Jahr verlängert werden. Bewerber, welche die zweite Staatsprüfung in der Hochbau-(Architektur-)Schule, bezw. in der Bau-Ingenieurschule abgelegt haben, wollen ihre Gesuche mit den erforderlichen Nachweisen bis 25. November l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einreichen.

85. Bei der Lehrkanzel für Hochbau an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn gelangt mit 1. Jänner 1906 eine Konstrukteurstelle gegen eine Jahresremuneration von K 2400 zur Besetzung. Gesuche mit den erforderlichen Dokumenten sind bis 10. Dezember l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

86. Bei der Bandirektion der Südbahn kommen mehrere Hochbau-Ingenieurstellen zur Besetzung. Bewerber sollen österreichische Staatsbürger sein, die Bauschule einer österr. Hochschule (mit zwei Staatsprüfungen) absolviert haben und wenn möglich eine mehrjährige Praxis nachweisen können. Nähere Auskünfte werden im Personalbureau der genannten Bandirektion, Südbahnhof, großes Administrationsgebäude, III. Stock Tür 4, erteilt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anläßlich der Regulierung der Neulinggasse im III. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 6684·06 und K 500 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung des Baues der bei der Gemeinde Izdoba über den Tarcafluß aufzuführenden Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.944·52 findet am 14. November l. J., vormittags 9 Uhr, beim Oberstuhlrichteramte in Kassa eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen beim dortigen k.-u. Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

3. Vergebung der Eisenkonstruktionsarbeiten für die bei der Gemeinde Ozzoda zu erbauende Revuczabachbrücke mit einer Spannweite von 17 m. Anbote sind bis 15. November l. J., mittags 12 Uhr, beim k. u. Handelsministerium in Budapest (Fachabteilung I/c) einzureichen, bei welcher auch die Bedingnisse eingesehen und die Situationsskizze behoben werden kann.

4. Die Gemeinde Felcsut vergibt im Offertwege den Bau eines Amtshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.995·51. Anbote sind bis 18. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen. Plan, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen in der Gemeindekanzlei zur Einsicht auf. Vadium 10%.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege den Aufbau eines Stockwerkes über dem Magazinsmittelbau in der Station Stanislau der Linie Lemberg—Itzkany. Die zu vergebende Leistung beläuft sich auf rund K 17.000. Anbote sind bis 24. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenanschlag und Bedingungen liegen im dortigen Bureau für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Vadium K 850.

6. Anläßlich der Erweiterung der Kronberger Wasserleitung der Stadt Görz gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: *a)* Restaurierung der Fassungen und der Sammelkammer im veranschlagten Kostenbetrage von K 900; *b)* Reservoirherstellung im Kostenbetrage von K 40.407·16; *c)* Objekte längs der Leitung im Kostenbetrage von K 12.085·32; *d)* Lieferung der Rohrleitungen und Armaturen im Kostenbetrage von K 160.929·25; *e)* Montierung der Rohrleitungen im Kostenbetrage von K 19.034·49; *f)* Herstellung der Rohrgräben im Kostenbetrage von K 31.777·50; *g)* Betriebserhaltung der gegenwärtigen Wasserleitung (Pauschale) K 1000, im Gesamtbetrage von K 266.130·75. Anbote sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Munizipiums der Stadt Görz einzureichen, bei welchem auch (Abteilung II) Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 10.000.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.354 **Berghaus, Physikalischer Handatlas.** I. Meteorologie und Klimatographie. 15 Blatt. II. Hydrologie und Hydrographie. 16 Blatt. Folio. Gotha 1850.

10.355 **Handbuch für den Schiffbau.** Von W. H. White. Aus dem Englischen übersetzt von O. Schlick und A. v. Hulten. 8°. 684 S. m. 134 Abb. Leipzig 1879.

10.356 **A Manuel of Road-Making,** comprising the Location, Construction and Improvement of Roads and Rail-Roads. By W. Gillespie. 8°. 368 S. m. Abb. New York 1856.

10.357 **A practical Treatise on Concrete and how to make it.** By H. Reid. 8°. 108 S. m. 5 Taf. London 1869.

10.358 **Practical Hydraulics.** A Series of Rules and Tables for the Use of Engineers. By Th. Box. 8°. 51 S. m. 8 Taf. London 1867.

10.359 **Practical Military Surveying and Sketching.** By R. A. Drayson. 8°. 192 S. m. Abb. London 1861.

10.360 **Wasserrecht.** Sammlung der Reichs- und Landesgesetze. 8°. 788 S. 2. Aufl. Wien 1873.

10.361 **Die naturwidrige Wasserwirtschaft der Neuzeit.** Von A. Dieck. 8°. 577 S. m. 1 T. Wiesbaden 1879.

10.362 **Beiträge zum österreichischen Wasserrechte.** Von A. Randa. 8°. 67 S. Prag 1878.

10.363 **Umrisse der Hydrographie.** 2. Abt.: Von den Gewässern des Festlandes. Von Dr. H. Berghaus. 8°. 798 S. Stuttgart.

10.364 **Neueste Aufschlüsse in der Hydraulik** oder die mechanische Gleichgewichtsform, Verbindung und Bewegungsart des Wassers. Von A. Andersohn. 8°. 40 S. m. 16 Abb. Breslau 1870.

10.365 **Das Gesetz der Bewegung des Wassers, mathematisch begründet.** Von Junker. 8°. 74 S. Koblenz 1867.

10.366 **Rationelle Benützung der Wasserkräfte** vermittels eines neuen Apparates zur Transmission derselben. Von H. Schotter. 8°. 28 S. m. 1 Taf. Gera 1873.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 537 v. 1905.

der 2. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 11. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest.

Vor der Versammlung findet im Eckzimmer eine Demonstration der neuen „Mikrophon-Sprechmuschel" (Patent Dr. Knoll) statt.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 13. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Dr. August Kann: „Statische Berechnung elektrischer Freileitungen".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 14. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Prof. Artur Budau: „Mitteilungen vom X. Internationalen Schiffahrtskongresse: Die Elektrizitätswerke Paderno, Vizzola und Trezzo"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 16. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Artur Budau: „Die baulichen Anlagen der bedeutenderen hydroelektrischen Kraftzentralen Oberitaliens"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Der heutigen Nummer liegt der vierte Bogen des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie" bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 46. Wien, Freitag, den 17. November 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Geschwindigkeitsregulierung der Turbinen

vom Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhundertes bis auf den heutigen Tag.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Elektrotechnik am 10. April 1905 von Prof. A. Budau.

Vor Beginn meines Vortrages möchte ich mit einigen Worten die Gründe darlegen, welche mich veranlassen, in dieser Fachgruppe über einen Gegenstand vorzutragen, der doch mehr maschinenbaulicher als elektrotechnischer Natur ist.

Heutzutage trifft es sich gar oft — namentlich bei der Errichtung von hydrotechnischen Kraftzentralen —, daß Elektro- und Maschinen-Ingenieure gemeinsam an der Ausrüstung einer Anlage arbeiten müssen. Ich kann mir da nur denken, daß sich nicht allein der Maschinenbauer für die Schöpfungen seines Kollegen interessiert, sondern auch der Elektrotechniker gerne sein Augenmerk auf all das richten wird, was der erstere ausführt und ausprobiert.

Die Wirkungsweise einer Wasserkraftmaschine ist ja Ihnen allen bekannt. Strömendes Wasser verliert an Druck beim Durchgange durch die Turbine wie der elektrische Strom an Spannung beim Durchfließen der Bogen- und Glühlampen. Die Energie wird hier in Licht, dort in rotierende Bewegung verwandelt.

Schwierigkeiten für das Verständnis bieten dem nicht genügend Eingeweihten die zahlreichen, komplizierten Mechanismen, welche an einer modernen Turbine angebracht sind, um eine gute Geschwindigkeitsregulierung derselben zu ermöglichen. Diese Vorrichtungen — die Geschwindigkeitsregulatoren der Turbinen — sollen den Gegenstand meines heutigen Vortrages bilden, und aus den dargelegten Gründen hoffe ich dafür Ihr Interesse zu finden.

Ich will nicht darauf eingehen, inwieweit die von den Herren Elektro-Ingenieuren an die Turbinenregulatoren gestellten Anforderungen mitunter die Grenze des Möglichen und Erreichbaren tangieren, bemerke aber, daß es namentlich diese gesteigerten Anforderungen waren, welche die Maschinenbauer dazu gebracht haben, in den letzten 15 Jahren diesem Zweige des Turbinenbaues große Beachtung zu schenken und Lösungen zu finden, welche bei Turbinen eine Gleichförmigkeit des Ganges gewährleisten, wie solche auch von Dampfmaschinen nicht übertroffen wird.

Hingegen will ich versuchen, Ihnen den Werdegang der Turbinenregulatoren in den zwei letztverflossenen Dezennien in großen Zügen darzulegen, Ihnen zu zeigen, wie stets und wieder auftauchende Schwierigkeiten auch immer wieder überwunden werden, welcher Aufwand von Scharfsinn und Erfindungsgeist da stattgefunden hat.

Als sich in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die elektrischen Beleuchtungsanlagen, welche mit Wasserkraft betrieben wurden, zu mehren begannen, da erscholl von allen Seiten der Ruf nach einer besseren Geschwindigkeitsregulierung der hydraulischen Motoren.

Dies war begreiflich; denn damals lag dieses Gebiet sehr im argen. Man kann den Maschinen-Ingenieuren des verflossenen Jahrhunderts den Vorwurf nicht ersparen, daß sie für dieses schwierige Problem nicht genügend geschult waren, demselben zu wenig Verständnis entgegenbrachten. Namentlich dem Umstande, daß die Massenwirkungen der sich drehenden Teile nicht berücksichtigt wurden, ist es zuzuschreiben, daß wirklich brauchbare Turbinenregulatoren erst Mitte der neunziger Jahre auftauchten, obgleich das Bedürfnis hiefür besonders bei den Textilfabriken durch die ganze zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts da war.

Sehen wir uns so einen alten, indirekt wirkenden Regulator an, dessen Aufgabe es ist, den Wasserzufluß zum Motor der jeweiligen Belastung entsprechend zu regeln, so finden wir drei Hauptbestandteile:

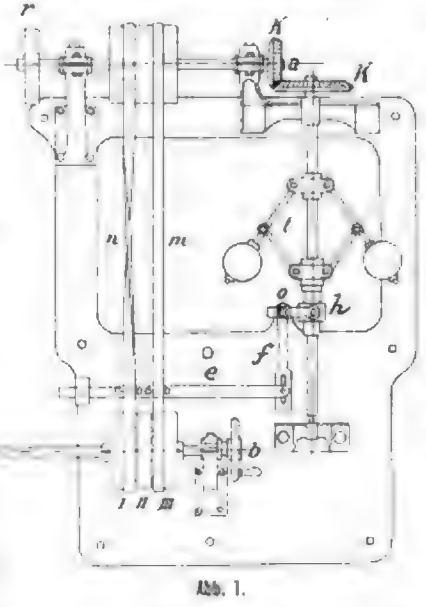


Abb. 1.

1. den Fliehkraftregler,
2. ein Wendegetriebe,
3. einen Übertragungsmechanismus, der, von der Bewegung der Reglermuffe abhängig, das Wendegetriebe bald in einem, bald in dem anderen Drehsinne einschaltet.

Die Kehrwelle des Wendegetriebes ist durch mannigfache, den jeweiligen Ortsverhältnissen angepaßte Triebwerksteile mit dem Abschützungsorgane der Turbine verbunden.

Abb. 1 stellt einen alten, indirekt wirkenden Turbinenregulator dar.

Der von der Riemenscheibe *r*, Welle *a a* und Kegelradpaar *k* angetriebene Fliehkraftregler *l* verstellt mittels eines in *o* drehbar gelagerten Winkelhebels *f* die Riemenführungsstange *e* des aus einer Fest- und zwei Losscheiben bestehenden Riemenwendegetriebes. Bei Hebung der Reglermuffe *h* wird der gekreuzte Riemen *n* von der Leerscheibe *I* auf die nur halb so breite Festscheibe *II* überführt, wodurch die Drehung der Regulierwelle *b b* in schließendem Sinne erfolgt. Bei Senkung der Reglermuffe kommt der offene Riemen *m* in Wirksamkeit, und nun dreht sich die Welle *b b* in einem dem vorigen entgegengesetzten, also öffnenden Sinne. Ist die Reglermuffe *h* in der Mittelstellung, was bei normaler Geschwindigkeit der Turbine und der davon angetriebenen Maschinen der Fall ist, so ist das Wendegetriebe in Ruhe.

Dieser Regulator arbeitet also so, daß Abschluß der

Turbine so lange statthat, als sich die Reglermuffe über der Mittelstellung befindet, die Tourenzahl daher höher als die normale ist, und umgekehrt, daß Eröffnung des Leitapparates bewirkt wird, so lange die Muffe sich in tieferer Lage, als es der Mittelstellung entspricht, befindet.

Diese Eigenschaft haben alle älteren, indirekt wirkenden Regulatoren und konnten deshalb nur sehr unvollkommen wirken, da bei dieser Anordnung ein Überregulieren und dadurch verursachte endlose Geschwindigkeitsschwankungen unvermeidlich sind. Dies soll in folgendem nachgewiesen werden.

Denken wir uns die gesamten sich drehenden Massen der Maschinengruppe oder der Fabriksanlage durch diejenige eines Schwungringes vom Radius $= 1\,m$ ersetzt, der auf der Turbinenwelle aufgekeilt sei. Die Masse Θ dieses ideellen Schwungringes gibt dann das gesamte Trägheitsmoment der Anlage, auf die Turbinenwelle reduziert.

Bezeichnet n die mittlere Umlaufszahl der Turbinenwelle, n_1, n_2 .... jene der einzelnen Transmissionsstränge, welche die reduzierten Trägheitsmomente Θ_1, Θ_2 besitzen mögen, so bestimmt sich Θ aus der Formel:

$$\Theta = \Theta_1 \left(\frac{n_1}{n}\right)^2 + \Theta_2 \left(\frac{n_2}{n}\right)^2 .$$

Die Umfangsgeschwindigkeit des Ringes sei ω, die, da $R = 1$ angenommen ist, mit der Winkelgeschwindigkeit übereinstimmt. Bei Vollbelastung sei eine auf den Ring reduzierte Umfangskraft der Turbine von der Größe P vorhanden, die sich aus der Maximalleistung N der Turbine mit Hilfe der Formel

$$P = \frac{60.75}{2\pi} \cdot \frac{N}{n} = 716 \frac{N}{n}$$

bestimmen läßt.

Für die belastet laufende Turbine muß, wenn die Winkelgeschwindigkeit ω des Ringes einen konstanten Wert ω_n — die normale Geschwindigkeit — beibehalten soll, der auf den Umfang desselben reduzierte Widerstand $W = P$ sein.

Nehmen wir nun an, daß der Widerstand W um $\frac{W}{\mu} = \frac{P}{\mu}$ plötzlich vermindert wurde, so wird eine Erhöhung der Geschwindigkeit eintreten und durch die Wirkung des Reguliermechanismus die Umfangskraft P nach Ablauf einer gewissen Zeit t auf den Wert p herabgegangen sein. Setzt man voraus, daß die Abnahme $P-p$ linear mit der Zeit erfolge, so ergibt sich, wenn T die sogenannte Schlußzeit — d. i. die Zeit, die der Regulator benötigt, um den Leitapparat der Turbine, von der der Kraft P entsprechenden Eröffnung ab, ganz abzuschließen — bedeutet

$$\frac{P-p}{P} = \frac{t}{T} \quad \text{oder} \quad p = P\,\frac{T-t}{T}.$$

Wendet man weiters die bekannte Grundgleichung der Dynamik an:

$$\Theta \frac{d\omega}{dt} = p - W'$$

und setzt darin

$$p = P \cdot \frac{T-t}{T} \text{ und } W' = P - \frac{P}{\mu} = P\left(1 - \frac{1}{\mu}\right) \text{ ein, so}$$

schreibt sich dieselbe:

$$\Theta \frac{d\omega}{dt} = P \cdot \left(\frac{T-t}{T} - 1 + \frac{1}{\mu}\right)$$

oder

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{P}{\Theta}\left(\frac{1}{\mu} - \frac{t}{T}\right),$$

multipliziert man beiderseits mit dt, und integriert man beide Seiten der Gleichung, so folgt:

$$\omega = \frac{P}{\Theta}\left(\frac{t}{\mu} - \frac{t^2}{2T}\right) + C.$$

Für $t = 0$ ist $\omega = \omega_n$ zu setzen, daher ist

$$C = \omega_n$$

und

$$\omega = \omega_n + \frac{P}{\Theta}\left(\frac{t}{\mu} - \frac{t^2}{2T}\right) \quad \ldots\ldots \text{I).}$$

Trägt man nun unter Zugrundelegung irgend eines Maßstabes die Zeiten t als Abszissen, die Geschwindigkeiten ω als Ordinaten in Beziehung auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem auf (s. Abb. 2), so erhält man eine Kurve, die, wie aus der Gleichung I) hervorgeht, eine Parabel ist.

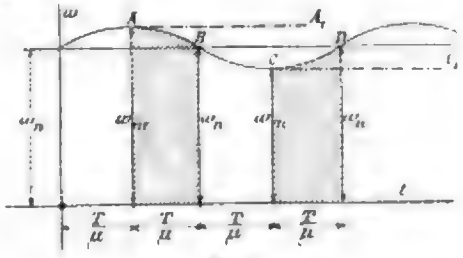


Abb. 2.

Die Achse der Parabel ist parallel der Ordinatenachse und im Abstande $\frac{T}{\mu}$ von derselben entfernt.

Der Scheitel hat die Ordinate

$$\omega_m = \frac{P}{2\Theta} \cdot \frac{T}{\mu^2} + \omega_n \quad \ldots\ldots \text{II).}$$

Man erkennt, daß nach Ablauf der Zeit $2\,\frac{T}{\mu}$ wieder die Winkelgeschwindigkeit ω_n hergestellt ist, während schon nach Verlauf der halben Zeit Gleichgewicht zwischen Kraft und Last besteht; die Tangente an die Zeitgeschwindigkeitskurve schließt nämlich in dem dieser Zeit entsprechenden Punkte A_1 den Winkel Null mit der Abszissenachse ein, woraus hervorgeht, daß in diesem Punkte $\frac{d\omega}{dt} = 0$, d. h. keine Beschleunigung da ist, was nur dann der Fall sein kann, wenn die treibende Kraft gleich dem Widerstande, d. i. $p = W'$ ist.

Würde in diesem Augenblicke der Regulator zu wirken aufhören, so würden sich die Turbine und die von ihr betriebenen Maschinen mit der höheren Geschwindigkeit ω_m weiter drehen. Da aber der Regulator erst im Punkte B, d. i. wenn die normale Tourenzahl erreicht ist, zu schließen aufhört, so folgt, daß er von A bis B mehr geschlossen hat, als für Gleichgewicht zwischen Kraft und Widerstand nötig war, daß er also übergearbeitet hat.

In B entspricht sonach die Stellung der Leitraderöffnung dem Widerstande W' nicht, sondern es ist die Turbine um den Betrag $W - W'$ mehr belastet, als der Wasserzufluß verlangt; infolgedessen tritt weitere Verlangsamung der Drehung ein, und nun sinkt die Reglermuffe in die tiefere Stellung, und der Regulator beginnt zu öffnen. Die Drehung erfolgt nunmehr nach dem Gesetze

$$\omega = \omega_n - \frac{P}{\Theta}\left(\frac{t}{\mu} - \frac{t^2}{2T}\right) \quad \ldots\ldots \text{III);}$$

die Geschwindigkeitskurve ist wieder eine Parabel mit dem Scheitel in C. In diesem Punkte tritt auch wieder Gleichgewicht zwischen Kraft und Widerstand ein; da aber die

Reglermuffe noch weiter in der tieferen Stellung verharrt, so findet weitere Eröffnung des Leitapparates statt bis zum Punkte D, wo sich die Reglermuffe in der Mittelstellung befindet und der Regulator zu wirken aufhört, nachdem er aber nochmals von C bis D übergearbeitet hat. So geht es endlos weiter. In Abb. 2 sind die Perioden des Überarbeitens durch Schraffierung hervorgehoben.

Damit ist die theoretische Unmöglichkeit eines guten Wirkens der älteren, indirekt wirkenden Turbinenregulatoren nachgewiesen.

Die Betrachtung von II) läßt erkennen, daß die einer Belastungsänderung folgende Geschwindigkeitsabweichung bei gleichen Belastungsänderungen $\left(\frac{1}{\mu}\right)$ außer von diesen noch wesentlich von der Schlußzeit T und dem Verhältnisse $\frac{P}{\Theta}$ abhängt und umso größer sein wird, je größer die Schlußzeit und je größer das Verhältnis $\frac{P}{\Theta}$, d. i. je weniger Schwungmasse da ist.

Nebenumstände, auf die ich aber hier nicht näher eingehen will, können in gewissen Fällen den Reguliervorgang verbessern, in anderen denselben wieder verschlechtern, in welch letzterem Falle die periodischen Schwankungen der Tourenzahl immer größer und größer werden, der Regulator immer mehr und mehr abschließt und eröffnet, bis endlich das Spiel des Regulators ein gänzliches Eröffnen und ein gänzliches Abschließen der Turbine ist.

Als diese Erkenntnis anfangs der neunziger Jahre des vorigen Jahrhundertes den Konstrukteuren — aber nur einzelnen — aufdämmerte, begannen sie auf Mittel und Wege zu sinnen, um Regulatoren zu bauen, die von dem zuvor erörterten theoretischen Übelstand frei sind, d. h. die dann auslösen, wenn die Geschwindigkeitsabweichung bei Entlastung ihren höchsten oder bei Belastung ihren tiefsten Wert erreicht hat.

Zahlreich sind die Regulatorkonstruktionen, die unter Zugrundelegung dieses Erfindergedankens damals aufgetaucht sind.

(Der Vortragende erklärt an vorgeführten Lichtbildern die Regulatoren von Billeter, Belloni*) und auch zwei von ihm erdachte Regulatorprojekte und erörtert die Vor- und Nachteile der einzelnen Konstruktionen und die Unmöglichkeit derselben, gut zu arbeiten.)

Mehrere Jahre vorher (angeblich 1885) hatte die Firma Faesch & Piccard in Genf einen hydraulischen Regulator ausgeführt, der — im wesentlichen dem Regulator mit Dampfenergie von v. Lüde**) nachgebildet — eine korrekte Lösung des Problems der Turbinenregulierung darstellt. Dieser Regulator ist so allgemein bekannt und findet sich so oft in der Literatur beschrieben vor***), daß ich eine nähere Erörterung für überflüssig halte; ich betone aber, daß die Firma Faesch & Piccard unbedingt die Ehre für sich beanspruchen kann, den ersten, theoretisch richtigen Turbinenregulator erbaut und in Betrieb gesetzt (also nicht bloß erfunden) zu haben.

Ein weitaus erfolgreicherer Versuch, theoretisch richtige Turbinenregulatoren mit mechanischen Wendegetrieben herzustellen, ist von der Firma J. M. Voith in Heidenheim (seit 1903 auch in St. Pölten) Ende der achtziger Jahre und Beginn der neunziger Jahre gemacht worden, wo der damalige Direktor dieser Fabrik und jetzige Geheime Baurat Professor A. Pfarr, in Anlehnung an vom Professor Linke in Darmstadt gegebene Anregungen, einen Regulator in Ausführung brachte, der sich sehr gut bewährt und überaus zahlreiche Ausführungen erlebt hat.*)

Dieser Regulator hat im Laufe der Jahre manche Verbesserung erfahren; so wurde namentlich der ursprünglich an demselben angebrachte Ölkatarakt durch ein mechanisches Hemmwerk**) ersetzt, und statt der Gewichtsregler wurden Federregler angebracht.

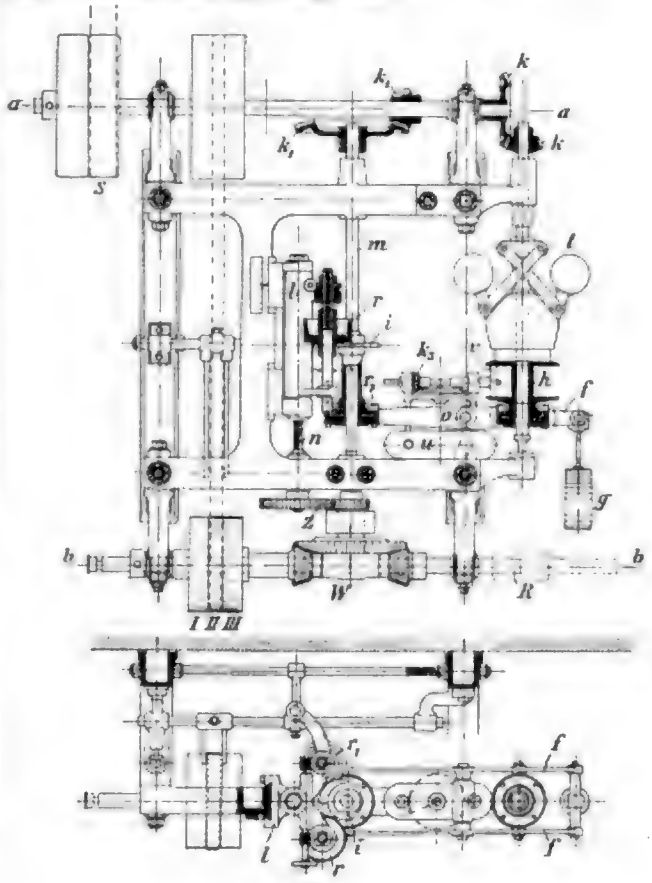


Abb. 3.

Eine neuere, noch zu Beginn dieses Jahrhundertes angewendete Ausführungsweise dieses Regulators stellt Abb. 3 im Aufriß und Grundriß dar. Wie in Abb. 1 wird eine obere Vorgelegewelle $a\,a$ von der zu reglenden Fabrikstransmission angetrieben, welche durch Kegelräder k den Fliehkraftregler l und durch weitere Zahnräder k_1 eine vertikale Welle m antreibt, auf welcher der Schlagdaumen i längsverschieblich angebracht ist. Ein kräftiger Doppelhebel f, der in o seinen Drehpunkt hat, überträgt mittels zweier Gleitteller die Bewegung der Reglermuffe auf den Schlagdaumen. Die zwei, auf einem vertikal verschiebbaren Support l schwingend gelagerten Schlagrollen $r\,r$ können durch eine von dem Wendegetriebe w angetriebene Schraubenspindel n je nach der Drehrichtung der Regulierwelle gehoben oder gesenkt werden. Durch diese Anordnung werden während des Regulierv organges die Schlagrollen dem durch die Reglermuffe verschobenen Schlagdaumen nachgeführt, und ist die Anordnung so getroffen, daß, wenn der Schlagdaumen genau zwischen der Unterfläche der einen oder der Oberfläche

*) L'Industria Mailand 1893, Seite 114.
**) D. R. P. Nr. 22442, „Z. d. V. d. I." 1885, Seite 151.
***) Cappa S. Sul regulatore Piccard. „Genio civile" 1889; Prof. Prášil. Die Turbinen und deren Regulatoren auf der Ausstellung in Genf 1896. „Schweizerische Bauzeitung" 1896, Seite 177.

*) „Zeitschrift d. V. d. I." 1892, Seite 892.
**) D. R. P. Nr. 69179.

der anderen Schlagrolle hindurchgeht, der Riemen des Wendegetriebes auf die Losscheibe *II* überführt wird, wodurch ein Stillstand des Reguliervorganges eintritt, ohne daß es nötig wäre, daß die Reglermuffe in ihre Mittelstellung zurückkehrt. Dies wird bewirkt durch zwei niedere Ansätze an den Schlagrollen, die einen kleineren Durchmesser haben, so daß der Schlagdaumen die Rollenumfänge bei seiner Drehung tangiert. Die Reglerhülse hat eine Erweiterung *h*, in welche das Laufrad *v* des Hemmwerkes *u* mit geringerem Spiel eingreift. Dieses Laufrad und das damit verbundene Horizontalwellchen werden durch Reibung mitgenommen und drehen sich daher in einem oder dem anderen Sinne, je nachdem die Pendelmuffe Tendenz zur Hebung oder Senkung hat. Durch ein kleines konisches Zahnradpaar k_3 und durch in der Abbildung nicht sichtbare Stirnrädchen wird diese Drehung auf zwei vertikale Schraubenspindeln übertragen, die bei ihrer Bewegung sich in im Gehäuse befestigte Muttern ein- oder ausschrauben und dabei den Support des vorerwähnten Wellchens heben oder senken. Die Reglermuffe kann sich also nicht frei bewegen, sondern muß mit bestimmter, durch die Übersetzungen des Hemmwerkes festgelegter Geschwindigkeit steigen oder sinken, da sie durch das Laufrädchen *v* an der freien Bewegung gehemmt ist.

Das vorstehend beschriebene Hemmwerk ist vom Prof. A. Pfarr erdacht worden. Der Vortragende hat bei den von ihm ausgeführten Regulatoren andere konstruktive Ausbildungen dieses Erfindungsgedankens angewendet, die sich in der deutschen Patentschrift (D. R. P. Nr. 69.179) beschrieben finden.

Durch diese Anordnung, bei welcher also die Rückführung des Wendegetriebriemens dann erfolgt, wenn die Reglermuffe in ihrer Aufwärts- oder Abwärtsbewegung einhält, wird der theoretischen Forderung, wie in Abb. 2 dargestellt und zuvor erörtert, ziemlich gut genügegeleistet, und kann ein Überarbeiten nicht in bedeutendem Maße stattfinden, denn im Punkte *A* oder *C* (Abb. 2), also im Augenblicke, wo die Reglermuffe ihren Bewegungssinn ändert, der dem Schlagdaumen nacheilende Rollensupport *l* denselben erreicht, hört die Wirkung des Regulators auf Verstellung des Leitapparates auf, und es wird sich das drehende System von da ab mit einer höheren oder niedrigeren Geschwindigkeit weiter bewegen, entsprechend den strichpunktierten Linien $A A_1$, bezw. $C C_1$ der Abb. 2.

In gewissen Fällen, namentlich dann, wenn in der Transmission der durch die Turbine betriebenen Fabrik zu geringe Schwungmassen vorhanden sind, versagen auch diese Regulatoren, da Nebenumstände, die in den früheren theoretischen Darlegungen nicht berücksichtigt worden sind, einen fühlbaren und mitunter überwiegenden Einfluß auf den Reguliervorgang ausüben. Man konnte sich in solchen Fällen wohl noch dadurch helfen, daß man dem Fliehkraftpendel einen hohen Ungleichförmigkeitsgrad gab*), was aber nur da möglich war, wo die Turbine meistens nur mit einer bestimmten Belastung lief und Kraftschwankungen nur in sehr geringem Maße auftraten. Durch Mehrbelastung oder Entlastung der Reglermuffe mittels Zusatzgewichte mußte dann der Maschinenwärter, wenn die Turbine einmal dauernd stärker oder schwächer belastet zu laufen hatte, die mittlere Tourenzahl wieder herstellen. In Abb. 3 sind diese Gewichte *g* deutlich ersichtlich. Das war gewiß nichts Befriedigendes, und erfinderische Köpfe sannen auf Verbesserungen, um die Turbinenregulatoren mit geringeren Ungleichförmigkeitsgraden gut wirkend zu machen. Ein einschlägiger Versuch des Vortragenden ist in Abb. 4 *a*, *b*, *c* dargestellt.

Der in folgendem beschriebene Grundgedanke hat mehrere Ausführungen erlebt und im Jahre 1895 an einem Wasserrade angebracht unter ziemlich schwierigen Verhältnissen sehr befriedigt*).

Die Wirkungsweise dieses Regulators, den man indirekt intermittierend nennen kann, ist folgende:

Durch den von der Welle *a a* angetriebenen Fliehkraftregler *t* wird bei Änderung der Tourenzahl eine Verschiebung der Riemengabel *g* bewirkt und dadurch das Wendegetriebe *w* nach der einen oder der anderen Umlaufsrichtung in Betrieb gesetzt. Die Welle *a a* treibt mit Hilfe einer Schnecke ein Schneckenrad *s* (Abb. 4 *c*), welches durch Reibungsschluß mit einer Kurbelscheibe *k* in Verbindung ist, wie dies aus der Abb. 4 *c* deutlich hervorgeht.

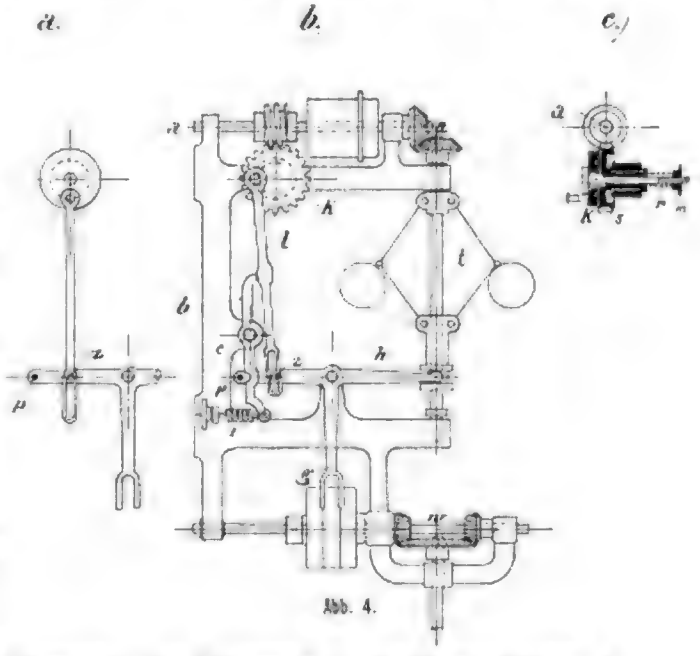


Abb. 4.

Kommt nun der Kurbelzapfen in die höchste Stellung, so wird durch die Stange *l*, deren unteres Ende mit einem taschenförmigen Fortsatz einen am Hebel *h* befindlichen Stift *z* umfaßt, die Riemengabel *g* in die normale Mittelstellung gedrückt, ebenso bei tiefster Stellung des Kurbelzapfens, wie in Abb. 4 *a* dargestellt. Hiebei muß die vom Regulator an der Muffe ausgeübte Kraft überwunden werden. Auf diese Weise wird also eine künstliche Verlängerung der Schlußzeit bewirkt. Bei größeren Geschwindigkeitsänderungen ist die Reibung zwischen Kurbel und Schnecke nicht hinreichend, um die Riemengabel entgegen der in diesem Falle energischeren Wirkung des Fliehkraftreglers zu verschieben. In diesem Falle findet zwischen beiden ein Gleiten statt, so daß eine Verlängerung der Schlußzeit in der früher beschriebenen Weise nicht eintreten kann. Um ferner die Wirkung der Vorrichtung zu verbessern und die Reglermuffe zu zwingen, mit Vorliebe in der Mittelstellung zu verharren, findet sich ein Schleifenhebel *b* angebracht, dessen Drehpunkt in *c* liegt, und dessen unterer Teil durch eine Feder *i* gegen den am Hebel *h* angebrachten Stift *p* gezogen wird. Durch einen Einschnitt in *b*, der den Stift *p* aufnimmt, wird der Hebel *h* in seiner Mittelstellung verriegelt. Diese Verriegelung wird durch Anstoßen der

*) Ein hoher Ungleichförmigkeitsgrad wird stets dämpfend auf die Schwankungen einwirken, die ein indirekt wirkender Regulator infolge von Verspätungen in seiner Einwirkung auf Änderung des Kraftmomentes des Motors nur allzuleicht zu machen geneigt ist. Näheres hierüber sehe man in dem Werke:

Budau, „Die Berechnung der hydraulischen Turbinenregulatoren". Wien 1905, C. Fromme.

*) D. R. P. 110486.

Stange l an das obere Ende von b zeitweilig aufgehoben. Durch die letztbeschriebene Vorrichtung wird das Bestreben des Reglers, periodische Schwankungen zu machen, noch weiters verringert. Wie schon erwähnt, hat dieses Regulatorsystem in den Jahren 1895—1897 einige Ausführungen erlebt. Der Vortragende, damals selbständiger Zivilingenieur in Biella, konnte jedoch die Sache nicht weiter verfolgen, da das Einbauen von Regulatoren in schon bestehende Turbinen- und Wasserradanlagen eine mühselige Arbeit ist, welche viel Risiko enthält und auf keinen Fall entsprechend entlohnt wird. Auch folgte er damals, 1897, einem Rufe nach Treviso zur „Società Veneta di costruzioni meccaniche", die den modernen Turbinenbau aufnehmen wollte, fand aber dort keine Gelegenheit, diese Konstruktion anzuwenden und weiter auszubilden. Erwähnenswert mag es aber immerhin sein, daß ein ähnliches Prinzip heute wieder von Seite der am weitesten vorgeschrittenen Turbinenbauanstalten aufgegriffen worden ist, wie ich am Schlusse meines Vortrages noch zu erwähnen Gelegenheit haben werde.

Die Firma Faesch & Piccard hatte mit ihren hydraulischen Regulatoren Schwierigkeiten, da dieselben ein sehr reines Betriebswasser erfordern und nur bei höheren Gefällen anwendbar sind.

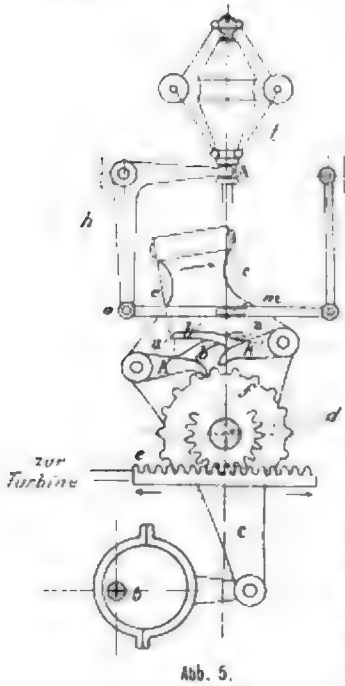


Abb. 5.

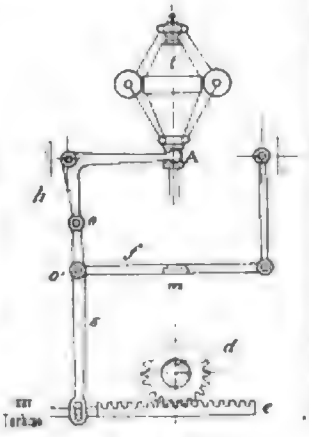


Abb. 6.

Sie verließ dieselben ganz und brachte anfangs der neunziger Jahre einen mechanischen Regulator in Handel, der, theoretisch vollkommen richtig, eine große Verbreitung erlangt hat. Auch dieses Konstruktionsprinzip ist schon zehn Jahre früher, angenähert, vom Prof. Linke in Darmstadt angegeben worden. Es ist aber gar nicht anzunehmen, daß die Linke'sche Veröffentlichung den Herren Faesch & Piccard als Grundlage für ihren mechanischen Regulator gedient hat. Eine schematische Darstellung dieses sogenannten Faesch & Piccard'schen Klinken-Regulators geben Abb. 5 und 6.

Das von der Turbinenwelle aus angetriebene Exzenter b bewirkt eine hin- und herpendelnde Bewegung der Schwinge c, die auf der Welle d frei drehbar gelagert ist. Sie trägt zwei Klinken k und k'. Auf der Welle d ist ferner ein Schaltrad f befestigt, in welches die vorerwähnten Klinken eingreifen können, solange sie von den federnden Sperrhaken $a\,a'$ nicht außer dem Bereiche der Zähne des Schaltrades gehalten werden. Durch die bei Änderung der Tourenzahl des Fliehkraftreglers eintretende Bewegung der Muffe desselben wird der Anschlag m an a oder a' anstoßen, die betreffende Klinke auslösen und in das Schaltrad einfallen lassen.

Dieses dreht sich somit nach links oder rechts, setzt den mit ihm festverbundenen Zahnkolben in Bewegung, welcher die Zahnstange e in entsprechender Richtung verschiebt und dadurch den Reguliermechanismus der Turbine nach Erfordernis bewegt. Beim Rückgang der Schwinge steigt die Klinke auf den Zahnkopf, kommt in das Bereich des Sperrhakens und wird von demselben wieder erfaßt, wenn der Anschlag m wieder in die Mittelstellung zurückgekehrt ist. In der Abb. 5 wird man leicht erkennen, daß dies erst der Fall sein kann, wenn die Reglermuffe wieder in die Mittelstellung gekommen ist. Um den Regulator vollkommen zu machen, bedarf man noch der Rückführung, deren geistreiche Durchbildung Abb. 6 veranschaulicht. Hier ist der Punkt o nicht wie in Abb. 5 a direkt mit der Stange f, welche die Anschläge m trägt, verbunden; er bildet vielmehr den Endpunkt eines Hebels s, der mit e durch ein Scharnier verbunden und in o an den Winkelhebel h drehbar gelagert ist.

Bei Hebung und Senkung der Reglermuffe findet s einen vorläufigen Stützpunkt an der Stange e, und die den Anschlag m tragende Stange f wird in einem oder dem anderen Sinne verschoben. Nach Einfallen der Sperrklinken erfolgt aber sofort Bewegung von e, und zwar in solchem Sinne, daß der Punkt o' wieder in die Anfangsstellung (entsprechend den ausgelösten Sperrklinken) zurückgeführt wird.

Auch dieser Regulator versagte in jenen Fällen, wo die rotierenden Massen des Motors der Transmission zu gering waren, und die liefernde Firma machte es zur Bedingung, daß, falls ein Regulator nicht entsprechend funktionieren sollte, in der Transmission ein Schwungrad angebracht werden müsse, dessen Abmessungen zu bestimmen, sie sich vorbehielt.

Es sei mir gestattet, hier einzuschalten, daß der Gedanke, ein und derselbe Regulator könne infolge verschiedener Schwungmassen gut und schlecht arbeiten, zuerst von mir ausgesprochen worden ist, und zwar in einer kleinen Abhandlung, welche 1890 in der in Biella, Oberitalien, erscheinenden Zeitschrift „Bolletino dell'Associazione Laniera" abgedruckt wurde. Dort finden sich auch schon Angaben zur Berechnung des für eine bestimmte Geschwindigkeitsabweichung erforderlichen Schwungradgewichtes.

(Der Vortragende läßt einen Sonderabdruck seiner Abhandlung zirkulieren.)

Auch der Klinkenregulator von Faesch & Piccard hat mannigfache Übelstände. Der Abschluß und die Eröffnung des Leitapparates der Turbine erfolgen ruckweise und nicht mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Die Schaltung um einen Zahn kann die Turbine unter Umständen mehr öffnen oder schließen, als zur Herstellung des Gleichgewichtes zwischen Kraft und Widerstand erforderlich ist. In solchen Fällen sind lang andauernde Schwankungen um den benötigten Gleichgewichtszustand unvermeidlich. Auf diese Übelstände, die übrigens den meisten mechanischen Regulatoren anhaften, habe ich in einem Aufsatze „Beiträge zur Frage der Regulierung hydraulischer Motoren" hingewiesen, der 1893 in der „Schweizerischen Bauzeitung" erschienen ist. Nur sehr schwere Schwungräder konnten diesen Übelstand so weit herunterziehen, daß mit derartigen Regulatoren den gesteigerten Anforderungen der Elektrotechnik entsprechende Ausführungen hergestellt werden könnten.

Um diese Zeit trat auch Herr Ingenieur E. de Morsier mit zwei von ihm erfundenen Regulatoren in die Öffentlichkeit, die bis in die Einzelheiten sich schon in der erwähnten Abhandlung des Prof. Linke vorfinden.*) Diese auf einem Reibungswendegetriebe beruhenden Regulatoren können nur da gut wirken, wo der Regulierwiderstand der Turbine sehr klein ist. Immerhin werden dieselben noch heute ausgeführt und bilden sogar einen Exportartikel der

*) „Étude sur les Régulateurs servo-moteurs". „Bulletin de la Classe d'Industrie et de commerce", Mai 1893.

Fig. 1.—Diagram of Circuits.

Fig. 2.—Diagram of Circuits.

Fig. 3.—Diagram of Circuits.

Fig. 4.—Diagram of Circuits.

Fig. 5.—Diagram of Circuits.

Fig. 6.—Diagram of Circuits.

Fig. 7.—Diagram of Circuits.

Mr. Thomas Hall, of Philadelphia, Pa., exhibited a model of a machine for making cut nails, which he had invented and patented. The machine is shown in the accompanying engraving, Fig. 1.

Fig. 1.—Hall's Nail Machine.

Mr. Hall's machine is designed to make cut nails from a strip of iron, and to head them at the same time. The strip of iron is fed into the machine by the rollers, *a*, *a*, and is cut off by the knife, *b*, which is attached to the lever, *c*, and is worked by the eccentric, *d*, on the shaft, *e*. The nail is then carried forward by the feeding-finger, *f*, which is attached to the lever, *g*, and is worked by the eccentric, *h*, on the shaft, *e*. The nail is then headed by the hammer, *i*, which is attached to the lever, *j*, and is worked by the eccentric, *k*, on the shaft, *e*. The nail is then discharged from the machine by the ejector, *l*, which is attached to the lever, *m*, and is worked by the eccentric, *n*, on the shaft, *e*.

Mr. Hall's machine is capable of making about 200 nails per minute, and is said to be very simple and durable.

Mr. Thomas Hall, of Philadelphia, Pa., exhibited a model of a machine for making cut nails, which he had invented and patented. The machine is shown in the accompanying engraving, Fig. 2.

Fig. 2.—Hall's Nail Machine.

Mr. Hall's machine is designed to make cut nails from a strip of iron, and to head them at the same time. The strip of iron is fed into the machine by the rollers, *a*, *a*, and is cut off by the knife, *b*, which is attached to the lever, *c*, and is worked by the eccentric, *d*, on the shaft, *e*. The nail is then carried forward by the feeding-finger, *f*, which is attached to the lever, *g*, and is worked by the eccentric, *h*, on the shaft, *e*. The nail is then headed by the hammer, *i*, which is attached to the lever, *j*, and is worked by the eccentric, *k*, on the shaft, *e*. The nail is then discharged from the machine by the ejector, *l*, which is attached to the lever, *m*, and is worked by the eccentric, *n*, on the shaft, *e*.

Mr. Hall's machine is capable of making about 200 nails per minute, and is said to be very simple and durable.

haben, so wird beim Einfallen der Klinke K_1 (wie gezeichnet) die Welle $b\,b$ im Sinne von S_1, beim Einfallen der Klinke K im Sinne von S, also entgegengesetzt, sich bewegen. Mit $b\,b$ ist direkt oder durch Vermittlung von Zahnrädern Z_4 und Z_5 die Regulierwelle der Turbine R angetrieben. Wie die Klinken durch die Regler T mittels eines in O_2 drehbar gelagerten Winkelhebels F und einer Zugstange betätigt werden, ist aus Abb. 10 ohneweiters zu ersehen.

Mit Benützung des vorstehend beschriebenen Wendegetriebes habe ich 1898 einen mechanischen Regulator erdacht, der mit Rückführung, d. i. mit sinngemäßer Verstellung des Drehpunktes O_2 durch die Regulierwelle und einer Auslösevorrichtung für die Klinken der Sperrwerke ausgestattet war; den betreffenden Entwurf habe ich einer Turbinenbauanstalt abgetreten*); doch ist es meines Wissens zu keiner Ausführung gekommen.

Ersetzt man im vorbetrachteten Wendegetriebe der Abb. 10 die Sperräder und Klinken durch hydraulische Sperrwerke, so werden gewisse Vorteile erzielt. Die infolge der plötzlichen Einschaltungen verursachte Abnützung, welcher

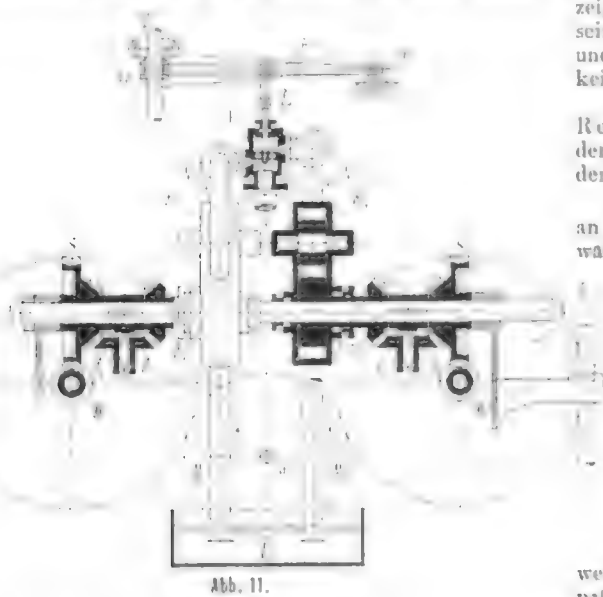


Abb. 11.

alle mit größerer Geschwindigkeit einfallende Klinken ausgesetzt sind, wird dadurch vermieden und ebenso der schädliche Widerstand, den dieselben ihrer Auslösung entgegensetzen. Ein so ausgestattetes Wendegetriebe in Verbindung mit einem Fliehkraftregler stellen Abb. 11 und 12 dar. Die auch in Abb. 10 vorkommenden Teile, namentlich die gegenläufig angeordneten Schneckenräder S und S_1 und deren Antrieb, die Differentialgetriebe und der Abtrieb auf die Regulierwelle haben die gleichen Bezeichnungen. Die Kegelräder Z_3 und Z'_3 des Differentialgetriebes sind mit Förderrädern von Kapselpumpen K und K_1 an einem Stücke gearbeitet. Diese Pumpen, deren Anordnung und Rohrführung namentlich aus Abb. 12 deutlich zu entnehmen ist, saugen Flüssigkeit (Öl) aus einem Behälter U und drücken dieselbe durch einen Verteilungsschieber V wieder in das Reservoir zurück, so lange der Verteilungsschieber (wie in der gezeichneten Stellung) diesen Kreislauf gestattet. Bei einer Verschiebung von V wird der Abfluß aus einer oder der anderen Pumpe gedrosselt und dadurch ein die Drehung des Förderrades der Pumpe hemmender Widerstand geschaffen, ähnlich dem Anziehen eines Bremsbandes um dasselbe. Infolgedessen tritt, sobald dieser Widerstand größer geworden ist als jener, mit dem die Regulierwelle auf $b\,b$ zurückwirkt, eine Bewegung der Welle $b\,b$ ein, wie in dem zuvor betrachteten Beispiele; doch ist die Analogie erst dann vollkommen, wenn der Verteilungsschieber den Abschluß von einer Pumpe gänzlich geschlossen hat, so daß die Räder derselben stille stehen müssen, wie zuvor das Klinkenrad Z. Das Angehen der Bewegung erfolgt jederzeit sanft und ohne Stöße. Statt auf Deformationsarbeit wie bei den Klinken aufgebraucht zu werden, bewirkt die beim Einschalten aufgebrauchte Energie eine unschädliche Erwärmung der Förderflüssigkeit.

Der Umstand, daß der Schieber V erst eine ziemliche, durch den Widerstand der Regulierwelle R bedingte Verschiebung erleiden muß, bevor Drehung der Welle $b\,b$ eintritt, bedeutet eine Verspätung in der Wirkungsweise der mit derartigen Vorrichtungen ausgestatteten Turbinenregulatoren, welche Verspätung, wenn ihr nicht durch zweckentsprechende Vorrichtungen — sogenannte Kompensationsmechanismen — begegnet wird, eine gute Wirkungsweise dieser Regulatoren kaum erwarten läßt.

Ähnliche Wendegetriebe mit hydraulischer Hemmung zeigen die hydromechanischen Regulatoren, die seinerzeit von der Firma Escher, Wyß & Co. gebaut und Universalregulatoren genannt wurden, die aber keine große Verbreitung erlangt haben.

Auch der sehr komplizierte hydrodynamische Regulator von Schaad, Luzern*), zeigt eine von der vorbeschriebenen nicht sehr abweichende Gruppierung der Differentialtrio und Kapselpumpen.

(Der Vortragende beschreibt an Lichtbildern die zwei vorerwähnten Regulatoren.)

Ersetzt man in Abb. 10 die beiden Klinkensperrwerke durch Bremsscheiben, deren Bänder durch den Fliehkraftregler abwechselnd angezogen werden können, so erhält man auch ein zur Herstellung von Turbinenregulatoren brauchbares Wendegetriebe.

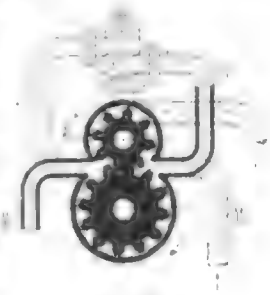


Abb. 12

Ein auf diesem Prinzipe beruhendes Wendegetriebe verwendet Herr Professor Thomann (Stuttgart) zu seinen patentierten mechanischen Regulatoren**). Abb. 13 gibt eine schematische Darstellung dieses Wendegetriebes.

Dasselbe verschiebt eine am linken Ende mit Flachgewinde versehene und mit einem Kreuzkopfe M drehbar verbundene Spindel $b\,b$ nach rechts oder links, wodurch die Regulierwelle R der Turbine in schließendem oder öffnendem Sinne bewegt wird. Der Antrieb auf die beiden Bremsscheiben S und S_1 erfolgt durch das Wanderrad des Differentrialtrios, welches in diesem Falle außen noch einen Zahnkranz trägt, in welchem ein von der stetig umlaufenden Welle a angetriebener Ritzel eingreift. Das linke Bremsrad S ist längs unverschiebbar gelagert und enthält Muttergewinde für die Spindel $b\,b$, während das rechte Bremsrad S_1 einen Federkeil enthält, der in eine lange Keilnute der Spindel $b\,b$ eingreift. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nunmehr leicht zu verstehen.

Für die weitere Ausgestaltung dieses Wendegetriebes zu einem modernen mechanischen Turbinenregulator ist noch die Anordnung der Rückführung nötig.

(Der Vortragende beschreibt an Lichtbildern den Regulator von Thomann, erläutert die Rückführung und

*) D. R. P. Nr. 118783. — Allemann Gisi. Das Elektrizitätswerk der Papierfabrik Altbrück. „Schweizerische Bauzeitung" 1903.

**) D. R. P. Nr. 141713. „Zeitschr. d. V. d. I." 1904, S. 1546.

eine Hilfsvorrichtung, um den Regler von der Arbeit des Anziehens der Bremsbänder zu entlasten*).

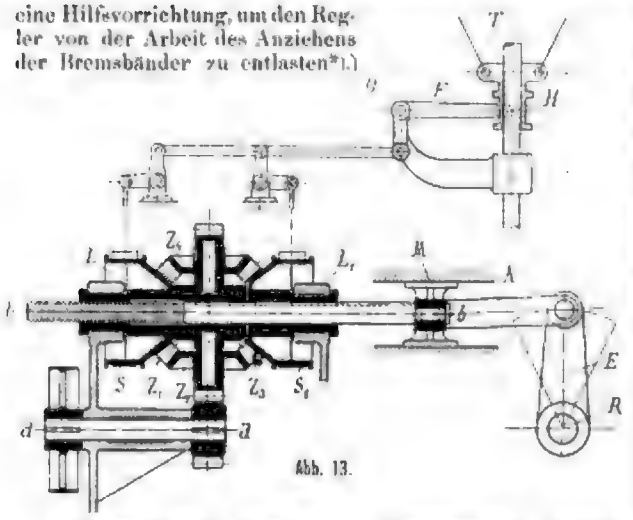


Abb. 13.

Es besteht die Möglichkeit, Wendegetriebe dadurch herzustellen, daß man die von einer Kapselpumpe geförderte Flüssigkeit in eine zweite Kapselpumpe hineinleitet, wenn durch einen passend gestalteten Schieber diese Zuleitung bald in die Saugseite, bald in die Druckseite erfolgt.

Eine derartige Anordnung zeigt Abb. 14, die von Herrn Ing. Ahlfors in Helsingfors angegeben wurde**). Man erkennt die zwei Kapselwerke K_1 und K_2, von denen ersteres durch eine Riemenscheibe und Welle $a\,a$ stetigen Antrieb erhält, während die Welle $b\,b$ des zweiten Kapselwerkes irgendwie mit der Regulierwelle der Turbine verbunden ist.

Pumpe K_1 drückt ihre Förderung in einen Schieberkasten V, in dem zwei Kolben beweglich angeordnet sind, die, an einer gemeinsamen Kolbenstange sitzend, durch den Regler verschoben werden können. Die Abströmung nach K_2 erfolgt durch zwei Rohre M und N, deren Einmündungen in V durch die Kolben in der gezeichneten Mittelstellung nahezu gedeckt werden. Die Kolbenbreite ist jedoch geringer als die Breite der Abströmungsöffnungen, so daß das von K_1 geförderte Öl an den Kolben vorbei durch zwei weitere Rohre P und Q ins Reservoir gelangen kann, wobei K_2 stille steht. Verschiebt der Regler jedoch die Kolben, z. B. nach links, so muß das von K_1 geförderte Öl durch die Pumpe K_2 strömen und setzt dieselbe und die Regulierwelle in einem Sinne in Drehung. Eine Verschiebung der Kolben nach rechts bewirkt, wie leicht einzusehen, Drehung des Kapselwerkes K_2 in einem dem zuvorgehabten entgegengesetzten Sinne.

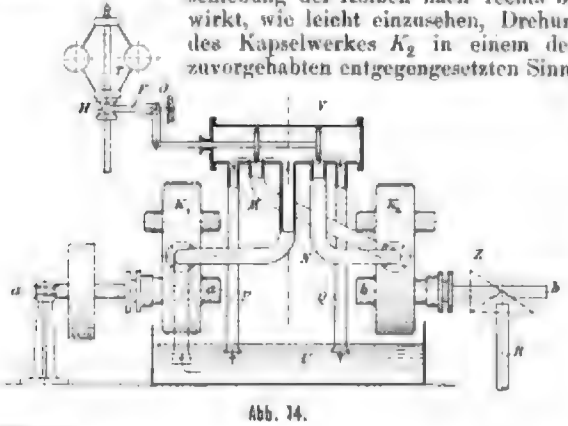


Abb. 14.

*) S. hierüber: W. Wagenbach, „Neuere Turbinenanlagen". S. 115.

**) „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen" 1905, S. 75.

In einer Ausführung, wie soeben beschrieben, dürften die schon früher erwähnten Mängel — namentlich die vom Regulierwiderstande der Turbine herrührende Verspätung in der Bewegung der Regulierwelle gegenüber der Reglermuffe — auch diesem hydromechanischen Regulator anhaften, so gewiß auch dem folgenden in Abb. 15 schematisch dargestellten, zu dessen Vaterschaft ich mich bekenne.

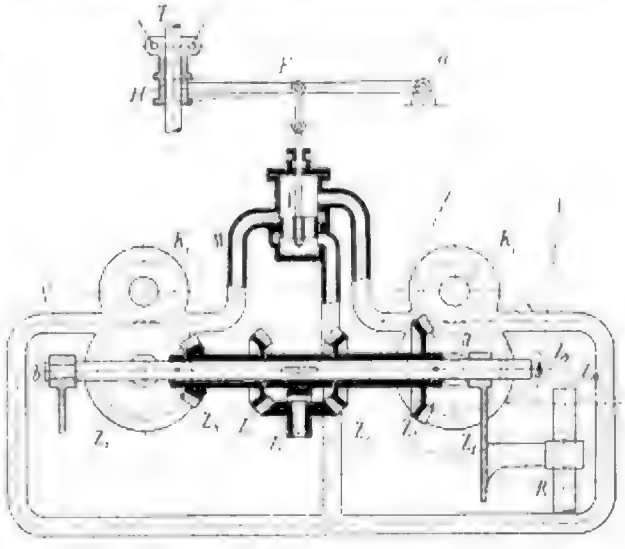


Abb. 15.

K_1 ist wieder das von einer Turbine stetig gleichförmig angetriebene Kapselpumpwerk, K_2 jenes, welches die von K_1 geförderte Flüssigkeitsmenge ganz oder zum Teil aufnehmen muß. Letzterer Umstand hängt nun von der Stellung des Kolbenschiebers V ab, der in der gezeichneten Stellung einem Teile der von K_1 geförderten Flüssigkeit den Durchlauf durch K_2 gestattet, während der übrige Teil der Flüssigkeit in die Ablaufleitung strömen kann und wieder von der Pumpe K_1 angesaugt wird. Da nun ein Teil der Flüssigkeit durch K_2 fließt, so muß sich diese Pumpe langsamer drehen als K_1. Durch zweckmäßige Wahl der Übersetzungen der in der Zeichnung ersichtlichen Kegelräder Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 kann man es aber schon erzielen, daß die Räder Z_3 und Z_4 des Differentialgetriebes gleiche und entgegengesetzte Geschwindigkeit haben, wenn genau die halbe Förderungsmasse der Pumpe K_1 die Pumpe K_2 in Drehung versetzt. In diesem Falle ist die Welle $b\,b$, von der sich die Betätigung des Leitapparates der Turbine ableitet, in Ruhe. Wird nun durch den Regler der Kolbenschieber V gesenkt, so geht mehr Flüssigkeit in die Pumpe K_2, dieselbe dreht sich rascher, und die Welle $b\,b$ bewegt sich in einem der Mehreröffnung der Turbine entsprechenden Sinne. Umgekehrt, geht bei Hebung des Kolbenschiebers keine Flüssigkeit mehr nach K_2, so bleibt dieses Kapselwerk ruhig, und die Welle $b\,b$ dreht sich in einem dem vorgehabten entgegengesetzten Sinne; die Turbine wird geschlossen. Anstatt die Räder mit Geschwindigkeitsübersetzungen auszuführen, kann man auch die Förderzähne des Kapselwerkes K_2 schmäler ausführen, wodurch sich dasselbe rascher drehen muß als K_1, oder man kann die Förderräder von K_2 kleiner ausführen als jene von K_1, wodurch auch eine raschere Umlaufszahl von K_2 gegenüber K_1 erreicht wird, wenn die gesamte von K_1 geförderte Flüssigkeitsmenge durch K_2 strömt.

Letztere Anordnung hat Herr Ingenieur Fridolin Zwicky für einen hydromechanischen Regulator*) ge-

*) D. R. P. Nr. 153851.

wählt, der von der Turbinenbauanstalt Amme, Giesecke & Könegen in Braunschweig ausgeführt wird.

(Der Vortragende führt Ausführungen dieses Regulators in Lichtbildern vor.)

Noch eine Anordnung von Kapselpumpwerken zur Herstellung eines Kehrgetriebes ist bekannt geworden, die Herr Ing. Ugolino Minetti für einen nach ihm benannten hydromechanischen Turbinenregulator verwertet hat.

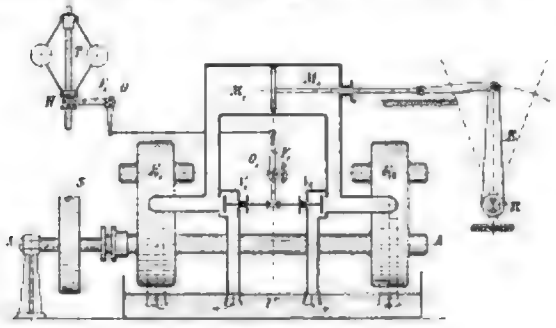


Abb. 16.

Ordnet man zwei Kapselwerke, K_1 und K_2, die gemeinsam angetrieben werden, so an (Abb. 16), daß sie ihre Förderung in die Kolbenräume M_1 und M_2 eines hydraulischen Arbeitszylinders drücken, dessen Kolben mit der Regulierwelle R verbunden ist, so wird in den beiden Kolbenräumen gleicher Druck herrschen, so lange die Abschlußventile V_1 V_2 so gestellt sind, daß die von je einer Pumpe geförderte Flüssigkeit durch je eines der Ventile mit gleicher Geschwindigkeit abströmen kann. Ändert man aber — und dies besorgt im Bedarfsfalle der Fliehkraftregler T — die Stellung der Ventile, so werden die Drücke in M_1 und M_2 andere, voneinander verschiedene sein, und unter dem Einflusse der Druckdifferenz wird sich der Kolben bewegen. Eine gute Zeichnung eines Regulators von Minetti findet sich in Wagenbachs neu erschienenem Werke über neuere Turbinenanlagen, Taf. LIV. Das betreffende Patent, D. R. P. Nr. 127068, ist im Jahre 1900 angemeldet und 1902 erteilt worden.

Nach dem Prinzipe von Minetti sind die so benannten autonomen Regulatoren der Firma Ing. A. Riva, Monneret & Co., Mailand, erbaut; seit neuerer Zeit werden jedoch diese Regulatoren nur mit einem Kapselpumpwerk versehen, das an Stelle des Drucksammlers U in Abb. 7 tritt, und wobei das überschüssig geförderte Öl durch ein Sicherheitsventil abströmt.

Ersetzt man in Abb. 16 den durch das Pumpwerk K_2 in M_2 erzeugten Druck durch eine Feder, so kann die Vorrichtung bloß mit dem einen Ventile V_1 je nach Stellung desselben den Kolben des Arbeitszylinders verschieben. Dieses Grundprinzip liegt den hydromechanischen Regulatoren des Herrn M. M. Bouvier in Grenoble zugrunde, die den Vorteil haben, daß mehrere hydraulische Zylinder durch einen einzigen Regler betätigt werden können.

Noch eine bemerkenswerte Erscheinung auf dem Gebiete mechanischer Regulatoren ist der von der Firma J. M. Voith erbaute Regulator nach Patent Schmitthenner*), der sich ebenfalls im vorgenannten Werke, S. 121, genau beschrieben findet.

(Der Vortragende erläutert an einer eigens für Zwecke des Vortrages hergestellten schematischen Figur diesen Regulator.)

Wie Sie, meine Herren, aus dem Vorgebrachten ersehen können, gärt es auf dem Gebiete der Turbinenregulierung ganz mächtig, und noch lange wird diese Bewegung unter den Erfindern andauern, da die Elektriker immer strengere und strengere Forderungen stellen, insbesondere die Ungleichförmigkeit der Regulierung ganz vermieden haben wollen. Die vollbelastete ebenso schnell laufende als die unbelastete Turbine — das wäre das Ideal eines Regulators!

Einzelne neuere, in England und Amerika entstandene Konstruktionen von Regulatoren zeigen tatsächlich, daß es möglich ist, diese Forderung zu erfüllen, und man kann sich denken, wie viel neuer Zündstoff dadurch zur Entflammung des Erfindungsgeistes in die beteiligten europäischen Konstrukteurkreise geworfen worden ist. Eine Besprechung dieser Konstruktionsprinzipien gestattet die vorgerückte Zeit nicht mehr, und behalte ich mir vor, darüber ein anderesmal vorzutragen.

Um meinem Programm getreu zu bleiben, muß ich nämlich noch eine Gattung von Regulatoren hydraulischer Kraftmaschinen erwähnen, deren Erfindung schon in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhundertes stattgefunden hat*), und die nach einer Periode ihres Zurücktretens sich heute wieder Bahn brechen; das sind die sogenannten „Widerstandsregulatoren", auch Bremsregulatoren genannt.

Der schon erwähnte Umstand, daß hydraulische Regulatoren (und dies gilt auch für die hydro-mechanischen Regulatoren) für kleine Anlagen zu teuer werden, namentlich durch die vielen Zutaten, die ein Turbinenregulator dann nötig hat, wenn eine lange Rohrleitung das Wasser der Turbine zuführt, hat dieses System wieder zu Ehren gebracht.

Läuft eine von einem hydraulischen Motor betriebene Fabriksanlage mit ihrer normalen Geschwindigkeit, in welchem Falle dann das von der Turbine abgeleitete Kraftmoment gleich dem Widerstandsmoment der betriebenen Maschinen, der Transmission einschließlich sämtlicher Reibungen ist, so wird die gleichmäßige Drehung unbedingt so lange andauern, als keine Änderung des Kraft- oder Widerstandsmomentes eintritt. Wird also in der Fabrik eine Maschine abgeschaltet und dadurch das Widerstandsmoment verringert, aber gleichzeitig eine Verrichtung, die den gleichen Kraftverbrauch hat wie die außer Betrieb gesetzte Maschine, dem Motor zugeschaltet, so kann sich die Geschwindigkeit des drehenden Systems nicht ändern.

Auf diesem Prinzipe fußend, erbaute Schrieder in Säkkingen bereits 1874 eine aus einem Kapselwerk, kombiniert mit einem Fliehkraftregler, bestehende Vorrichtung, welche er unter dem Namen „Bremsregulator" in Handel brachte. Diese Vorrichtung ist so bekannt, daß die Beschreibung derselben füglich unterbleiben kann.

(Der Vortragende erläutert an Lichtbildern den Schriederschen und andere Bremsregulatoren.)

Der Schriedersche Regulator ist mit unwesentlichen Abänderungen von vielen schweizerischen und auch von zwei oberitalienischen Firmen nachgebaut worden und war vor etwa 15 Jahren sehr stark verbreitet. Der Umstand, daß diese Bremsregulatoren und namentlich deren minderwertige Nachahmungen einem sehr raschen Verschleisse unterworfen und Reparaturen daran nur mit großen Kosten zu machen sind, hat bewirkt, daß mit der Vervollkommnung der mechanischen und hydromechanischen Regulatoren diese Vorrichtungen zurückgedrängt wurden und heute nur unter ganz speziellen Verhältnissen, besonders bei kleinen Turbinenanlagen mit langen Rohrleitungen und bei

*) D. R. P. Nr. 143152. „Zeitschrift d. V. d. I." 1903. S. 895.

*) Der erste Mechaniker, der den richtigen Gedanken, oberschlächtige Wasserräder durch von Reglern betätigte Bremsapparate zu regulieren, in Ausführung brachte, war der Uhrmacher Ludwig Kaufmann in Bludenz. Näheres hierüber bringt Budau „Beiträge zur Frage der Regulierung hydraulischer Motoren", 2. Heft.

Fig. 1.
Ansicht der Anlage von der Wasserseite.

Fig. 2.
Ansicht der Anlage von der Landseite.

Fig. 3.
Ansicht der Anlage von der Wasserseite.

Fig. 4.
Ansicht der Anlage von der Landseite.

Fig. 5.
Ansicht der Anlage von der Wasserseite.

Fig. 6.
Ansicht der Anlage von der Landseite.

Fig.

Weiters hat man

$$\frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b} = \frac{h - x}{x},$$

woraus folgt

$$x = \frac{h}{1 + \frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b}}.$$

und daher ist

$$b \cdot d \cdot \sigma_b = \frac{6 \cdot M \cdot h \cdot \left(1 + \frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b}\right)}{3h \cdot (2h - d) + d \cdot (2d - 3h)} \cdot \left(1 + \frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b}\right)$$

und hieraus entsteht

$$\sigma_b \cdot b \cdot d = \frac{6 M \cdot h}{6h^2 - 3hd \cdot \left[2 + \frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b}\right] + 2d^2 \cdot \left[1 + \frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b}\right]}.$$

Wir wollen nehmen $\sigma_b = 40\ kg/cm^2$ und $\sigma_e = 1200\ kg/cm^2$ und haben mit $n = 15$

$$\frac{\sigma_e}{n \cdot \sigma_b} = \frac{1200}{15 \cdot 40} = 2.$$

und es ist deshalb $x = \frac{h}{3}$, d. h. die neutrale Achse ist von dem oberen Rande der Platte der dritte Teil des Abstandes dieses Randes von dem Schwerpunkte des Eisenquerschnittes.

Weiter hat man

$$\sigma_b \cdot b \cdot d = \frac{6 M \cdot h}{6h^2 - 12 \cdot hd + 6d^2},$$

das heißt

$$h^2 - 2h \cdot d + d^2 = \frac{M \cdot h}{\sigma_b \cdot b \cdot d}.$$

Offenbar rechnen wir sicherer, wenn wir d^2 vernachlässigen, d. h. die wirklich vorkommenden Spannungen im Eisen und im Beton werden kleiner sein als die vorausgesetzten, und dann hat man zur Berechnung von h die einfache Formel

$$h = 2d + \frac{M}{\sigma_b \cdot b \cdot d}.$$

Die wirkliche Höhe des T-förmigen Querschnittes ist größer als h, u. zw. um eine Strecke a, die zur Einbettung des Eisens dient, das Gewicht der letzteren Betonmenge wollen wir vernachlässigen. Dasselbe ist ja gering, und es vergrößern sich dadurch wiederum die Spannungen in den beiden Stoffen, bleiben jedoch immer noch unter den vorausgesetzten, so daß die Sicherheit in unserer Berechnungsweise erhalten bleibt.

Wir nennen, um die letzte Formel für die Praxis brauchbarer zu machen, q die Gesamtlast für die Flächeneinheit, also für das cm^2 und dafür ferner p die Nutzlast, γ das Gewicht eines cm^3 Beton, also

$$\frac{2400}{100 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{24}{10000} = \gamma,$$

und man hat

$$q = p + \gamma \cdot \left[d + (h - d) \cdot \frac{b_1}{b}\right],$$

weil ja, wenn l die Spannweite des Plattenbalkens ist,

$$q \cdot l \cdot b = p \cdot l \cdot b + \gamma \cdot [d \cdot l \cdot b + (h - d) \cdot l \cdot b_1]$$

sein muß. Wir wollen nun zunächst aus der vorletzten Gleichung über $\frac{b_1}{b}$ Bestimmungen treffen. Die neutrale Achse soll im Stege liegen, und die größte vorkommende Schubbeanspruchung soll bekanntlich den Wert 4·5 kg/cm^2 nicht überschreiten. Wenn dies jedoch dennoch geschehen sollte, so ist das Zugeisen aufzubiegen. Hienach ist auch in den ministeriellen Bestimmungen ein Zahlenbeispiel durchgerechnet, und weil die größte Scherspannung 5 kg ergab, so geschah das Aufbiegen des Eisens im Abstande $\frac{l}{20}$ vom Auflager. Die Berechnung, welche in den ministeriellen Bestimmungen gegeben ist, läßt sich wesentlich vereinfachen, und man erhält in dem Zahlenbeispiele mit der genauen Formel nicht $x =$ rund 0·5 m, sondern genau $x = 0{\cdot}5\ m$. Nennen wir nämlich (τ) die größte vorkommende Scherspannung, so hat man die Beziehung

$$\frac{q\,l\,b}{2} - \frac{q\,l\,b}{2} \cdot \frac{4{\cdot}5}{(\tau)} = x \cdot q\,b,$$

woraus folgt:

$$\frac{x}{l} = 0{\cdot}5 \cdot \left[1 - \frac{4{\cdot}5}{(\tau)}\right].$$

Dieses x ist mit dem vorigen nicht zu verwechseln, denn es bedeutet den Abstand der Stellen, wo das Eisen aufgebogen wird, vom Auflager des Plattenbalkens.

Das Aufbiegen des Eisens halten wir auch aus anderem Grunde für erforderlich. Es findet nämlich am Auflager doch eine teilweise Einspannung statt, so daß dort am oberen Rande Zugspannungen auftreten, daher Eiseneinlagen erforderlich sind, welche eben aus dem aufgebogenen Eisen bestehen. Wir halten ferner für diese Zwecke die Entfernung $x = \frac{l}{20}$ für zu klein und nehmen lieber, wie in der Praxis üblich, $x = \frac{l}{10}$, wodurch man hat

$$\frac{1}{10} = 0{\cdot}5 \cdot \left[1 - \frac{4{\cdot}5}{(\tau)}\right]$$

oder auch

$$(\tau) = 5{\cdot}625\ kg/cm^2$$

als höchste vorkommende Scherspannung.

Es ist nun

$$(\tau) = \frac{q \cdot l \cdot b}{2} \cdot \frac{2}{b_1 \cdot h \cdot \left[1 - \frac{x}{3h}\right]},$$

wobei hier x der Abstand der neutralen Achse vom oberen Rande der Platte bedeutet.

Es wurde ermittelt $\frac{x}{h} = \frac{1}{3}$ und $(\tau) = 5{\cdot}625$, also hat man

$$\frac{b_1}{b} = \frac{q \cdot l}{5{\cdot}625 \cdot h \cdot \left(1 - \frac{1}{9}\right)} = \frac{9 \cdot q \cdot l}{90\,h}$$

oder auch

$$\frac{b_1}{b} = \frac{q \cdot l}{10 \cdot h} \quad \ldots\ldots\ldots \text{II)}.$$

Hiedurch erhalten wir jetzt

$$q = p + \gamma \cdot \left[d + (h - d) \cdot \frac{q \cdot l}{10 \cdot h}\right]$$

oder auch

$$q = \frac{p + \gamma \cdot d}{1 - (h - d) \cdot \frac{\gamma \cdot l}{10 \cdot h}} \quad \ldots\ldots\ldots \text{III)}.$$

das heißt

$$q = \frac{10 \,.\, h \,.\, (p + \gamma\, d)}{h \,.\, [10 - \gamma\, l] + d \,.\, \gamma \,.\, l}$$

Dann ist

$$M = \frac{b \,.\, q \,.\, l^2}{8} = \frac{5}{4}\, b \,.\, l^2 \,.\, h \,.\, \frac{p + \gamma \,.\, d}{h \,.\, [10 - l\,\gamma] + d\, l \,.\, \gamma}$$

Aus der Gleichung $h = 2\,d\,\frac{M}{\sigma_b \,.\, b \,.\, d}$ hat man jetzt

$$(h - 2\,d) = \frac{5}{4} \,.\, \frac{l^2 \,.\, h}{\sigma_b \,.\, d} \,.\, \frac{p + \gamma\, d}{h \,.\, [10 - l\,\gamma] + d\, l\,\gamma}$$

oder auch

$$(h - 2\,d) \,.\, [h\,(10 - l\,\gamma) + d\, l\,\gamma] = \frac{5}{4} \,.\, \frac{l^2 \,.\, h}{\sigma_b \,.\, d} \,.\, (p + \gamma\, d).$$

das heißt

$$h^2 \,.\, [10 - l\,\gamma] - 2\,d\,h \,.\, [10 - l\,\gamma] + h\,d\,l\,\gamma = \frac{5}{4} \,.\, \frac{l^2 \,.\, h}{\sigma_b\, d} \times$$
$$\times\, (p + \gamma\, d) + 2\,d^2\, l\,\gamma,$$

und hieraus folgt

$$h^2 \,.\, [10 - l\,\gamma] - d\,h\,[20 - 3\,l\,\gamma] = \frac{5}{4} \,.\, \frac{l^2\, h}{\sigma_b\, d} \times$$
$$\times\, (p + \gamma\, d) + 2\,d^2 \,.\, l\,\gamma$$

oder auch

$$h^2 \,.\, [10 - l\,\gamma] - h \,.\, \left\{ d\,(20 - 3\,l\,\gamma) + \frac{l^2}{0{\cdot}8 \,.\, \sigma_b\, d} \,.\, (p + \gamma\, d) \right\} =$$
$$= 2\,d^2 \,.\, l\,\gamma.$$

Diese Gleichung dient zur Berechnung von h, wenn l und d gegeben sind, und worin, wie wir bereits erwähnt hatten,

$$\gamma = \frac{24}{10000}$$

ist. Selbstverständlich muß p ebenfalls gegeben sein und bedeutet, wohl bemerkt, die Belastung für das Quadratzentimeter, weil sämtliche Strecken mit dem Zentimeter zu messen sind.

Die Formel ist deswegen bemerkenswert, **weil sie unabhängig ist von der Breite b des Plattenbalkens.** Unter d wird man gewöhnlich die auf andere Weise zu berechnende Stärke der Platte nehmen, muß also, wie erwähnt, als bekannt gelten. Hat man mit dieser Gleichung h gefunden, so fügt man die Stärke a zur Einbettung des Eisens hinzu. Weiter ist auch b als bekannt anzunehmen und beträgt nach den ministeriellen Bestimmungen höchstens ein Drittel der Spannweite l. Dann findet man mit der Gleichung III) die Gesamtlast q für die Flächeneinheit und mit Gleichung II) endlich b_1, so daß die Gestalt der Platte hiemit bekannt ist. Es handelt sich also nur noch um den Querschnitt der Eiseneinlage. Hiefür hat man die Gleichung I), woraus folgt, weil $x = \frac{h}{3}$ ist:

$$f_e = \frac{b \,.\, d}{2} \,.\, \frac{\sigma_b}{\sigma_e} \,.\, \left[2 - \frac{3\,d}{h}\right] \quad \ldots\ldots \text{IV)}$$

womit man den Querschnitt der Eiseneinlagen berechnen kann.

Zum Schlusse bemerken wir noch, daß die Formeln allgemein Gültigkeit haben, wenn $\frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1200}{40} = 30$ ist. Es könnte also z. B. $\sigma_e = 1000$ betragen, dann ist also $\sigma_e = \frac{1000}{30} = 33\frac{1}{3}$ zu nehmen u. s. w. Mit unseren Werten für σ_b und σ_e hat man also zur Berechnung der Plattenbalken folgende Formeln:

$$h^2 \,.\, \left[10 - \frac{24 \,.\, l}{10000}\right] \quad h \,.\, \left[d \,.\, \left(20 - \frac{72 \,.\, l}{10000}\right) + \frac{l^2}{32 \,.\, d} \left(p + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \frac{24 \,.\, d}{10000}\right)\right] = \frac{48\, d^2 \,.\, l}{10000}$$

$$f_e = \frac{b \,.\, d}{30} \,.\, \left[1 - \frac{3\,d}{2\,h}\right];$$

$$q = \frac{p + \frac{24}{10000}\, d}{1 - (h - d) \,.\, \frac{24\, l}{100000 \,.\, h}}$$

und

$$b_1 = \frac{q \,.\, l}{10 \,.\, h} \,.\, b.$$

Alle Strecken sind mit dem Zentimeter zu messen, und namentlich ist p die Nutzlast für das Grundzentimeter. Diese Berechnungsweise führt sofort zum Ziel, und zwar mit Spannungen, welche bis zu den zulässigen Grenzen hinreichen, wodurch man vom wirtschaftlichen Standpunkte aus offenbar vorteilhafter als auf andere Weise rechnet. Ferner fügen wir noch bei, daß die Zugeisen im Abstande

$$\frac{l}{10}$$

vom Rande aufzubiegen sind.

Zahlenbeispiel. Gegeben ist die Belastung für das Quadratmeter 250 kg, also ist $p = \frac{250}{100^2} = \frac{250}{10000}$; $l = 1200\,cm$ und $h = 200\,cm$.

Auf anderem Wege findet man dann $d = 8\,cm$. Wir haben jetzt zur Berechnung von h:

$$h^2 \,.\, \left[10 - \frac{24 \,.\, 1200}{10000}\right] - h \left[8 \,.\, \left[20 - \frac{72 \,.\, 1200}{10000}\right] + \frac{1200^2}{32 \,.\, 8} \times \right.$$
$$\left. \times \left(\frac{250}{10000} + \frac{24 \,.\, 8}{10000}\right)\right] = \frac{48 \,.\, 8^2 \,.\, 1200}{10000}.$$

und hieraus hat man $h^2 - 47{\cdot}68\,h = 51{\cdot}77$, d. h. $h = 48{\cdot}8\,cm$.

Nimmt man für die Ausführung nach $a = 3{\cdot}2\,cm$ zur Einbettung des Eisens, so beträgt die Stärke des Plattenbalkens $52\,cm$. Dann haben wir $q = \frac{0{\cdot}025 + 0{\cdot}192}{1 - 40{\cdot}8 \,.\, \frac{24 \,.\, 1200}{100000 \,.\, 48{\cdot}8}} =$
$= 0{\cdot}05025$, und es ist $b_1 = \frac{0{\cdot}05025 \,.\, 1200 \,.\, 200}{10 \,.\, 48{\cdot}8} = 24{\cdot}7\,cm$.

Endlich ist $f_e = \frac{200 \,.\, 8}{30} \,.\, \left(1 - \frac{3 \,.\, 8}{2 \,.\, 48{\cdot}8}\right) = 40{\cdot}22\,cm^2$. Nennen wir die Gleitspannung (Haftspannung) τ_1, so ist bekanntlich $\frac{\tau_1}{(\tau)} = \frac{b_1}{u}$, wenn u der Umfang der Eiseneinlage ist. Nun ist genommen worden $(\tau) = 5{\cdot}625$, es ist b_1 berechnet $24{\cdot}7\,cm$. Nehmen wir 8 **Rundeisen**, so hat, wenn die Hälfte der Eisen aufgebogen ist, jedes $\frac{20{\cdot}11}{8} = 2{\cdot}5175\,cm^2$ Inhalt, also $1{\cdot}79\,cm$ Durchmesser, und es ergibt sich dann, weil $u = 8 \,.\, 5{\cdot}6238 =$
$= 45{\cdot}088\,cm$ beträgt,

$$\tau_1 = \frac{24{\cdot}7 \,.\, 5{\cdot}625}{45{\cdot}088} = 3{\cdot}09\,kg/cm^2,$$

was noch zulässig ist, weil $\tau_1 = 4{\cdot}5$ gestattet ist. Überhaupt kann man die Haftspannung noch mehr verringern, je mehr Rundeisen man nimmt. Es ist stets möglich, für eine gegebene Fläche f_e die nötige Anzahl Rundeisen zu erhalten, selbst dann, wenn die vorgeschriebene Gleitspannung noch kleiner als $4{\cdot}5\,kg$ wäre. Jedenfalls ist es am vorteilhaftesten, soviel als möglich Rundeisen zu nehmen, um noch mehr die Gleitspannung zu erniedrigen und damit die Tragfähigkeit der Konstruktion zu erhöhen.

Nach der ministeriellen Berechnungsweise hat man

$$x = \frac{48{\cdot}8 \,.\, 15 \,.\, 40{\cdot}22 + \frac{200 \,.\, 8^2}{2}}{15 \,.\, 40{\cdot}22 + 200 \,.\, 8} = 16{\cdot}21\,cm.$$

Nach unserer Berechnungsweise ist $x = \frac{48{\cdot}8}{3} = 16{\cdot}26\,cm$. Weiter ist $y =$
$= 16{\cdot}21 - \frac{8}{2} + \frac{8^2}{6 \,.\, (2 \,.\, 16{\cdot}21 - 8)} = 12{\cdot}64\,cm$ und dann

$h - x + y = 45{\cdot}23\ cm$. Weiter ist $2 \,.\, 250 + (0{\cdot}08 \,.\, 2 + 0{\cdot}274 \,.\, 0{\cdot}428) \,.\, 2400 = 500 + 665 = 1166$ die Belastung für die Länge von einem Meter. Man hat daher

$$M = \frac{1166 \,.\, 12 \,.\, 1200}{8} = 2098800\ kg/cm.$$

Wir haben nun

$$\sigma_e = \frac{2098800}{4022 \,.\, 45{\cdot}23} = 1153\ kg/cm^2$$

und

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e}{15} \cdot \frac{16{\cdot}21}{32{\cdot}59} = 38{\cdot}23\ kg/cm^2.$$

Wir sehen, daß die Spannungen sowohl für Eisen als auch für Beton tatsächlich geringer sind, was nach unserer Berechnungsweise eintreffen mußte, und hiemit ist die Zuverlässigkeit derselben bestätigt.

Die Stärke b_1 am Stege könnte man geringer nehmen, wenn man (τ) noch mehr erhöhen würde, dann müßten jedoch die Eisen in einem größeren Abstande als $\frac{l}{10}$ vom Auflager aufgebogen werden. Der gewählte Abstand entspräche den üblichen praktischen Ausführungen, hat also sicherlich die Zuverlässigkeit für sich.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 557 v. 1906.

über die 2. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1905/1906.

Samstag den 11. November 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste und führt dann fort: „In den Mitteilungen des Vorsitzenden der vorigen Woche bedarf die Stelle über die Vollendung der von uns herausgegebenen Werke „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn“ und „Wien am Anfang des 20. Jahrhunderts“ eine Ergänzung. Bei reich illustrierten Prachtwerken mit einer großen Zahl von Mitarbeitern sind Verzögerungen in der Fertigstellung unvermeidlich; so dürfte der 2. Band von „Wien am Anfang des 20. Jahrhunderts“ frühestens im Laufe des Monates Februar 1906 zur Ausgabe gelangen können.

Von der Leitung der „Wiener Urania“ ist mir heute das folgende Schreiben zugegangen:

Hochgeehrtes Präsidium!

Bekanntlich hängt die Existenz der Urania davon ab, daß die Errichtung des Gebäudes auf dem von der Gemeinde Wien gewidmeten Baugrunde am Aspernplatze binnen ganz kurzer Zeit in Angriff genommen werden kann. Seitens der öffentlichen Faktoren, welche der Urania das größte Entgegenkommen zeigen, stehen sehr bedeutende Beitragsleistungen in naher und ziemlich sicherer Aussicht. Ein Teilbetrag des Bauerfordernisses, und zwar der Betrag von K 150.000 muß aber durch private Sammlung bei der Wiener Bürgerschaft aufgebracht werden. Zu diesem Behufe wendet sich das Präsidium der Urania vertrauensvoll an Ihre bewährte Sympathie für unser Unternehmen, indem es die dringende Bitte stellt, Ihre Vereinsmitglieder bei der nächsten Gelegenheit auf den Existenzkampf und die Bedeutung der Urania nachdrücklichst aufmerksam zu machen und denselben die Unterstützung des Unternehmens durch reichliche Beiträge zum Baufonds wärmstens zu empfehlen. Auch wären wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie sich gleichzeitig zur Entgegennahme von Beiträgen bereit erklären und dieselben für uns übernehmen wollten. Indem wir Sie bitten, unserem gemeinnützigen Institute in seinem schweren Existenzkampfe Ihre werte Hilfe nicht zu versagen, zeichnen wir mit vorzüglicher Hochachtung

Für die Leitung der Wiener Urania:

gez.

Dr. Ludwig Koessler, Präsident,
Dr. Ritter v. Mahl-Schedl, k. k. Ministerialrat im Ministerium des Innern i. P., Vizepräsident,
Dr. v. Vivenot, Konsul, Mitglied des Exekutivkomitees,
Dr. Friedrich Umlauft, Direktor.

Diesem Ersuchen komme ich gerne nach, indem ich veranlasse, daß Beiträge für dieses wirklich gemeinnützige Unternehmen in unserer Vereinskanzlei entgegengenommen werden.“

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und führt, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht, fort:

2. „Wir schreiten nun zum zweiten Punkte der heutigen Tagesordnung: „Diskussion über die neuen Hafenbauten von Triest.“ Nach dem Vortrage des Herrn techn. Rat Nádory in unserer Versammlung vom 28. April l. J. wurde über Anregung des Herrn Hofrat Professor R. v. Schoen ein Diskussionsabend in Aussicht genommen, den wir für heute anberaumt haben. An dieser Diskussion teilzunehmen haben wir eingeladen: den Ingenieur- und Architekten-Verein in Triest, die Handels- und Gewerbekammer in Triest, das Municipio und die k. k. Seebehörde in Triest. Von den beiden erstgenannten Körperschaften wurde unser Vereinskollege Herr Ingenieur Artur Ziffer delegiert.“

Der Vorsitzende verweist auf § 16 der Geschäftsordnung, welcher das Zeitausmaß von höchstens 20 Minuten für jeden Redner festsetzt und nicht gestattet, daß ein Redner mehr als zweimal das Wort ergreift. Die Herren Ober-Baurat Michl und techn. Rat Nádory ersuchen um die Erlaubnis, länger als 20 Minuten zu sprechen. Die Versammlung gibt dazu über Anfrage des Vorsitzenden ihre Zustimmung.

Die nun folgende Diskussion, an der die Herren techn. Rat Nádory, Ober-Baurat Michl, Ingenieur Ziffer und Hofrat Professor v. Schoen teilnehmen, wird ehestens vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen.

Herr Hofrat Prof. v. Schoen regt unter allgemeiner Zustimmung die Fortsetzung der Diskussion in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure an.

Der Vorsitzende schließt nach $9^1/_2$ Uhr abends die Sitzung, vom Beifalle der Versammlung begleitet, mit den Worten: „Ich werde den Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure verständigen, damit er so freundlich ist, eine Fortsetzung der Diskussion in der Fachgruppe einzuleiten. Ich glaube, daß wir vor allem Herrn Hofrat v. Schoen danken müssen, der die Anregung zu der heutigen Diskussion gegeben hat und damit für uns die Möglichkeit, diese wichtige Frage der Hafenbauten in Triest eingehend besprechen zu können. Ich danke allen Herren, welche sich an der heutigen Diskussion mit so reichem Fachwissen und so umfangreicher Sachkenntnis beteiligt und es uns dadurch ermöglicht haben, in einigen Belangen uns ein klares Urteil zu bilden.“

C. v. Popp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat ernannt Herren Ludwig Tiefenbacher, Baurat im Eisenbahnministerium, zum Ober-Baurate und verliehen den Herren Viktor v. Neuman, Industriellen in Markt, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und Karl Lun, Baumeister in Meran, den Titel Baurat.

Der Leiter des Eisenbahnministeriums hat ernannt die Herren Friedrich Fischer Edler v. Zickhartsburg, Ferdinand Gerstner, Karl Mittermayer, Josef Edler v. Ott, Oskar Rother und Franz Schulz zu Bauräten, Karl Barvic, Dr. Artur Hruschka, Ottokar Jahn und Hermann Setz zu Ober-Ingenieuren im Eisenbahnministerium.

Herr Hofrat Rudolf Ritter Grimus v. Grimburg wurde zum Mitgliede des Ausschusses des Deutschen Museums in München gewählt.

VII. Internationaler Architekten-Kongreß London, 16. bis 21. Juli 1906. Es werden die folgenden Gegenstände behandelt werden:

1. Ausführung wichtiger Regierungs- und städtischer Bauten durch besoldete Beamte.
2. Baukünstlerischen Verlagsrecht und Eigentumsrecht an Zeichnungen.
3. Aus Stahl und Eisenbeton hergestellte Bauten:
   a) Allgemeine Lage dieses Gegenstandes.
   b) Unter besonderer Berücksichtigung der ästhetischen und hygienischen Gesichtspunkte inbezug auf sehr hohe Gebäude.
4. Baukünstlerische Bildung des Publikums.
5. Gesetzmäßige Befähigung eines Architekten.
6. Wie weit ist ein Architekt in theoretischer und praktischer Weise als ein Handwerker auszubilden.
7. Entwerfen und Anlegen von Straßen und freien Plätzen in Städten.
8. Ist dem Architekten unumschränkte Gewalt über andere Künstler oder Handwerker bei der Vollendung eines nationalen oder öffentlichen Gebäudes zu erteilen?
9. Die Verantwortlichkeit der Regierung hinsichtlich der Erhaltung nationaler Denkmäler.

Der geschäftsleitende Ausschuß nimmt Abhandlungen über irgend eines der obigen Themata in Empfang, um sie dem Kongresse vorzulegen. Die Abhandlungen können in englischer, deutscher oder französischer Sprache abgefaßt sein. Jeder Abhandlung ist ein 1000 Wörter nicht überschreitender Abriß beizufügen. Die Abhandlungen und Abrisse sind vor dem 30. April 1906 bei dem geschäftsleitenden Ausschusse einzuliefern. Alle Mitteilungen sind an den Sekretär des geschäftleitenden Ausschusses, 9 Conduit Street London W., zu richten.

Wettbewerb.

Preisausschreiben für Medaillenentwürfe. Die Egerer Handels- und Gewerbekammer hat behufs Beschaffung von Entwürfen für Medaillen, welche als Auszeichnung für langjährige treue Dienste in einem und demselben Unternehmen an Angestellte und Arbeiter verliehen werden sollen, anfangs September l. J. eine Preisausschreibung erlassen. Infolge derselben sind von österreichischen Künstlern deutscher Nationalität zahlreiche Entwürfe vorgelegt worden, und hat eine Jury, bestehend aus zwei Architekten, drei Malern und einem Bildhauer, über die Zuerkennung der Preise beraten. Der erste Preis für Entwürfe zu einer Arbeitermedaille und zur Medaille für Angestellte wurde Herrn Hugo Uher, Bildhauer in Karlsbad, zuerkannt; den zweiten Preis für die Arbeitermedaille erhielt Herr Oskar Thiede und jenen für die Mitarbeitermedaille Herr Franz Kounitzky, beide in Wien.

Offene Stelle.

87. Von der Gemeindevorstehung der Landeshauptstadt Linz gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit K 2800 Gehalt und K 600 Aktivitätszulage zur Besetzung. Bewerber müssen österreichische Staatsbürger und deutscher Nationalität sein. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien, Prüfungen und der eventuellen bisherigen praktischen Verwendung sind bis 1. Dezember l. J. bei der Gemeindevorstehung von Linz einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Wiener Erste Hochquellenleitung gelangt die Lieferung, Einschaltung und Instandhaltung von geeichten Wassermessern im Offertwege zur Vergebung, und zwar: 3025 Stück 13 *mm*, 200 Stück 25 *mm*, 100 Stück 50 *mm*, 15 Stück 80 *mm* und 5 Stück 100 *mm*. Die Kosten sind für die Anschaffung einschließlich Eichung mit K 170.109·50 veranschlagt. Anbote sind bis 20. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien, Abteilung VIII, Altes Rathaus einzureichen. Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte (Abteilung VII, Altes Rathaus) zur Einsicht auf.

2. Beim Gebäude der Volks- und Bürgerschule in Haida gelangt ein fünfgeschoßiger Anbau, ferner der Einbau von Spülaborten und einer Heizungs- und Lüftungsanlage zur Vergebung. Anbote sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtamte in Haida einzureichen, bei welchem auch die Baubehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

3. Für die Leichenhalle für Infektiöse im Wiener Zentral-Friedhofe gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Traversenlieferung im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.240; *b*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 10.765·60; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 14.301 und K 1000 Pauschale; *d*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 21.057·50 und K 1000 Pauschale; *e*) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 5695·54 und K 1000 Pauschale; *f*) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 2163·60 und K 400 Pauschale; *g*) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 4199·90 und K 800 Pauschale und *h*) Bauschlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 10.929·90 und K 3000 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 21. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Pläne, Bedingnisse und Kostenanschläge liegen beim Stadtbauamte, Abteilung III, zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Für den Neu- und Umbau der städtischen Hauptunratskanäle in den Jahren 1906 und 1907 gelangt die Lieferung der Steinzeug-Sohlenschalen und Wandplatten (K 128.375 pro Jahr) und die Lieferung der Straßensinkkästen (K 15.000 pro Jahr) im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 25. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

5. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der neuen Eisenkonstruktion für die Schlitzabrücke in Km 0·4/5 der Linie Tarvis—Laibach samt der Ausschiebung und Abmontierung der bestehenden Eisenkonstruktion, einschließlich der erforderlichen Gerüste. Für diese Eisenkonstruktion mit 65·80 *m* Stützweite gelangen 300 *t* Eisenmaterial zur Verwendung. Anbote sind bis 28. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der Abteilung 2 dieser Direktion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen bei der Abteilung 3 zur Einsicht auf. Vadium K 9000.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der eisernen Kuppeldachkonstruktion am neuen Personenbahnhofe in Pilsen nach vorhandenen Detailplänen im Gesamtgewichte von rund 163.040 *kg*. Anbote sind bis 29. November l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 4000.

7. Die Direktion der k. u. Staatsbahnen schreibt wegen Vergebung der Bauarbeiten für ein auf dem Maria Valeria Molo in Fiume zu errichtendes Lagerhaus eine Offertverhandlung aus. Anbote sind bis 29. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Bau- und Bahnerhaltungs-Departement der genannten Direktion in Budapest einzureichen. Planskizze, Kostenberechnung und Bedingnisse sind beim Zentralmappenarchiv dieser Direktion gegen Einsendung von K 5 erhältlich. Das zu erlegende Vadium beträgt K 28.000.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung: *a*) eines Materialmagazines, nebst Kaserne, Aborten und Flugdach in der Station Podgorze-Plaszów im veranschlagten Kostenbetrage von K 68.000 und *b*) der Fundierung für eine Lokomotivdrehscheibe von 18 *m* Durchmesser und zweier Entleerungsgruben nebst Kran und Tropfschacht in der Station Neu-Sandez im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.000. Anbote sind bis 30. November l. J., vormittags 11½ Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Projektspläne, Baubedingnisse u. s. w. sind bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau einzusehen. Das zu erlegende Vadium beträgt für *a*) K 3500, für *b*) K 1000.

9. Der Magistrat Budapest vergibt im Offertwege für den Bau von Arkadengräften im Kerepeser Friedhofe die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 141.308·66; Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 363·860·60 und Eisenarbeiten im Kostenbetrage von K 38.946. Anbote sind bis 15. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate einzureichen. Die betreffenden Offertbehelfe liegen beim hauptstädtischen Ingenieuramte zur Einsicht auf.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter Einrichtungen für eine neue elektrische Beleuchtungsanlage am Bahnhofe in Pilsen, u. zw. 2 Aggregate, bestehend aus je einer Dampfmaschine mit Schwungraddynamo von 250 *KW* nebst sämtlichen Apparaten für die Schalttafel, 2 Dampfkessel, 1 Speisewasservorwärmer, 1 Kondenswasserpumpe mit elektrischem Antriebe, 1 Kondenswasser-Rückkühlanlage und die komplette Dampf- und Wasserrohrleitung. Anbote sind bis 20. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Direktion einzureichen. Die Offertbehelfe liegen bei der Abteilung 4 zur Einsicht auf.

11. Vergebung des Baues einer Wasserleitung für die Stadt Jassy im veranschlagten Kostenbetrage von Lei 8,000.000. Nähere Bestimmungen in der Vereinskanzlei.

Eingelangte Bücher.

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.367 **Über den Bau der Wasserkraftanlage in Lend.** Von V. Brausewetter. 8°. 19 S. m. 2 Taf. Wien 1899.

10.368 **Die Regulierung der ungarischen oberen Donau.** Von S. Fekete. 8°. 44 S. m. 7 Taf. Budapest 1899.

10.369 **Die Fangdämme, Spundwände, Rammen und Wasserschöpfmaschinen in ihrer Anwendung bei Gründungen.** Von F. Prommitz. 8°. 83 S. m. 125 Abb. Halle a. d. S. 1869.

10.370 **Die Schiffbarmachung der Oder.** Von C. Fossel. 8°. 112 S. Oppeln 1872.

10.371 **Der diesjährige Eisgang und die Weichsel-Nogat-Regulierung.** 8°. 34 S. m. 1 Tafel Elbing 1870.

10.372 **Die Regulierung der Flüsse Böhmens** und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Von E. Gallas. 8°. 42 S. Prag 1871.

10.373 **La Seine Maritime et son Estuaire.** Par E. Lavoinne. 8°. 311 S. m. Abb. Paris.

10.374 **Die Regulierung des Ostrawitzaflusses.** Von E. Markus. 8°. 99 S. m. 2 Karten. Wien 1883.

10.375 **Das Reservoir im Bösen Loch bei Komotau.** Von A. R. Harlacher. 8°. 48 S. m. 4 Taf. Prag 1875.

10.376 **Die Korrektion des Elbstromes und die Uferbauten an demselben.** Von J. G. Lohse. 8°. 35 S. Dresden 1871.

10.377 **Die Regulierungen des Dobrabaches und einiger Strecken des Parteflusses.** Von F. Kunzel. 8°. 72 S. m. 4 Taf. Dresden 1869.

10.378 **Note sur les Eclues de Suresnes et de Bougival.** Par M. Boulé. 8°. 23 S. m. 1 Taf. Paris 1884.

10.379 **Notice sur une nouvelle Passe navigable dans le Barrage de Port à l'Anglais.** Par M. Boulé. 8°. 72 S. m. 2 Taf. Paris 1873.

10.380 **Le Barrage de da Gileppe.** Par Rodson & Detienne. 8°. 87 S. m. 13 Taf. Paris 1877.

10.381 **Construction du reservoir de Paroy.** Par A. Picard. 8°. 46 S. m. 3 Taf. Paris 1880.

10.382 **Exhaussement à 2 Mètres du Mouillage.** Par A. Picard. 8°. 111 S. m. 5 Taf. Paris 1880.

10.383 **Sul nuovo Metodo pur Chiudere le Botte del Fiumi.** Di A. Chiamenti. 8°. 33 S. m. 3 Taf. Milano 1875.

10.384 **Der Elbe-Moldau-Donaukanal als Transitstraße des west-östlichen Handels.** Von Dr. F. Slewert. 8°. 172 S. m. 5 Tab. Berlin 1869.

10.385 **Die Kanalisierung der Maas von Namur bis zur französischen Grenze.** Von H. Martial. Autorisierte Übersetzung von E. Dusing. 8°. 74 S. m. 6 Taf. Wiesbaden 1885.

10.386 **Die Kanalfrage.** Von Opel. 8°. 30 S. Leipzig 1885.

10.387 **Die Frage des Kanalbaues in Preußen.** Von Dr. A. Meitzen. 8°. 71 S. m. 1 Taf. Leipzig 1885.

10.388 **Donauregulierung zwischen Pest und Ofen. Pester Schiffahrtskanal. Schutz der Insel Csepel.** Von F. Reitter. 8°. 97 S. m. 2 Taf. Pest 1865.

10.389 **Der Escher-Linthkanal.** Von J. Weyrauch. 8°. 131 S. m. 1 Taf. Zürich 1868.

10.390 **Donau-Save-Schiffahrtskanal** zwischen Vukovár und Samac in Slavonien. 8°. 19 S. m. 1 Karte. Wien 1869.

Eingesendet.

Ein Herr Adolf Schluck, dem ich vor etwa 20 Jahren den Plan zu einem Grabdenkmale machte, versendet eine Schrift: „Pietät und Denkmalschutz der Stadt Wien", worin er sich mit „Civis" unterzeichnet, während er meinen Namen voll unter die Ansicht des Grabdenkmales setzt. Um Irrtümern vorzubeugen, erkläre ich hiemit den geehrten Fachgenossen, daß ich dieser Sache vollständig ferne stehe. *D. Arenzo.*

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 595 v. 1905.

der 3. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 18. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Max Singer: „Die Tauernbahn"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 21. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Josef Höfler: „Zwanglose Betrachungen über die bauliche Entwicklung von Budapest im allgemeinen und im besonderen".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 23. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung des Vortrages des Herrn Professor Alfons Müllner: „Die geschichtliche Entwicklung des innerösterreichischen Bergbaues"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 24. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Forstinspektions-Kommissär Friedrich Lorenz: „Die Hindernisse für die Bewegung des Wassers".

Beginn der Versammlung 6½ Uhr.

Verzeichnis der Vortragsabende:

(Fortsetzung zu Nr. 44, S. 608.)

Herr Geheim. Regierungsrat Professor Dr. Alois Riedler ist verhindert, am Samstag den 23. Dezember l. J. den angekündigten Vortrag zu halten; es entfällt somit dieser Vortragsabend.

Samstag den 30. Dezember 1905

und *Samstag den 6. Jänner 1906* (Heil. 3 Könige)

findet keine Versammlung statt.

Samstag den 13. Jänner 1906.

Experimentalvortrag des Herrn Dr. **S. Saubermann:** „Neuere Fortschritte bei der Gewinnung von industriellem Sauerstoff mit besonderer Berücksichtigung der modernen Schweißverfahren".

Samstag den 20. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Hauptmann **Anton Schindler:** „Die Weltausstellung in Lüttich 1905".

Samstag den 27. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Professor **Artur W. Unger:** „Der dermalige Stand der Reproduktionsverfahren".

Samstag den 3. Februar 1906.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Dr. **Artur Hruschka:** „Der Betrieb auf elektrischen Vollbahnen".

Fachgruppen-Versammlungen der Tagung 1905/1906.

Fachgruppe	Novbr.	Dezbr.	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)		5., 19.	9., 23.	6., 20.	6., 20.	3.
Bau- u. Eisenb.-Ingenieure (Donnerstag)	30.	14.	4., 18.	1., 15.	1., 15., 29.	—
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	—	7., 21.	11., 25.	8., 22.	8., 22.	5.
Bodenkultur-Ingenieure (Freitag) 6½ Uhr	—	15.	12., 26.	9., 23.	9., 23.	—
Chemie (Montag)	27.	18.	15.	**10.** Samstag.	12.	—
Elektrotechnik (Montag)	27.	11.	8., 22.	5., 19.	5., 19.	2.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	—	13.	10., 24.	7., 21.	14., 28.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	**30.** Donnerstag	12.	16., 30.	13.	13., 27.	10., 24.

An den mit fetter Schrift bezeichneten Tagen findet die Versammlung im großen Saale statt.

☞ **Alle Versammlungen** beginnen um **7 Uhr abends**, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 47. Wien, Freitag, den 24. November 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven.

Von Ing. Dr. Karl Schlöß.

Die Kraft, welche eine Lokomotive in der Richtung ihrer Fortbewegung zu äußern vermag, ist bekanntlich je nach dem Stadium der Geschwindigkeit von verschiedenen Faktoren abhängig. Im Beginne der Bewegung, d. i. bei geringen Geschwindigkeiten, ist es zunächst das Reibungsgewicht der Lokomotive im Vereine mit der Wirkung des Kolbendruckes, bezogen auf den Umfang der Triebräder, welches die fortbewegende Kraft der Lokomotive bestimmt; sobald jedoch eine gewisse Geschwindigkeit erreicht ist, tritt die Kesselleistung, bezw. die Dampferzeugungsfähigkeit des Kessels als bestimmender Faktor in den Vordergrund.

Die Dampferzeugungsfähigkeit des Kessels ist jedoch für eine bestimmte Lokomotive keine sich gleich bleibende Größe; sie ist vielmehr, außer von den Dimensionen der Heiz- und Rostfläche sowie konstruktiven Eigentümlichkeiten, abhängig von der Qualität des Feuerungsmateriales und von der mit der Pressung des ausströmenden Dampfes und der Geschwindigkeit sich ändernden Zugwirkung über dem Roste; man kann daher nicht allgemein von einer bestimmten, einer Lokomotive zukommenden Kesselleistung sprechen.

Wenn z. B. durch eine Lokomotive auf einer Strecke das eine Mal ein schwerer Zug mit geringer Geschwindigkeit, das andere Mal ein leichter Zug mit hoher Geschwindigkeit befördert wird, so daß in beiden Fällen die Leistungsfähigkeit der Lokomotive nicht weiter gesteigert werden könnte, so wird gleichwohl die Dampferzeugung des Kessels in jedem dieser Fälle eine andere sein.

Die Beförderung des schweren Zuges mit geringer Geschwindigkeit wird mit großer maschineller Leistung, d. i. mit hohen Füllungen in den Dampfzylindern vor sich gehen; der Dampf gelangt mit verhältnismäßig hohem Drucke in das Blasrohr und wird kräftige, jedoch wegen der geringen Umdrehungszahl in größeren Intervallen erfolgende Impulse auf die Verbrennung ausüben, während bei Beförderung eines leichten Zuges mit hoher Geschwindigkeit wegen der geringeren Füllung in den Zylindern und der höheren Tourenzahlen die Impulse des Blasrohres auf die Verbrennung wohl nicht jene Intensität, jedoch eine gleichmäßigere Wirkung als im ersteren Falle erreichen werden.

Die erzielbare Leistung des Kessels für das m^2 seiner Heiz- oder Rostfläche ist im allgemeinen für höhere Geschwindigkeiten eine größere als für geringe Geschwindigkeiten.

Für die Bestimmung der Lokomotivleistungen lassen sich die von den Geschwindigkeitsmessern auf Papierstreifen verzeichneten Schaulinien unter Beachtung der nachstehenden theoretischen Grundlagen in einfacher und ziemlich genaue Resultate verbürgender Weise verwenden. Es muß hier im vorhinein betont werden, daß eine vollkommen genaue Bestimmung der Lokomotivleistung für eine spezielle Fahrt auch durch Indizierung der Zylinder nicht möglich ist, da insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten die Verläßlichkeit der Aufschreibungen der Indikatoren sehr in Frage gestellt ist und weiters der Schluß von der indizierten auf die effektive Leistung der Lokomotive die Annahme von Korrekturwerten voraussetzt, welche wieder nur aus der Erfahrung geschöpft und daher für den speziellen Fall unmöglich vollkommen zutreffend sein können.

Im Anschlusse hieran kann weiters darauf hingewiesen werden, daß die Anwendung der von verschiedenen Autoren aufgestellten, zum Teil ziemlich komplizierten Formeln für die Zugswiderstände den Grad der Genauigkeit bei Berechnung der Lokomotivleistungen keineswegs so verläßlich erhöht, als es sein müßte, um diesen Formeln für den vorliegenden Zweck gegenüber einfacheren ungeachtet der beeinträchtigten Übersichtlichkeit den Vorzug geben zu können.

Wenn es sich um die Bestimmung der Lokomotivleistung aus der vom Geschwindigkeitsmesser erzeugten Schaulinie der Fahrgeschwindigkeiten handelt, so muß bemerkt werden, daß auf den Widerstand eines jeden Zuges inkonstante Faktoren einwirken, welche sich aus Zufälligkeiten, wie Anzahl und Gattung der Wagen, Achsstummeldimensionen, Windrichtung, Bufferpressung u. s. w. ergeben und in ihrem Werte nicht bestimmen lassen, so daß die Anwendung komplizierter Widerstandsformeln schon aus diesem Grunde unzweckmäßig ist.

Die sogenannte Erfurter Formel für den Widerstand des gesamten Zuges, d. i. Lokomotive, Tender und Wagen, lautet bekanntlich

$$W = G\left(2{\cdot}4 + \frac{K^2}{1300} \pm \alpha\right),$$

wobei

$G = L + T + Z$ das Gewicht von Lokomotive, Tender und Wagen in Tonnen,

K die Geschwindigkeit des Zuges in Kilometer pro Stunde,

α die Steigung (+) oder das Gefälle (—) in pro Mille und

W den gesamten Zugswiderstand in Kilogramm

bedeutet.

In diese Formel käme noch als Additionalgröße in der Klammer ein Ausdruck für den Kurvenwiderstand, etwa nach der bekannten Röcklschen Formel $\frac{650 \cdot 4}{R - 55}$, wobei R den Krümmungsradius der Bahn in Metern bezeichnet. Es ist jedoch im nachstehenden der Einfachheit halber von dieser Rücksichtnahme abgesehen worden, da es sich vornehmlich nur um die Entwicklung einer Bestimmungsmethode handelt. Für Strecken mit scharfen Krümmungen könnte jedoch der hieraus resultierende Widerstand wohl nicht außer acht gelassen werden.

Die Erfurter Formel*) für den gesamten Zugswiderstand ergibt, wie aus einer Anzahl von Beobachtungen beim

*) Diese Widerstandsformel wurde speziell zum Zwecke der Ermittlung des erforderlichen Bremsperzentes für Güterzüge auf Grund von Versuchsfahrten gebildet und kann daher ohne entsprechende Modifikation wohl kaum auf Züge mit höheren Geschwindigkeiten angewendet werden.

Leerlaufe von Eisenbahnzügen (mit geschlossenem Regulator) im Gefälle hervorging, für hohe Geschwindigkeiten etwas zu große Widerstandswerte und bedarf daher einer kleinen Korrektur, welche darin besteht, daß anstatt des Ausdruckes $\frac{K^2}{1300}$ der modifizierte Ausdruck $\frac{K^2}{1060 + 8K}$ gesetzt wird.

Es wäre sonach der Widerstand des gesamten Zuges durch die Formel

$$W = G\left(2{\cdot}4 + \frac{K^2}{1060 + 8K} \pm \alpha\right) \quad \ldots \quad 1)$$

ausgedrückt.

Abb. 1.

Wenn an einer Masse M (Abb. 1) zwei Kräfte P und W nach entgegengesetzten Richtungen wirken, so wird sich die Fortbewegungsgeschwindigkeit der Masse nicht ändern, sobald beide Kräfte einander gleich sind.

Ist unter dieser Voraussetzung die Masse M in Ruhe, so bleibt sie in Ruhe; ist sie in Bewegung, so wird sie sich mit gleich bleibender Geschwindigkeit fortbewegen.

Wenn jedoch eine der beiden Kräfte größer ist als die andere, z. B. P größer als W, so wird sich die Fortbewegungsgeschwindigkeit ändern. Stimmt die Bewegungsrichtung der Masse mit jener der kleineren Kraft überein, so wird sich die Geschwindigkeit verringern und endlich Null werden, um sodann nach der Richtung der größeren Kraft anzuwachsen. Ist jedoch die Bewegungsrichtung der Masse bereits mit jener der größeren Kraft übereinstimmend, so wird die Geschwindigkeit zunehmen. Die Geschwindigkeitszunahme ist für die Zeiteinheit konstant, wenn die Differenz der Kräfte, d. i. $P - W$, konstant bleibt; in diesem Falle wird die Masse M eine gleichmäßig beschleunigte Geschwindigkeit einhalten.

Die Beschleunigung B, d. i. die Zunahme der Geschwindigkeit pro Sekunde, ist gegeben durch die bekannte Gleichung

$$B = \frac{P - W}{M}.$$

Wenn die Masse M in t Sekunden von der Geschwindigkeit V_1 auf jene V_2 gebracht wird, wie es in beistehender Abb. 2 nach Art der von den Geschwindigkeitsmessern der Lokomotiven verzeichneten Geschwindigkeitsdiagrammen dargestellt ist, so ergibt sich für diesen Fall die Beschleunigung pro Zeiteinheit

$$B = \frac{V_2 - V_1}{t}.$$

Abb. 2.

vorausgesetzt, daß das Anwachsen der Geschwindigkeit ein gleichmäßiges ist und daher graphisch durch eine gerade Linie dargestellt werden kann.

Es ist mithin

$$\frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{P - W}{M} \quad \ldots \quad 2).$$

Der Ausdruck $\frac{V_2 - V_1}{t}$ ist, auf ein unendlich kleines Zeitteilchen dt bezogen, gleichbedeutend mit dem Differentialquozienten

$$\frac{dV}{dt}.$$

Da in den von Geschwindigkeitsmessern verzeichneten Diagrammen die Zeiten in irgend einem Maßstabe als Abszissen, die Geschwindigkeiten als Ordinaten erscheinen, so bedeutet der Ausdruck

$$\frac{dV}{dt},$$

entsprechend transformiert nach den gewählten Maßstäben des Geschwindigkeitsdiagrammes, die Tangente des Winkels, welchen ein unendlich kleiner Teil der Geschwindigkeitskurve, als Gerade aufgefaßt, mit der Abszissenachse einschließt.

Würde es sich z. B. um die Frage handeln, wie groß der Ausdruck

$$\frac{dV}{dt} = \frac{P - W}{M}$$

in dem Geschwindigkeitsdiagramme der beistehenden Abb. 3 für eine Geschwindigkeit von 40 *km* pro Stunde ist, so hätte hiefür als Maß die Tangente des Winkels α oder das Verhältnis der Längen $\frac{\lambda}{\mu}$ zu gelten.

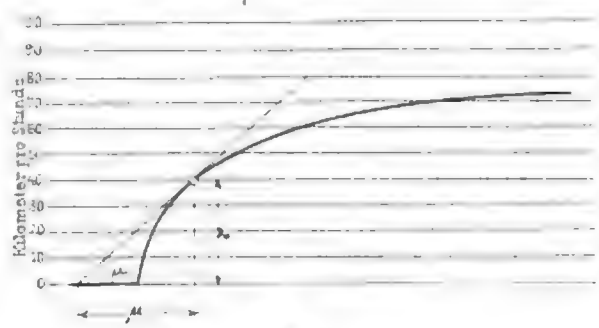


Abb. 3.

Die Gleichung 2) enthält die Geschwindigkeiten V_2 bezw. V_1 sowie die Zeit t nicht nach jenen Einheiten gemessen, welche für die Anwendung auf Eisenbahnzüge unmittelbar geeignet sind.

V_2 und V_1 sind Sekundenmeter, t sind Sekunden; zur unmittelbaren Rechnung müßten jedoch die Geschwindigkeiten in Stundenkilometern, die Zeiten in Minuten ausgedrückt sein.

Die zweckgemäße Transformation ist demnach, da

$$V_2 = \frac{10}{36} K_2,$$

$$V_1 = \frac{10}{36} K_1$$

und t (Sekunden) $= 60 \,.\, m$ (Minuten),

$$\frac{\frac{10}{36}\,\frac{K_2 - K_1}{60\,m}}{} = \frac{K_2 - K_1}{216\,.\,m},$$

bezw.

$$\frac{K_2 - K_1}{216\,.\,m} = \frac{P - W}{M} \quad \ldots \quad 3).$$

Für einen gegebenen Zug, dessen Gewichte der Lokomotive, des Tenders und der Wagen bekannt sind, ist, wenn das Geschwindigkeitsdiagramm für die Fahrt auf einer Strecke von bekannter Steigung gegeben, die aus obiger Formel 3) zu bestimmende Größe die fortbewegende Kraft P der Lokomotive für jenes Zeitteilchen, in welchem sich die Stundenkilometergeschwindigkeit von K_1 auf K_2 ändert.

Wenn z. B. auf das Diagramm der Abb. 3 zurückgegriffen und dabei berücksichtigt wird, daß der Streifen durch das Uhrwerk des Geschwindigkeitsmessers in der Minute um 4 *mm* vorwärts geschaltet wird, wie dies bei einer großen Anzahl der bei Lokomotiven angewendeten Haußhälterschen Geschwindigkeitsmesser zutrifft, so ist für diesen Fall der Ausdruck

$$\frac{K_2 - K_1}{m}.$$

bezogen auf die Geschwindigkeit von 40 *km* pro Stunde, gleich

$$\frac{40}{\frac{19}{4}};$$

da $y = 19\ mm$ und je 4 *mm* gleich 1 Minute; also

$$\frac{K_2 - K_1}{m} = \frac{160}{19};$$

somit nach Formel 3)

$$\frac{160}{216 \,.\, 19} = \frac{P - W}{M}.$$

Würde in diesem Beispiele das gesamte Zugsgewicht $G = L + T + Z$ mit $60 + 25 + 150 = 235\ t$, ebenso die Steigung der Strecken mit $15\,^0/_{00}$ bekannt sein, so wäre

$$W = \left(2{\cdot}4 + \frac{1600}{1060 + 320} + 15\right) 235 = 4362\ kg.$$

$$M = \frac{235000}{9{\cdot}81} = 23955,$$

es resultiert demnach mit Einsetzung der gefundenen Werte von W und M in obige Gleichung die fortbewegende Kraft der Lokomotive

$$P = 4362 + 934 = 5296\ kg,$$

wobei 4362 *kg* dem gesamten Zugswiderstande, 934 *kg* jedoch der beschleunigenden Kraft entspricht.

Wäre hingegen beispielsweise die Richtung der Geschwindigkeitskurve bei 40 *km* pro Stunde parallel der Abszissenachse, der Winkel α und somit die Tangente desselben $\frac{\lambda}{\mu} = 0$, so ergäbe sich für diesen Fall in Formel 3) die

Differenz $K_2 - K_1 = 0,$

und somit $P = W,$

d. h. bei konstant bleibender Geschwindigkeit des Zuges ist die fortbewegende Kraft der Lokomotive gleich dem gesamten Zugswiderstande, was ja auch im vorhinein schon als selbstverständlich angesehen werden mußte.

Aus dem gefundenen

$$P = 5296\ kg$$

läßt sich dann die Pferdekraftleistung, welche die Lokomotive in jenem Momente äußert, in welchem die Geschwindigkeit von 40 *km* pro Stunde erreicht wurde, nach der bekannten Formel

$$PS = \frac{P \,.\, K}{270} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 4)$$

berechnen; sie wäre in dem als Beispiel gewählten Falle

$$PS = \frac{5296 \times 40}{270} = 784.$$

Auf diese Weise ist es möglich, die zufällige, gleichwie auch unter den nachstehenden Voraussetzungen die maximale Leistung der Lokomotiven aus den Geschwindigkeitsstreifen zu rechnen.

Auf Grund von Versuchsfahrten oder durch die Erfahrung ist für jede Lokomotive, ein bestimmtes Feuerungsmaterial vorausgesetzt, feststellbar, welche Belastung sie auf einer gegebenen Steigung mit einer gewissen Fahrgeschwindigkeit noch zu befördern vermag, ohne daß sich die bekannten Erscheinungen der beginnenden Erschöpfung der Kesselleistung einstellen. Diese Erscheinungen bestehen in der Unmöglichkeit, den Wasserstand im Kessel und die Dampfspannung trotz entsprechender Manipulation gleichzeitig auf der erforderlichen Höhe zu erhalten.

Wenn derartige Grenzleistungen bekannt sind und ein Geschwindigkeitsstreifen für eine solche Fahrt vorliegt, so kann auf dem vorangeführten Wege die Maximalleistung der in Betracht kommenden Lokomotive, bezogen auf eine bestimmte Geschwindigkeit und ein bestimmtes Feuerungsmaterial, gefunden werden.

Es wurde bereits eingangs erwähnt, daß für die ersten Geschwindigkeitsstadien eines Zuges nicht die Kesselleistung, sondern die aus der Adhäsion sich ergebende Anfahrkraft für die Zunahme der Fahrgeschwindigkeit maßgebend ist.

Dieser Kraft, gegeben durch das Produkt aus dem Adhäsionsgewichte mit dem Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Schiene (bei trockenen Schienen $^1/_5$ bis $^1/_6$), ist der auf den Radumfang reduzierte mittlere Kolbendruck bei ausgelegter Steuerung und ganz geöffnetem Regulator immer überlegen. Umsomehr ist dies für jene Kurbelstellungen der Fall, in welchen sich ein Maximalwert der Tangentialkraft ergibt. Es würde sich daher bei vollem Öffnen des Regulators im Momente des Anfahrens in der Regel Rädergleiten einstellen, weshalb das Anfahren mit mäßig geöffnetem Regulator erfolgt, welcher erst nach Reduktion der Zylinderfüllung sukzessive weiter geöffnet werden darf.

Die in den ersten Bewegungsstadien erzielbare fortbewegende Kraft ist daher, wenn auch der Kolbendruck eine größere auf den Radumfang bezogene Tangentialkraft herbeizuführen imstande wäre, durch die Reibung der gekuppelten Räder auf den Schienen begrenzt. In diesen Stadien ist die Inanspruchnahme der Kesselleistung eine verhältnismäßig geringe; sie wächst jedoch mit zunehmender Geschwindigkeit und wird von einer bestimmten Geschwindigkeit an für die weitere Steigerung derselben allein maßgebend. Der Übergang des Einflusses der Adhäsion in jenen der Kesselleistung kennzeichnet sich in den Geschwindigkeitsdiagrammen, sofern bei der betreffenden Fahrt eine gewisse Gleichmäßigkeit in der Inanspruchnahme der Lokomotivleistung stattfand, durch eine mehr oder weniger deutliche Richtungsänderung der Kurve. Die in der beistehenden Abb. 4 dargestellte Geschwindigkeitskurve, welche durch einen Haußhälterschen Geschwindigkeitsmesser verzeichnet wurde, zeigt die Richtungsänderung im Punkte *A*, d. i. bei einer Geschwindigkeit von 52 *km* pro Stunde. Die Fortsetzung der Diagrammlinie von diesem Punkte aus, in welchem sich der Übergang aus der Adhäsionsleistung in die Kesselleistung charakterisiert, kennzeichnet sich durch ein geringeres Ansteigen, welches allmählich asymptotisch verläuft, so daß sich die Kurve einer gewissen Geschwindigkeit nähert, ohne sie jedoch zu erreichen. Die Geschwindigkeit, bei welcher diese Richtungsänderung stattfindet, nennt man die „kritische" Geschwindigkeit, da in diesem Bewegungsstadium gleichzeitig sowohl die Adhäsion als auch die Kesselleistung voll in Anspruch genommen sind und daher sowohl das Eintreten von Rädergleiten, als auch ein Nachlassen der Kesselleistung zu befürchten ist

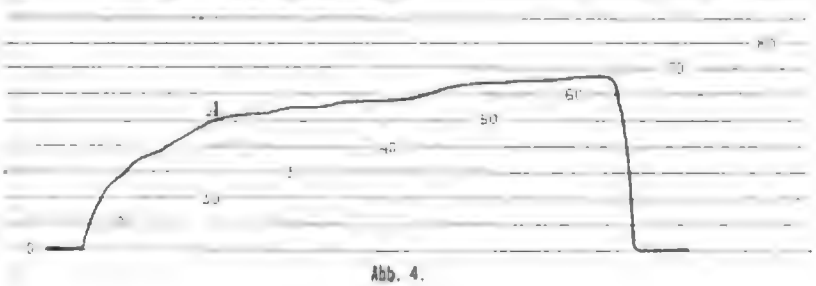


Abb. 4.

Es ist nicht schwer, für eine bestimmte Lokomotive, deren Kesselleistung für höhere Geschwindigkeiten bekannt ist, unter Voraussetzung eines gewissen Zugsbruttos für eine gegebene Strecke aus der Formel 3) die Geschwindigkeitskurve rechnerisch mit einem großen Grade der Genauigkeit zu bestimmen, wobei die Annahme zulässig ist, daß diese bekannte Kesselleistung innerhalb der in Betracht kommenden Geschwindigkeitsgrenzen konstant bleibt.*)

Wenn z. B. für eine Vierzylinder-Verbundlokomotive von 100 *t* Gewicht samt Tender und 29 *t* Adhäsionsgewicht auf Grund der Beobachtungen eine maximale Kesselleistung von 1350 *PS* angenommen werden könnte, so ergäbe sich für die Fahrt eines Zuges von 300 *t* Wagenbrutto auf einer Steigung von $3{\cdot}5^0/_{00}$ folgender Rechnungsgang:

Bei einem Reibungskoeffizienten von $^1/_5$ wäre die fortbewegende Kraft der Lokomotive in den ersten Geschwindigkeitsstadien mit

$$P = \frac{29000}{5} = 5800\ kg$$

anzunehmen.

Für jene Geschwindigkeit, bei welcher der Übergang aus der Adhäsions- in die Kesselleistung vor sich geht, müßte nach Formel 4)

$$\frac{5800 \,.\, K}{270} = 1350$$

sein, d. h. es fände unter den gegebenen Voraussetzungen dieser Übergang bei einer Geschwindigkeit von

$$K = 63\ km$$

pro Stunde statt.

Bis zu dieser sog. kritischen Geschwindigkeit, welche nur von der Lokomotive, nicht aber auch vom Zugsgewichte oder anderen Faktoren abhängig ist, ist P konstant mit 5800 *kg*, über diese Geschwindigkeit hinaus ist die Leistung konstant mit 1350 *PS* und daher

$$P = \frac{270 \times 1350}{K}$$

anzunehmen.

Aus der Formel 3) rechnen sich nun für Geschwindigkeitsgrenzen von 10 zu 10 *km* pro Stunde die in nachstehender Tabelle verzeichneten Werte für die Zeiten dieser partiellen Geschwindigkeitssteigerungen und die dazu aufgewendeten Pferdekraftleistungen:

Zunahme der Fahrgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde	Aufgewendete Leistung in Pferdestärken	Zeit für die Geschwindigkeitszunahme in Minuten
von 0 auf 10	214	0·56
„ 10 „ 20	429	0·57
„ 20 „ 30	644	0·60
„ 30 „ 40	859	0·63
„ 40 „ 50	1074	0·69
„ 50 „ 60	1289	0·75
„ 60 „ 63	1350	0·23
„ 63 „ 70	1350	0·81
„ 70 „ 80	1350	2·74
„ 80 „ 88	1350	58·08

Diese Resultate graphisch aufgetragen, ergeben die in Abb. 5 gezeichnete Geschwindigkeitskurve. Letztere nähert sich asymptotisch der Geschwindigkeit von 89 *km* pro Stunde, d. h. die für das Beispiel vorausgesetzte Lokomotive wird mit einem Zuge von 300 *t* Wagenbrutto bei Aufwendung einer Leistung von 1350 *PS* auf der Steigung von $3{\cdot}5^0/_{00}$ diese Geschwindigkeit nicht zu erreichen vermögen. Beim Punkte *A* der Geschwindigkeitskurve vollzieht sich der Übergang aus der Adhäsions- in die Kesselleistung.

Die gestrichelte Linie stellt, auf die Linie *OE* bezogen, die für die einzelnen Geschwindigkeiten von der Lokomotive geleisteten Pferdestärken dar. Von 63 *km* pro Stunde ab beträgt diese Leistung konstant 1350 *PS*, wie dies angenommen wurde.

Die Geschwindigkeitsmesser der Lokomotiven verzeichnen den Verlauf der Geschwindigkeiten in der Regel nach Art der vorstehenden Abbildungen, in welchen die Fahrzeiten als Abszissen, die Geschwindigkeiten in *km* pro Stunde als Ordinaten der Geschwindigkeitskurven erscheinen.

Für die Aufstellung von Fahrordnungen an der Hand von Geschwindigkeitskurven ist es jedoch vorteilhafter, diese Kurven in der Art zur Darstellung zu bringen, daß als Ordinaten wie bisher die Geschwindigkeiten in *km* pro Stunde, als Abszissen jedoch die durchfahrenen Wege aufgetragen werden, da diese letzteren für eine bestimmte Strecke unmittelbar gegeben sind.

Wie bereits erwähnt, ist in der Gleichung 2) der Ausdruck $\frac{V_2 - V_1}{t}$, auf ein unendlich kleines Zeitteilchen dt bezogen, identisch mit dem Differentialquozienten

$$\frac{dV}{dt}.$$

Wenn in diesem unendlich kleinen Zeitteilchen die Geschwindigkeit als konstant angenommen wird, so ist der in demselben zurückgelegte Weg

$$ds = V \,.\, dt$$

oder

$$dt = \frac{ds}{V},$$

und daher

$$\frac{dV}{dt} = \frac{V \,.\, dV}{ds}.$$

Es wäre also gemäß der Gleichung 2) für ein unendlich kleines Zeitteilchen

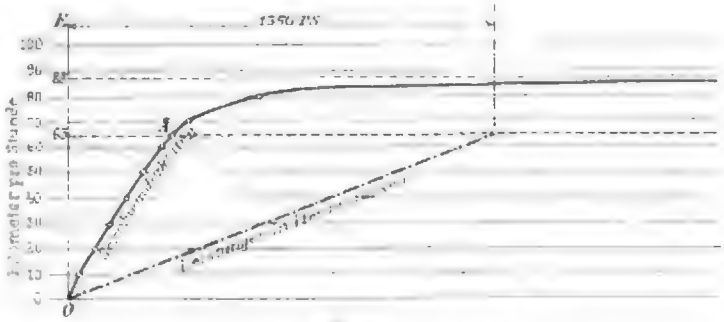


Abb. 5.

$$\frac{V \,.\, dV}{ds} = \frac{P - W}{M}.$$

Auf die Ausdrucksform der oberwähnten Gleichung übertragen, wäre demnach (als Integration der vorstehenden Differentialgleichung)

$$\frac{V_2^2 - V_1^2}{2} = \frac{P - W}{M} \cdot S \quad \ldots \quad 5),$$

worin V_1 und V_2 wieder die Meter-Sekunden-Geschwindigkeiten des Zuges, S den Weg in Metern bezeichnet, welcher

*) Prof. Frank stellt für das Anwachsen der Lokomotivleistung mit der Geschwindigkeit die Formel

$$a = 0{\cdot}617\sqrt{K}$$

auf, worin a die Leistung in Pferdestärken für das m^2 der Kesselheizfläche, K die Kilometer-Geschwindigkeit pro Stunde bedeutet. Diese Formel dürfte aber wohl auch nur auf spezielle Fälle anwendbar sein und z. B. schon einer Modifikation bedürfen, je nachdem es sich um eine Zwillings- oder Verbund-Lokomotive handelt.

zurückgelegt wird, während sich obige Geschwindigkeitsänderung vollzieht.

Unter der Annahme, daß es sich um einen Anfahrweg S in Metern handelt, der vom Stillstande des Zuges ab bis zur Erreichung einer Kilometer-Stunden-Geschwindigkeit $K\left(K=\frac{10}{36}\,V\right)$ zurückgelegt wird, ergibt sich die transformierte Gleichung

$$\frac{100\,.\,K^2}{2\times 1296}=\frac{P-W}{M}\,.\,S$$

oder

$$K^2=25{\cdot}92\,.\,\frac{P-W}{M}\,.\,S \quad \ldots\ldots 6).$$

bezw.

$$S=0{\cdot}0386\,.\,\frac{M}{P-W}\,.\,K^2.$$

Auf Grund dieser Formel ist es möglich, unter gegebenen Voraussetzungen die Fahrzeiten zwischen zwei Stationen zu berechnen, was sonst bei den Bahnen in der Regel nach gewissen einfachen Erfahrungsformeln geschieht, die jedoch in vielen Fällen unrichtige, bezw. unmögliche oder auch unter dem Ausmaße des Erreichbaren zurückbleibende Resultate ergeben.

Für das mehrfach benützte Beispiel der Beförderung eines Wagenzuges von 300 *t* Gewicht durch eine Lokomotive, welche samt Tender 100 *t* wiegt, auf einer Steigung von $3{\cdot}5\,‰$ ergäbe sich aus Formel 6)

für $K=10$ *km* pro Stunde . . .	$S=$	46 *m*.
„ $K=20$ „ „ „ . . .	$S=$	190 „
„ $K=30$ „ „ „ . . .	$S=$	447 „
„ $K=40$ „ „ „ . . .	$S=$	846 „
„ $K=50$ „ „ „ . . .	$S=$	1426 „
„ $K=60$ „ „ „ . . .	$S=$	2261 „
„ $K=70$ „ „ „ . . .	$S=$	4696 „
„ $K=80$ „ „ „ . . .	$S=$	14548 „
„ $K=88$ „ „ „ . . .	$S=$	70070 „.

Diese Weglängen als Abszissen und die zugehörigen Fahrgeschwindigkeiten als Ordinaten aufgetragen, ergäbe die in Abb. 6 dargestellte Kurve.

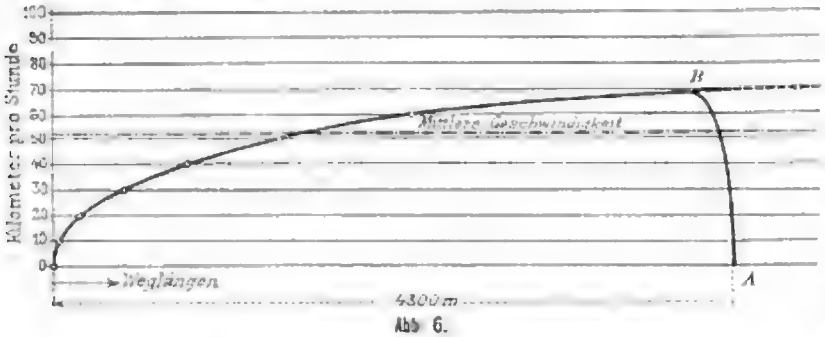


Abb. 6.

Würde es sich beispielsweise um die Berechnung der Fahrzeit für eine Strecke von 4·3 *km* Länge handeln, so wäre selbe als Basis OA anzunehmen, die nach den vorhandenen Bremsprozenten gerechnete Bremslinie AB aufzutragen und nun aus der Kurve OAB die mittlere Fahrgeschwindigkeit für diese Strecke zu rechnen, welche sich im vorliegenden Falle mit 52 *km* pro Stunde ergibt. Hieraus rechnet sich die Fahrzeit für die angenommene 4·3 *km* lange Strecke mit 4·96 Minuten, also rund 5 Minuten.

Würde man jedoch in diesem Falle die gewöhnlich für die Bewegung der Fahrzeiten in Gebrauch stehende Regel verwenden und dabei zugrunde legen, daß die in Betracht kommende Lokomotive mit einem Zuge von 300 *t* Gewicht auf $3{\cdot}5\,‰$ Steigung 88 *km* Geschwindigkeit zu erreichen vermag, so ergäbe sich bei einem Zuschlage von je ½ Minute für Anfahren und Anhalten eine Fahrzeit von 4 Minuten, welche aber in Wirklichkeit nicht erreicht werden kann, da eben innerhalb dieser Weglänge auch die maximale Geschwindigkeit von 88 *km* pro Stunde nicht erreicht wird.

Es wurde vorhin angenommen, daß der Reibungskoeffizient zwischen Rad und Schiene mit ⅕ bis ⅙ in Rechnung gestellt werden kann. Daß dieser Reibungswert in Wirklichkeit zutrifft, läßt sich gleichfalls an der Hand von Geschwindigkeitsstreifen nachweisen.

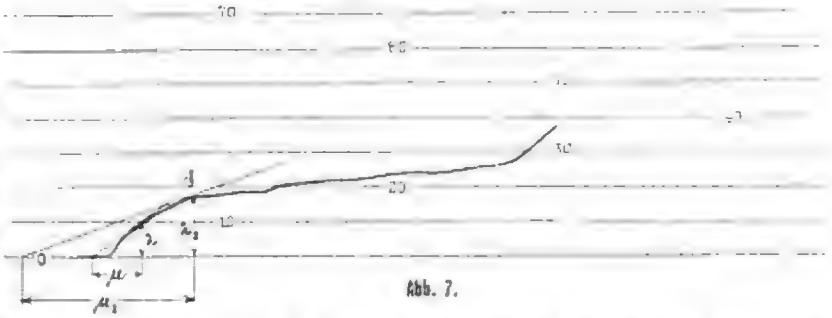


Abb. 7.

Abb. 7 stellt beispielsweise die Geschwindigkeitskurve dar, welche von der Beförderung eines Güterzuges von 1000 *t* Wagenbrutto durch eine Lokomotive mit 42 *t* Adhäsionsgewicht und 70 *t* Lokomotiv- samt Tendergewicht auf einer Steigung von konstant $3{\cdot}1\,‰$ herrührt.

Für die Geschwindigkeit von 10 *km* ergibt sich aus der Abbildung die transformierte Tangente

$$\frac{\lambda}{\mu}=\frac{10\ (km \text{ pro Stunde})}{2\ (\text{Minuten})}=5.$$

Es ist demnach im Sinne der Formel 3)

$$\frac{K_2-K_1}{216\,.\,m}=\frac{5}{216}=\frac{P-W}{M}\,;$$

worin

$$W=\left(2{\cdot}4+\frac{10^2}{1000+80}+3{\cdot}1\right)1070=$$

$$=5981\ kg,$$

$$M=\frac{1070000}{9{\cdot}81}=109072,$$

daher

$$\frac{5}{216}=\frac{P-5981}{109072},$$

woraus

$$P=8506\ kg,$$

da das Adhäsionsgewicht dieser Lokomotive 42000 *kg* beträgt, so ergibt sich ein Reibungskoeffizient von

$$\frac{8506}{42000}=\frac{1}{5}.$$

Ebenso ist für den Punkt A_1, der einer Geschwindigkeit von 17 *km* pro Stunde entspricht,

$$\frac{\lambda_1}{\mu_1}=\frac{17\ (km \text{ pro Stunde})}{65\ (\text{Minuten})}=2{\cdot}61,$$

demnach aus Formel 3)

$$\frac{K_2 - K_1}{216 \cdot m} = \frac{2{\cdot}61}{216} = \frac{P - W}{M},$$

worin

$$W = \left(2{\cdot}4 + \frac{17^2}{1060 + 136} + 3{\cdot}1\right) 1070 = 6144\ kg$$

und wieder

$$M = 109072,$$

daher

$$\frac{2{\cdot}61}{216} = \frac{P - 6144}{109072},$$

woraus

$$P = 7462\ kg$$

und

$$\frac{7462}{42000} = \frac{1}{5{\cdot}6}.$$

Abb. 8 stellt die von einem Haushälterschen Geschwindigkeitsmesser herstammende Anfahrkurve einer

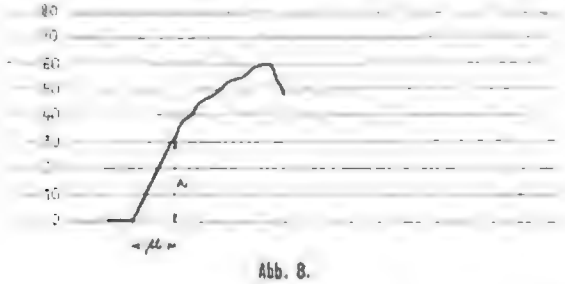


Abb. 8.

Lokomotive mit 29 *t* Adhäsionsgewicht, welche samt Tender 100 *t* wiegt, mit einem Zuge von 265 *t* Wagengewicht auf einer Steigung von 6·7% dar.

Die Kurve steigt von 0 bis 30 *km* pro Stunde geradlinig an, es ist daher innerhalb dieser Geschwindigkeiten der Quotient $\frac{\lambda}{\varphi} = \frac{30\ (km \text{ pro Stunde})}{1{\cdot}55\ (\text{Minuten})} = 19{\cdot}3$ konstant.

$$M = \frac{98500 + 265000}{9{\cdot}81} = 37054.$$

Für $K = 30\ km$ pro Stunde ist $W = 3558\ kg$, demnach laut Formel 3)

$$\frac{19{\cdot}3}{216} = \frac{P - 3558}{37054},$$

woraus sich

$$P = 6869\ kg$$

ergibt.

Nachdem das Adhäsionsgewicht, wie oben erwähnt, 29000 *kg* beträgt, so ist in diesem Falle der Reibungskoeffizient gleich

$$\frac{6869}{29000} = \frac{1}{4{\cdot}3}.$$

Der Reibungskoeffizient bewegt sich also, wie aus diesen Beispielen hervorgeht, im allgemeinen um die Größe $\frac{1}{5} = 0{\cdot}20$, welche daher bei normalen Witterungsverhältnissen als Mittelwert für die Reibung zwischen Rad und Schiene angenommen werden kann. Als Beispiele wurden hier solche gewählt, für welche angenommen werden konnte, daß für die Beschleunigung der Geschwindigkeit die volle Adhäsion der Lokomotive ausgenützt wurde.

Bestimmung der Trägheitsmomente von Umdrehungskörpern.

Die allgemeine Lösung dieser Aufgabe gibt die Dynamik.

Das Trägheitsmoment eines beliebigen Körpers kann durch Experimente, durch Schwingungsversuche ermittelt werden.

Wenn die Winkelbeschleunigungen zweier Pendel in jeder Phase gleich sind, so ist die Zeit einer ganzen Schwingung dieselbe; hieraus folgt, daß ein physisches und ein mathematisches Pendel isochron schwingen, wenn die Amplitüdenwinkel und die Ausdrücke $\frac{M s}{I}$ und $\frac{1}{l}$ einander gleich sind

$$\frac{M s}{I} = \frac{1}{l},$$

M = Masse des physischen Pendels.
I = Trägheitsmoment, bezogen auf die Schwingungsachse,
s = Entfernung des Schwerpunktes vom Schwingungspunkte,
l = Länge des mathematischen Pendels; reduzierte Länge.

Hieraus ist $I = M s l$, und l ist durch Beobachtung der Schwingungszeit zu ermitteln. Die Schwingungszeit ist

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left(1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\right)^2 \sin^4 \frac{\alpha}{2} \ldots\right)$$

und mit Vernachlässigung des dritten Gliedes in der Klammer

$$T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left(1 + \frac{\alpha^2}{16}\right).$$

Bei kleinem Amplitüdenwinkel kann man $T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ setzen.

Wenn nun n die Schwingungszahl pro Minute ist, so wird

$$I = \frac{60^2\, M \cdot s \cdot g}{\pi^2\, n^2}.$$

s ist durch verschiedene Aufhängung des Pendels zu bestimmen.

Bei Dimensionierung von Schwungrädern, Riemenscheiben, Glocken, bezw. Glockenstühlen ist eine experimentelle Bestimmung nicht geboten, und so wird die Aufgabe eine rein geometrische.

Ist der Meridianschnitt des Umdrehungskörpers eine analytisch definierbare Kurve, so läßt sich das Trägheitsmoment als eine Funktion von Integralen aufschreiben.

Stößt man bei der Auflösung der Integrale auf Schwierigkeiten und im allgemeinen Falle — d. i. der Meridianschnitt sei keine analytisch definierbare Kurve — so hilft das graphische Verfahren, von dem im folgenden die Rede sein soll.

Es sei der Meridianschnitt eines Umdrehungskörpers gegeben, und es ist das auf die Achse $x\ x$ bezogene Trägheitsmoment zu bestimmen; $x\ x$ ist normal zur Bildfläche. Das Trägheitsmoment des Massenelementes $d\,m$ ist

$$d\,i_{xx} = d\,m\,(y^2 + z^2) \quad \ldots\ldots\ 1).$$

Für die Durchführung der graphischen Integration soll als Massenelement ein Sektor gewählt werden, welcher entsteht, wenn der Meridianschnitt um die Achse $z\ z$ mit dem Zentriwinkel $d\,\alpha$ rotiert.

Es ist vor allem das Integral für diesen Sektor zu bestimmen.

Die Symmetrieebene dieses Sektors befindet sich vorläufig in einer zur Achse $x\ x$ normalen Lage; und wenn nun $d\,m$ ein Massenelement des Sektors ist, ist das Trägheitsmoment

$$I_{xx} = \int_0^M (y^2 + z^2)\, d\,m = \int_0^r y^2\, d\,m + \int_0^h z^2\, d\,m.$$

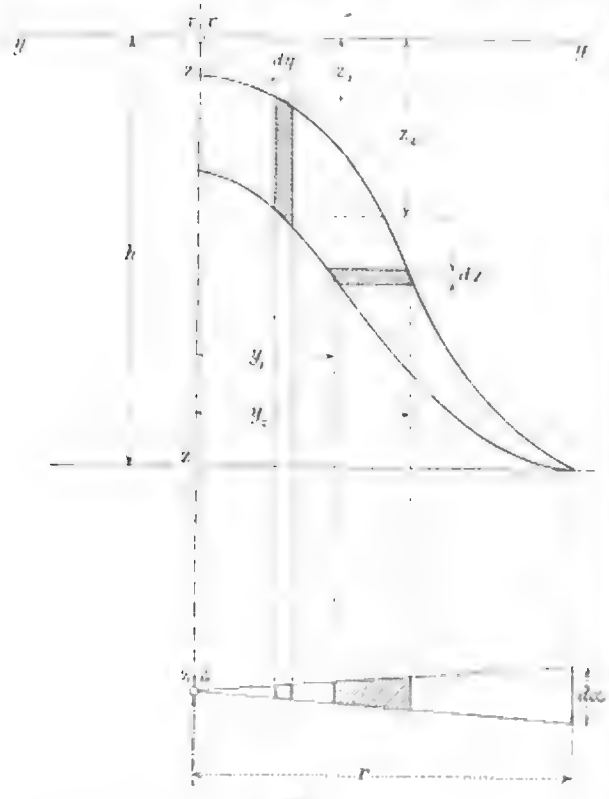


Abb. 1.

Im zweiten Integral ist

$$dm = \frac{dx\,(y_2^2 - y_1^2)\,dz}{2};$$

im ersten

$$dm = (z_2 - z_1)\,y\,dy\,dx.$$

Hiebei ist

$$z_2 = f_2(y);\ y_2 = \varphi_2(z);$$
$$z_1 = f_1(y);\ y_1 = \varphi_1(z);$$

$$Y_{xx} = J_{xx} + J_{zz} =$$
$$= \frac{dx}{2}\int_0^h (y_2^2 - y_1^2)\,z^2\,dz + dx\int_0^r (z_2 - z_1)\,y^3\,dy \quad . 2).$$

Gesucht ist das Trägheitsmoment bezogen auf Achse $x\,x$, aber für den ganzen Umdrehungskörper.

Dieses ergibt sich, wenn der soeben definierte Sektor eine Rotation von $x = 0$ bis $x = 2\pi$ ausführt und dabei eine Integration zwischen diesen Grenzen gedacht wird.

Für eine beliebige Lage des Sektors seien die jeweiligen Trägheitsmomente bezogen auf die Ebenen $x\,y$, $z\,x$, J_{xx_x}, bezw. J_{zz_x}.

Diese sollen als Funktionen des Winkels x ausgedrückt werden, also

$$J_{xx_x} = \Psi_1(x),$$
$$J_{zz_x} = \Psi_2(x).$$

Aus dem Ausdrucke 1) soll auf den ganzen Umdrehungskörper übergegangen werden

$$I = \int_0^M (y^2 + z^2)\,dm = I_{zz} + I_{xx} \quad . \quad . \quad . \quad 3);$$

dabei bedeuten I_{zz} und I_{xx} die Trägheitsmomente des ganzen Umdrehungskörpers, bezogen auf die Flächen $x\,z$, bezw. $y\,x$.

Für J_{xx_x} und J_{zz_x} lassen sich die analytischen Funktionen bestimmen: $J_{xx_x} = J_{xx}$ = konstant, weil sich die relative Lage eines jeden Massenteilchens in bezug auf die Fläche $x\,y$ bei Rotation des Sektors nicht ändert.

Der zweite Ausdruck ist

$$J_{zz_x} = J_{zz_{\frac{\pi}{2}}} \sin^2 x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4),$$

wo $J_{zz_{\frac{\pi}{2}}} = J_{zz}$ ist.

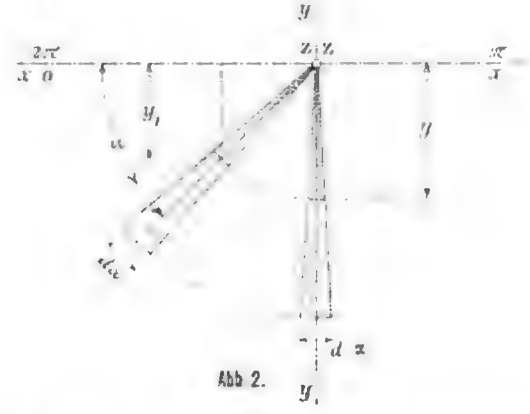


Abb. 2.

Im Sinne der Zeichnung ist für ein Massenteilchen, das sich in der Lage x befindet,

$$y_1 = y \sin x$$

und

$$\int_0^m dm\,y_1^2 = \sin^2 x \int_0^m dm\,y^2,$$

was mit dem obigen Ausdrucke 4) identisch ist.

Nun lassen sich die Integrale I_{zz} und I_{xx} aufschreiben

$$I_{zz} = \int_0^{2\pi}\int_0^r y^3\,(z_2 - z_1)\sin^2 x\,dy\,dx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5).$$

Die erste Integration ist bei einem allgemeinen Umdrehungskörper analytisch nicht lösbar, läßt sich aber in jedem Falle graphisch bestimmen.

Für das folgende soll dieses Integral als gelöst betrachtet werden.

Nun kommt das zweite Integral in Betracht.

Dieses ist ein bekanntes Integral; durch Substitution von $\sin x = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$ ist

$$\int \sin^2 x\,dx = \frac{x}{2} - \frac{\sin 2x}{4} + C.$$

Da $I_{zz} = J_{zz}\int_0^{2\pi} \sin^2 x\,dx$, ist

$$I_{zz} = J_{zz}\left[\frac{x}{2} - \frac{\sin 2x}{4}\right]_0^{2\pi} = J_{zz}\,\pi \quad . \quad . \quad . \quad 5a).$$

Das läßt sich auch anders ableiten.

Es sei das Trägheitsmoment für die Achse $z\,z$ zu suchen.

$$\vartheta_{zz} = \int_0^{2\pi}\int_0^r y^3\,(z_2 - z_1)\,dx\,dy = J_{zz}\,2\pi.$$

Dieses Resultat ist auch ohne Integration bekannt. Wenn nun durch die Achse $z\,z$ zwei Ebenen gelegt werden, deren Winkel $\frac{\pi}{2}$ ist, so muß infolge der Symmetrie $I_{zx} = I_{xy}$ sein und somit $I_{zz} = J_{zz}\,\pi$ und $C = 0$.

Das zweite Integral im Ausdrucke $I = I_{zz} + I_{xx}$ ist folgendes

$$I_{xx} = \int_0^{2\pi}\int_0^{h} z^2 \left(\frac{y_2^2 - y_1^2}{2}\right) dz\, dx = \int_0^{2\pi} J_{xx}\, dx = J_{xx}\, 2\pi \quad 6),$$

weil sich das Trägheitsmoment des Sektors — für diese Fläche — bei seiner Rotation nicht ändert.

Das Trägheitsmoment für den ganzen Umdrehungskörper I ist nun

$$I = J_{zz}\, x + J_{xx}\, 2\pi \quad \ldots \quad 7).$$

J_{zz} ist das Trägheitsmoment — für Fläche $z\,y$ — des $x = 1$ großen Sektors und J_{xx} ist jenes für die Fläche $x\,y$.

Wenn der im Eingange definierte elementare Sektor mit dem Zentriwinkel $d\,x$ nicht von 0 bis $2\,\pi$ rotiert, sondern von β bis γ, wo $(\gamma - \beta) < 2\,\pi$ ist, so entsteht ein Sektor des Umdrehungskörpers.

Dann ist Formel 7) im Sinne der neuen Integrationsgrenzen umzugestalten.

Es ergibt sich aus den Ausdrücken 5 *a*) und 6) durch Substitution von γ und β und durch Anwendung der Formel

$$\sin x - \sin y = 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right).\sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$$

$$I_\beta^\gamma = J_{xx}(\gamma - \beta) + J_{zz}\,\frac{1}{2}\left[\gamma \quad \beta + \cos(\beta+\gamma).\sin(\beta-\gamma)\right] 8).$$

Bei Verlegung des Anfangspunktes des Koordinatensystems in den Schwerpunkt des Umdrehungskörpers geben die nunmehrigen Werte I_{xy}, I_{zz}, I_{zy} die Konstanten zum Trägheits-Ellipsoid von Clebsch. x, y, z sind normale Koordinaten, und die $z\,z$-Achse ist die Achse des Umdrehungskörpers.

Sei M die Masse des Umdrehungskörpers, und führt man die Trägheitsradien ein,

$$r_{xy} = \sqrt{\frac{I_{xy}}{M}};\; r_{zz} = \sqrt{\frac{I_{zz}}{M}};\; r_{yz} = \sqrt{\frac{I_{yz}}{M}},$$

so ist die Gleichung des Trägheits-Ellipsoids:

$$\frac{x^2}{r^2_{xy}} + \frac{y^2}{r^2_{zx}} + \frac{z^2}{r^2_{xy}} = 1.$$

Da nun $r_{xy} = r_{zz}$, ist das Ellipsoid ein Umdrehungs-Ellipsoid.

Durch das Trägheits-Ellipsoid und durch die Transformationsformel für parallele Flächen läßt sich das Trägheitsmoment eines Umdrehungskörpers auf eine beliebige Fläche, bezw. auf eine gerade Achse bestimmen.

Diese Transformationsformel für parallele Flächen ist

$$J_a = J_s + Va^2.$$

J_a ist das Trägheitsmoment für die betreffende Fläche.

J_s das Trägheitsmoment für die parallele Fläche durch den Schwerpunkt,

a der normale Abstand der zwei Flächen.

V = Volumen.

Bei dem Ausdrucke 7) $I = J_{zz}\,\pi + J_{xx}\,2\,\pi$ ist I als Volummoment betrachtet; bei Übergang auf Massemomente ist noch μ, die spezifische Dichte, zu berücksichtigen.

$M = \mu\, V$ und $I = \mu\,(J_{zz}\,\pi + J_{xx}\,2\,\pi)$, wenn der Umdrehungskörper homogen ist.

Ist die Dichte des Umdrehungskörpers in verschiedenen Teilen desselben verschieden, so ist für jede Massengruppe I_1, I_2 . . . I_n und entsprechend μ_1, μ_2 . . . μ_n zu nehmen.

$\mu_1\, I_1 + \mu_2\, I_2 + \ldots + \mu_n\, I_n$ ergibt das Trägheitsmoment des ganzen Körpers.

Auch kann μ eine Funktion der Koordinaten sein,

$$\mu = F(x, y, z).$$

Der Übergang auf die analytische Auflösung eines gegebenen Umdrehungskörpers ergibt sich aus dem folgenden:

Es ist das Trägheitsmoment eines Umdrehungsparaboloids, bezogen auf eine Äquatorial- (Schwerpunkts-)achse qq, in der oben dargestellten Weise zu bestimmen.

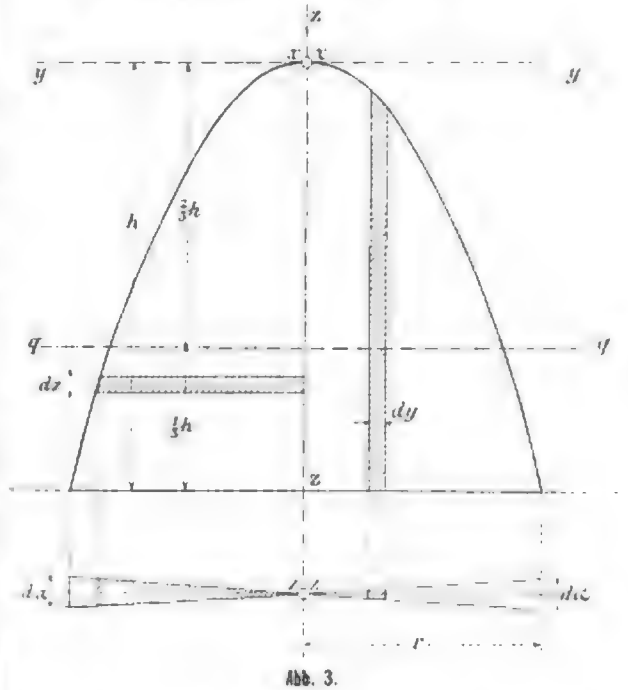


Abb. 3.

Die Gleichung des Meridianschnittes, bezogen auf das Koordinatensystem (y, z), ist $y^2 = 2\,p\,z$; für den Punkt (r, h) ist $r^2 = 2\,p\,h$ und hieraus $y^2 = \frac{r^2}{h}\,z$.

$$I_{zz} = \int_0^{2\pi}\int_0^{r} y^2\,(h - z)\,y \sin^2 x\, dy\, dx,$$

$$J_{zz} = dx \int_0^{r} y^3 (h - z)\, dy =$$

$$= dx \int_0^{r} y^3 \left(h - \frac{h\,y^2}{r^2}\right) dy =$$

$$= dx \left(h \int_0^{r} y^3\, dy - \frac{h}{r^2}\int_0^{r} y^5\, dy\right) =$$

$$= dx \left(h\left[\frac{y^4}{4}\right]_0^{r} - \frac{h}{r^2}\left[\frac{y^6}{6}\right]_0^{r}\right) =$$

$$= dx \left(\frac{h\,r^4}{4} - \frac{h\,r^6}{6}\right) = \frac{dx}{12}\,h\,r^4,$$

$$I_{zz} = \frac{h\,r^4}{12}\int_0^{2\pi} \sin^2 x\, dx = \frac{\pi\,h\,r^4}{12},$$

$$I_{zy} = \int_0^{2\pi}\int_0^{h} \left(\frac{y^2\, dx\, dz}{2}\right) z^2,$$

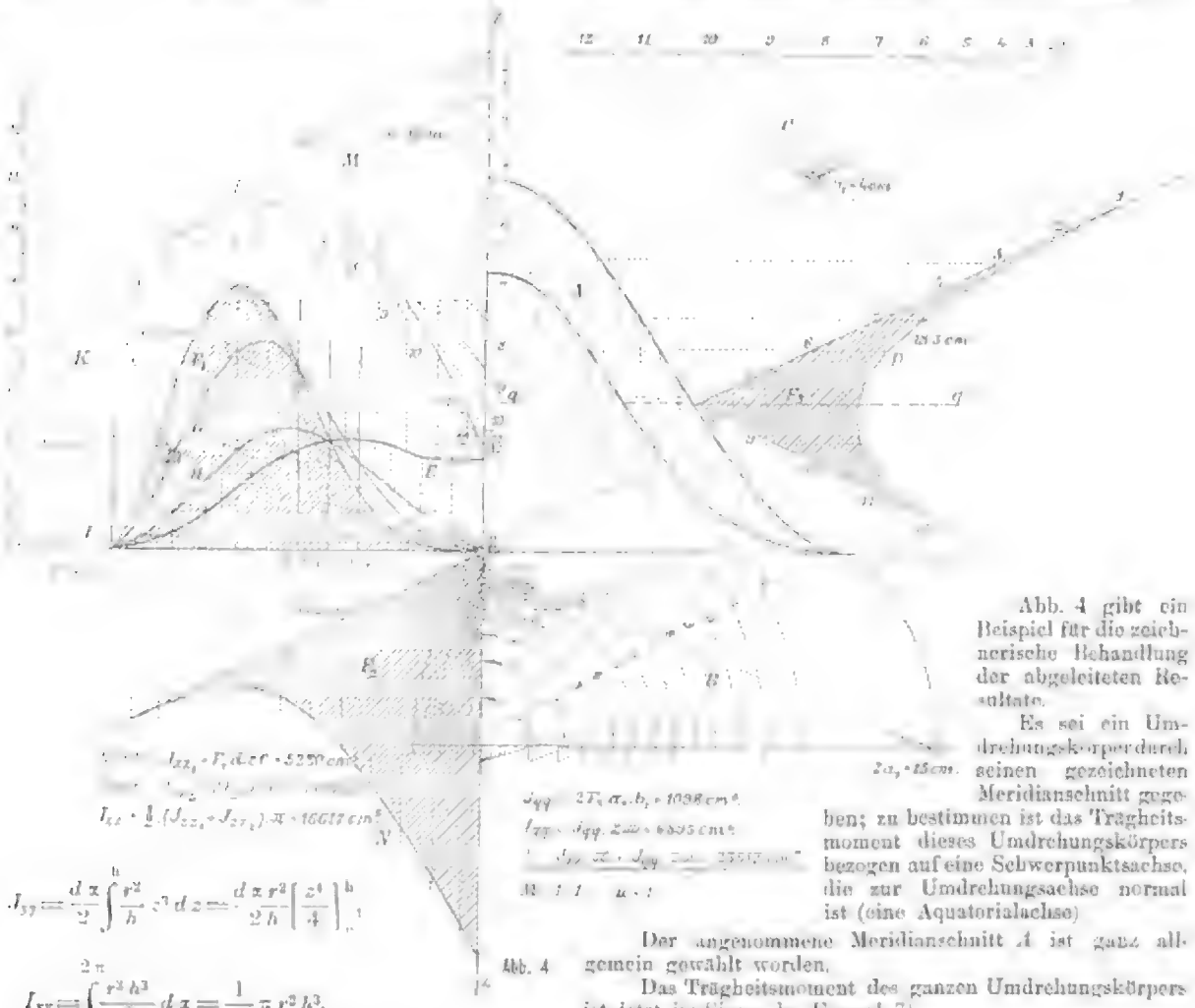


Abb. 4

$$J_{yy} = \frac{d\,\pi}{2}\int_0^h \frac{r^2}{h^2}\,z^2\,dz = \frac{d\,\pi\,r^2}{2\,h^2}\left[\frac{z^4}{4}\right]_0^h$$

$$J_{yy} = \int_0^{2\pi} \frac{r^2\,h^2}{8}\,d\,\alpha = \frac{1}{4}\,\pi\,r^2\,h^2.$$

J^{qq} ist das Trägheitsmoment, bezogen auf die Ebene $z = \frac{2}{3}\,h$, d. h. auf die Äquatorebene.

$$J^{qq} = J_{yy} - \left(\frac{2}{3}\,h\right)^2 \int_0^h d\,m; \quad \frac{2}{3}\,h \text{ ist die } z\text{-Ordinate}$$

des Schwerpunktes und $\int_0^h dm$ das Volumen des ganzen Körpers.

$$\int_0^h d\,m = V = \frac{1}{2}\,\pi\,r^2\,h,$$

$$J^{qq} = J_{yy} - \left(\frac{2}{3}\,h\right)^2 V =$$

$$= \frac{1}{4}\,\pi\,r^2\,h^2 - \frac{4}{18}\,\pi\,r^2\,h^2.$$

Sei J_{qq} das Trägheitsmoment für eine Äquatorialachse, dann ist

$$I_{qq} = J^{qq} + I_{zz} = \frac{1}{4}\,\pi\,r^2\,h^2 - \frac{4}{18}\,\pi\,r^2\,h^2 + \frac{\pi\,h\,r^4}{12} =$$

$$= \pi\,r^2\,h\left\{\frac{h^2}{4} - \frac{4}{18}\,h^2 + \frac{r^2}{12}\right\},$$

$$I_{qq} = \frac{\pi\,r^2\,h}{36}\,(h^2 + 3\,r^2) \quad \ldots \quad 9).$$

Abb. 4 gibt ein Beispiel für die zeichnerische Behandlung der abgeleiteten Resultate.

Es sei ein Umdrehungskörper durch seinen gezeichneten Meridianschnitt gegeben; zu bestimmen ist das Trägheitsmoment dieses Umdrehungskörpers bezogen auf eine Schwerpunktsachse, die zur Umdrehungsachse normal ist (eine Aquatorialachse)

Der angenommene Meridianschnitt A ist ganz allgemein gewählt worden.

Das Trägheitsmoment des ganzen Umdrehungskörpers ist jetzt im Sinne der Formel 7)

$$I = 2\,\pi\,J_{qq} + \pi\,J_{zz} \quad \ldots \quad 10),$$

wo sich J_{qq} auf die Äquatorebene bezieht. Die Definition von J_{qq} und J_{zz} ist aus dem früheren bekannt.

Abb. 4 gibt die Konstruktion dieser Werte, und die schraffierten Flächen geben das Maß für deren Größe.

Es sei zunächst J_{qq} zu konstruieren (in der Abb. rechts der zz-Achse); der mit dem Zentriwinkel $\alpha = 1$ gedachte Sektor wird durch Ebenen, die zur Achse zz normal gelegt sind, in zwölf Lamellen geteilt, deren Höhe der Einfachheit wegen $H = 1\,cm$ ist.

Wenn die Massen $m_1, m_2, \ldots m_n, \ldots$ dieser Lamellen in den betreffenden Schwerpunkten $s_1, s_2, \ldots s_n \ldots$ konzentriert gedacht werden und man diese Massen als Kräfte normal zur zz-Achse auffaßt, so wird das Trägheitsmoment dieses Systems, bezogen auf die Äquatorialachse qq, das gesuchte Trägheitsmoment J_{qq} sein.

Es ist das Volumen dieser Lamellen zu bestimmen.

Diese Bestimmung gestaltet sich verschieden, je nachdem ob der Grundriß der Lamelle sich als Sektor oder als Differenz zweier Sektoren darstellt.

Für den ersten Fall gilt Abb. 5:

Man sieht: $\Delta\,V_n = 1 \times \frac{1}{2}\,y_n^2$; setzt man nun $\Delta\,V_n = \frac{1}{2}\,y_n^2 = a\,v_n$, so ist v_n das vektorielle Maß der n-ten Lamelle, deren Volumen $\Delta\,V_n$ ist.

a ist ein konstanter Wert.

Fig. 2.1

Remark. Let γ be a curve in $\mathbb{R}^2$ and φ a diffeomorphism of $\mathbb{R}^2$. Then $\varphi(\gamma)$ is also a curve in $\mathbb{R}^2$. Let γ be given by the equation $f(x, y) = 0$. Then $\varphi(\gamma)$ is given by the equation $f(\varphi^{-1}(x, y)) = 0$.

Definition. Let γ be a curve in $\mathbb{R}^2$ and φ a diffeomorphism of $\mathbb{R}^2$. The curve $\varphi(\gamma)$ is called the curve obtained from γ by the change of coordinates φ.

Fig. 2.2

Fig. 2.3

Fig. 2.4

Fig. 2.5

Fig. 2.6

Fig. 2.7

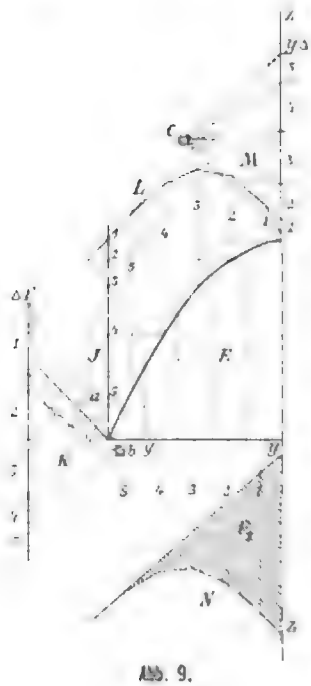


Abb. 9.

Es ist folgendes Integral zu lösen:

$$J_{zz} = \int_0^F (z_2 - z_1)\, y\, y^2\, d\, y;$$

$$(\varkappa = 1).$$

Hieraus ergeben sich zwei graphische Verfahren. Wenn $(z_2 - z_1)\,\Delta y = \Delta f$, so ist

$$1.\quad J_{zz} = \sum_1^p y\, \Delta f\, y^2$$

und

$$2.\quad J_{zz} = \sum_1^p y^3\, \Delta f.$$

(p bedeutet die Anzahl der Lamellen.)

Das eine gibt ein statisches, das andere ein geometrisches Verfahren für die Konstruktion von J_{zz}.

Die Abb. 9 gibt die Darstellung des statischen Verfahrens.

Gegeben ist die Fläche F, und zu konstruieren ist $\int_0^F y^3\, df$, das Moment dritter Ordnung dieser Fläche bezogen auf die Achse zz.

Das so gefundene Moment dritter Ordnung ist mit J_{zz} identisch.

Die Konstruktion ist folgende: Fläche F wird durch Teilungslinien parallel zur $z\,z$-Achse in Lamellen geteilt.

Wenn $\Delta f_1, \Delta f_2 \ldots \Delta f_n \ldots$ die Maße dieser Lamellen sind, so ergibt das Kräfte- und Seilpolygon dieser Kräfte (Abb. 4 K und 4 L) die entsprechenden statischen Momente $y_1\, \Delta f_1,\ y_2\, \Delta f_2 \ldots y_n\, \Delta f_n \ldots$

Werden diese wieder als Kräfte betrachtet, so ergeben die Polygone M und N die Fläche F_2, die das Maß für $\sum_1^p y^3\, \Delta f$, für das gesuchte Moment dritter Ordnung ist.

Mithin wird

$$J_{zz} = 2\, a\, b\, c\, F_2 \text{ und } \ldots\ldots\ldots\ 12)$$

$$I_{zz} = J_{zz}\, \pi.$$

(Die Bedeutung von a ist in der Abb. 4 J ersichtlich; b und c sind die Höhen der Kräftepolygone K, bezw. M.)

Die zweite Art der Lösung, die geometrische Konstruktion, beruht auf dem Verfahren von Nehls.

Dieses Verfahren gibt für eine gegebene Fläche die Konstruktion des Ausdruckes $\int_0^F x^2\, df$.

Darin bedeutet df das Flächenelement und x dessen Abstand von einer bestimmten Achse ($y\,y$ Abb. 10).

Die Flächen M, I, V geben die zur Fläche F zugeordneten Momente erster, zweiter, bezw. dritter Ordnung.

Aus der Abbildung geht hervor:

$$a : f = x : m.$$

$$m = \frac{f\, x}{a}.$$

$$m\, \Delta x = \frac{f\, x\, \Delta x}{a}.$$

$a \int_0^F m\, d\, x = \int_0^F f\, x\, d\, x$, das statische Moment.

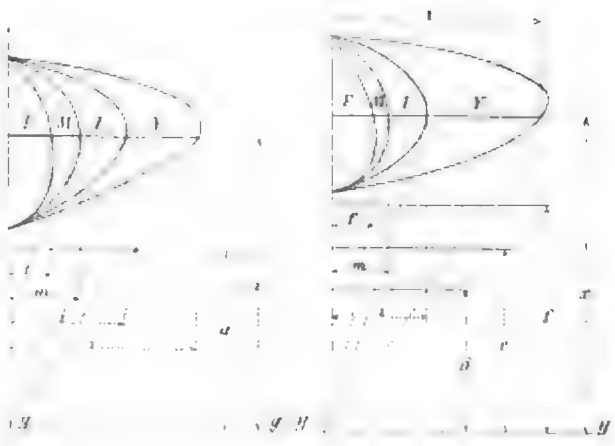


Abb. 10.

Für die höheren Momente ist:

$$m : a = i : x.$$

$$m = \frac{a\, i}{x} \text{ substituiert.}$$

$$\frac{f\, x}{a} = \frac{a\, i}{x};\ f\, x^2 = a^2\, i \text{ und}$$

$$f\, x^3 = a^3\, i \ldots\ldots\ldots\ 13).$$

Gleichung 13) gilt für den Fall, daß für die Konstruktion aller drei Momente dieselbe Konstante a gewählt wird.

Zur Erleichterung der Übersicht ist es günstiger, zur Konstruktion der drei Momente drei verschiedene Konstanten zu wählen.

Werden diese drei Konstanten — wie in Abb. 4 H, G und F_1 — mit d, e, f bezeichnet, so geht Gleichung 13) über in

$$f\, x^3 = d\, .\, e\, .\, f\, i \ldots\ldots\ 13\,a).$$

Die durch diese Konstruktion erhaltene Fläche (Abb. 4 F_1) gibt das Maß für das gesuchte Trägheitsmoment J_{zz},

$$J_{zz} = F_1\, d\, .\, e\, .\, f$$

und

$$I_{zz} = \pi\, F_1\, d\, .\, e\, .\, f. \ldots\ldots\ 14).$$

$$I = I_{qq}\, 2\, \pi + J_{zz}\, \pi \text{ (Formel 10)}$$

und aus 11) und 14),

$$I = 4\, \pi\, F_2\, a_1\, b_1 + \pi\, F_1\, d\, .\, e\, .\, f$$

oder aus 11) und 12)

$$I = 4\, \pi\, F_2\, a_1\, b_1 + 2\, \pi\, F_2\, a\, b\, c.$$

In dem in Abb. 4 ausgeführten Beispiele ist:

$F_1 = 440\ cm^2$
$F_2 = 442$ „
$F_3 = 183$ „
$a_1 = 75\ cm$
$b_1 = 40$ „
$a = 20$ „
$b = 50$ „
$c = 60$ „
$d = 60$ „
$e = 50$ „
$f = 40$ „

Nehls $J_{zz1} = 5280\ cm^5$,
Mohr $J_{zz2} = 5304\ cm^5$,
$I_{zz} = \frac{1}{2}\,(J_{zz} + J_{zz2})\,\pi =$
$= 16617\ cm^5$,
$J_{qq} = 1098\ cm^5$.

Bei Maßstab $M = 1:1$ und $\mu: 1$ ergibt sich $I = 23512\ cm^5$.

Um ein Maß für die Genauigkeit der Konstruktion zu finden, wurde für ein Umdrehungs-Paraboloid mit $r = 7\,cm$ und $h = 10\,cm$ das Trägheitsmoment, bezogen auf eine Äquatorialachse, graphisch und rechnerisch bestimmt.

Die Konstruktion ergab bei Maßstab $M = 1:1$ die Werte:

J_{xx1} (Nehls) $= 2020\,cm^5$,
J_{yx} (Mohr) $= 1990\,cm^5$,
$J_{qq} = 697\,cm^5$,
$I = 10.660\,cm^5$.

Die rechnerische Lösung nach Formel 9) ergab $I = 10.562\,cm^5$.

Der Fehler der Konstruktion war also $< \frac{I}{100}$.

Wenn der Meridianschnitt in vergrößertem oder verkleinertem Maßstabe gezeichnet wird, so ist $M = \frac{1}{n}$, wo $n \lessgtr 1$ ist und $I = I_n \cdot n^5$; darin bedeutet

I das gesuchte Trägheitsmoment, I_n das konstruierte Trägheitsmoment im Maßstabe der Zeichnung.

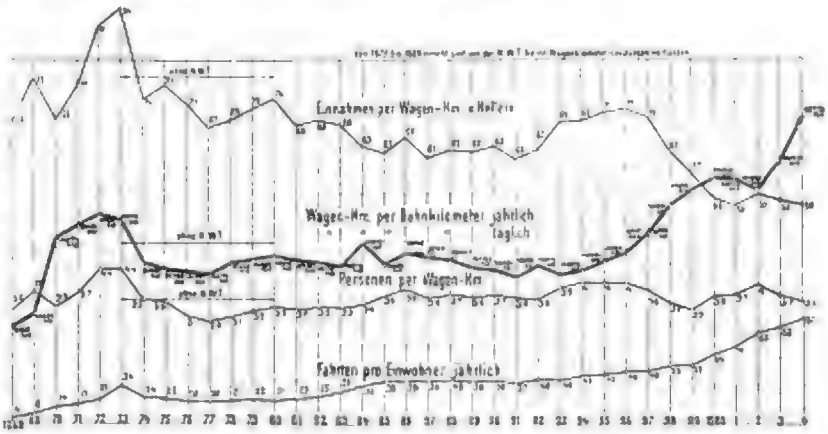
Turka, im Jänner 1905.

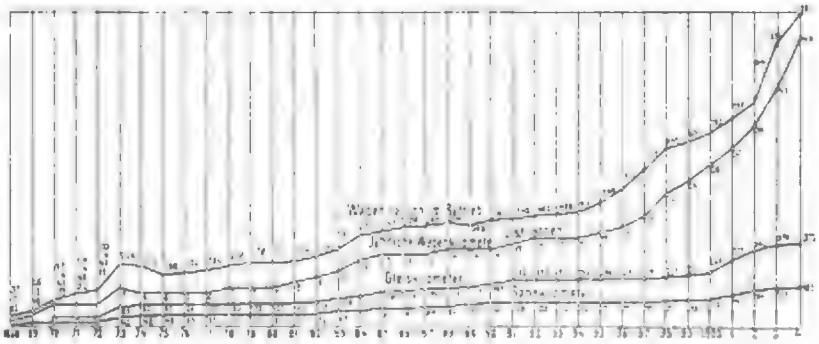
Dpl. Ing. Sigmund Wellisch.

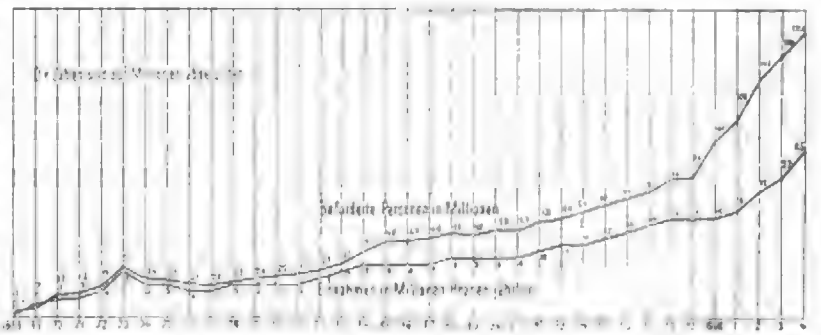
40jähriger Bestand der Straßenbahnen in Wien.

Am 4. Oktober 1865, also vor 40 Jahren, wurde in Wien die erste, rund 3·2 *km* lange Pferdebahnlinie in Benützung genommen; sie führte vom Schottentor nach Hernals und wurde von der Firma Schaeck, Jaquet & Cie. erbaut und betrieben. Diese nebst einigen anderen von der genannten Firma erbauten Linien gingen im Jahre 1868 in den Besitz der Wiener Tramway-Gesellschaft über, welche bei ihrer Auflösung im Jahre 1898 über ein Netz von 162 *km* Geleise verfügte, auf welchem 481 Pferdebahnwagen und 44 elektrische Motorwagen sowie 34 Beiwagen für den elektrischen Betrieb verkehrten; der Personalstand betrug damals 4661 Personen.

An die Stelle der Wiener Tramway-Gesellschaft trat im Jahre 1898 die von der Firma Siemens & Halske gegründete Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Straßenbahnen, welche aber schon am 1. Jänner 1902 ihren ganzen Besitz an die Gemeinde Wien verkaufte; diese vollendete die schon begonnene und ziemlich weit vorgeschrittene Elektrisierung des Netzes. Die Gemeinde erwarb im Jahre 1902 auch den Besitz der im Jahre 1872 gegründeten „Neuen Wiener Tramway-Gesellschaft", welche 57 *km* Geleise besaß, die teils im Dampfbetrieb, teils im Pferdebetrieb standen; hiefür waren 20 Lokomotiven und 207 Wagen vorhanden; im Jahre 1904 wurde noch die im Jahre 1898 gegründete elektrische Straßenbahn von Wien nach Kagran (6·2 *km* Geleise, 10 Motor- und 9 Beiwagen) eingelöst, so daß sich nunmehr das gesamte Straßenbahnnetz von Wien mit Ausnahme einiger weniger im Dampfbetriebe stehender Linien der „Dampftramway-Gesellschaft vormals Krauß & Comp." in den Händen der Gemeinde Wien befindet.







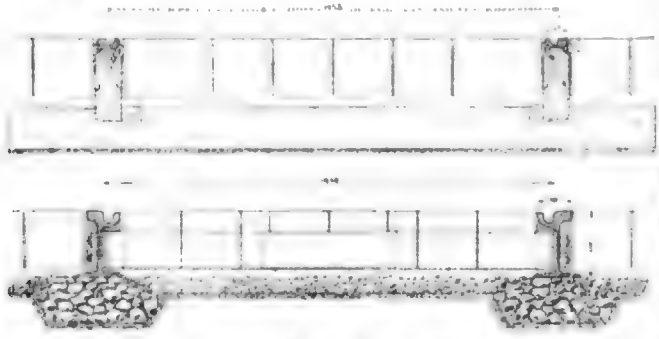
Die städtischen Straßenbahnen haben gegenwärtig eine Streckenlänge von 184 *km*, eine Betriebsgeleiselänge von 343 *km* (davon 29 *km* Geleise mit unterirdischer Stromzuführung) nebst 28 *km* Bahnhofs- und Hallengeleise; sie haben 14 Betriebsbahnhöfe und eine große Hauptwerkstätte; für den Betrieb sind 955 Motorwagen und 876 Beiwagen nebst einer Anzahl von Lastwagen und Spezialwagen (Schneekehren, Sprengwagen u. s. w.) vorhanden. In den Diensten des Unternehmens standen Ende 1904 6843 Personen; das Anlagekapital beträgt gegenwärtig rund 127 Millionen Kronen. Im ersten Halbjahr 1905 betrug die Verkehrsleistung 26 Millionen Wagenkilometer, die Anzahl der beförderten Personen (einschließlich Zeitkarten) aber 90 Millionen mit einer Gesamteinnahme von rund 13 Millionen Kronen.

Der gegenwärtige Tarif ist nach dem Zonensystem aufgebaut, und betragen die Fahrpreise 10, 12, 20 und 30 Heller, mit einer sehr weitgehenden Umsteigeberechtigung, je nach der Länge der Strecken; während ursprünglich für die 3·2 *km* lange Strecke ein Tarif von 10 kr. = 20 h eingehoben wurde und später während der Zeit des Pferdebetriebes bei der Wiener Tramway-Gesellschaft die mittlere Ein-

nahme von einem Fahrgaste z. B. im Jahre 1895 zirka 8·8 kr. = 17·6 h betrug, beläuft sich die letztere gegenwärtig auf rund 14·43 h, wobei aber die durchfahrenen Strecken naturgemäß wesentlich größer geworden sind.

Die Stromlieferung für die Straßenbahnen (Gleichstrom von 500 V) besorgen die städtischen Elektrizitätswerke.

Über die wirtschaftliche Entwicklung des Unternehmens geben die beistehenden Diagramme, welche erst vom Jahre 1868 an aufgestellt werden konnten, den besten Aufschluß. Aus diesen Schaulinien ergibt sich insbesondere der ganz außerordentliche Aufschwung, den das Unternehmen nach der in den Jahren 1900—1902 erfolgten Elektrisierung und insbesondere seit der Einführung des städtischen Eigenbetriebes (1. Juli 1903) genommen hat. Was insbesondere die Benützung der Straßenbahn durch die Bevölkerung anbelangt, so muß der sehr ausgebreitete Umsteigeverkehr entsprechende Berücksichtigung finden.



Die nachstehende kurze Beschreibung der Geleiseanlagen und des Wagenparkes von damals und heute wird einen sprechenden Beweis für die großartige technische Entwicklung des Straßenbahnwesens in den letzten 40 Jahren liefern.

Für die ersten Pferdebahnlinien wurden auf hölzernen Langschwellen aufgenagelte Fußeisenschienen aus Schweißeisen verwendet, die eine Länge von 7—8 *m*, eine Höhe von 47 *mm* und eine obere Breite von 67 *mm* hatten; dann kamen die Flach- oder Breitschienen, welche ebenfalls zuerst aus Schweißeisen, dann aus Stahl von 50—60 *kg* Festigkeit hergestellt waren; sie hatten bei einer Länge von 7·9 *m*, einer Höhe von 38 *mm* und einer Breite von 86 *mm* ein Gewicht von rund 20·6 *kg* für das laufende Meter; die Langschwellen waren alle 2 *m* auf Querschwellen aufgesetzt; die ersten Rillenschienen nach dem Phönix-Profil, welche bereits ohne Holzschwellen verlegt wurden, waren aus Stahl (von Deutschland bezogen) mit einer Festigkeit von 60—70 *kg* per Quadratmillimeter hergestellt; sie wurden in einer Länge von 10 *m* verwendet, hatten eine Höhe von 135 *mm*, eine Fußbreite von 120 *mm*, eine Kopfbreite von 115 *mm* und ein Gewicht von 41·07 *kg* für das laufende Meter. Demgegenüber haben die jetzt auf den Strecken mit oberirdischer Stromzuführung verwendeten Phönixschienen eine Festigkeit von 70—80 *kg* per Quadratmillimeter; bei einer Länge von 15 *m*, einer Höhe von 210 *mm*, einer Fußbreite von 150 *mm* und einer Kopfbreite von 100 *mm* beträgt ihr Gewicht rund 54·4 *kg* für das laufende Meter.

Die ersten auf Holz genagelten Schienen hatten überhaupt keine Laschenverbindung, und wurden die Stöße zuerst auf Bandeisenunterlagen, welche sich frei verschieben konnten, dann auf gußeisernen und später auf stählernen Sattelstücken aufgesetzt. Die ersten Phönixschienen hatten Laschen von 500 *mm* Länge, die mittels vier Schrauben befestigt wurden; die jetzigen Laschen haben eine Länge von 760 *mm* und sind mit 12 Schrauben befestigt; neuestens werden Schienenverbindungen mittels Schienenschuh von Schelnig & Hoffmann oder die bekannten den Stoß überbrückenden Laschen nach dem System Melaun verwendet.

Die ersten zweiachsigen Pferdebahnwagen hatten ein Leergewicht von 4000 *kg*, eine Länge von rund 6 *m* zwischen den Plattformwänden, bezw. eine Länge von rund 4·6 *m* zwischen den Kastenendwänden; sie hatten 18 Sitzplätze im Wageninnern und dieselbe Anzahl von Sitzplätzen auf der Imperiale, welch letztere aber bald aufgegeben wurde, da sie sich für die Wiener Verhältnisse nicht als zweckmäßig erwies. Es sind hier zu viel niedrige Durchlässe, welche für die am Dache befindlichen Fahrgäste gefährlich wären; auch würde durch die Imperiale der Aufenthalt auf den Haltestellen sehr verlängert werden, was vermieden werden muß. Die ersten Wagen wurden von vier Pferden gezogen; die späteren, seit 1870 ohne Imperiale, aber von einem, meist zwei Pferden, und nur auf großen Steigungen wurden Vorspannpferde verwendet.

Die jetzigen neuesten Motorwagen haben ein Leergewicht von 10.850 *kg*, eine Länge von 9·9 *m* zwischen den Plattformwänden, eine Breite von 2·1 *m* und eine Höhe von 3·2 *m*; sie haben 24 Sitz- und 18 Stehplätze; die Räderpaare haben Räder von 800 *mm* Durchmesser, Achsen von 116 *mm* Durchmesser und ein Gewicht von za. 550 *kg*. Die neuesten Anhängewagen haben ein Leergewicht von 6800 *kg*, eine Länge von 9·3 *m* zwischen den verglasten Plattformen, eine Breite von 1·970 *m* und eine Höhe von 3·2 *m*; sie haben 24 Sitz- und 20 Stehplätze; ein Motorwagen zieht bis zu zwei solcher Beiwagen; die Räderpaare haben einen Raddurchmesser von 800 *mm*, Achsen von 95 *mm* Durchmesser und ein Gewicht von je 420 *kg*. Die Radreifen von Motor und Beiwagen haben eine Festigkeit von 75—87 *kg* per Quadratmillimeter. Während früher mit einem von zwei Pferden gezogenen Wagen normal höchstens 32 Personen befördert wurden, beträgt der Fassungsraum eines der jetzigen neuen Dreiwagenzüge normal 130 Personen.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Pferdebahnen betrug 8 bis 8½ *km* in der Stunde, während die der elektrischen Straßenbahnwagen heute 10—10½ *km* im Durchschnitte beträgt.

Die durchgehends angewendete elektrische Bremse hat sich ausgezeichnet bewährt und ermöglicht ein rasches Stehenbleiben der elektrischen Wagen, was nicht nur im Gefahrsfalle ungemein wichtig, sondern auch für den gewöhnlichen Betrieb von großem Werte ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, daß die Arbeitsleistung der Bediensteten durch die Einführung des elektrischen Betriebes und durch die Übernahme in den Eigenbetrieb der Gemeinde bedeutend geringer geworden ist; so z. B. betrug die Durchschnittsfahrdienstleistung eines Bediensteten im Jahre 1895 rund 14¼ Stunden, wovon 11½ auf den reinen Wagendienst entfielen; heute beträgt die durchschnittliche Dienstleistung eines Fahrbediensteten rund 11½ bis 12 Stunden, wovon aber nur 7½—7¾ Stunden auf den reinen Wagendienst entfallen. Dabei ist der mittlere durchschnittliche Jahresverdienst von K 1200 auf K 1380 gestiegen, obwohl gegenwärtig noch sehr viel junge, also geringer bezahlte Angestellte vorhanden sind, während der frühere Durchschnitt sich auf meist ältere Bedienstete bezog.

Aus den vorstehenden Darstellungen ergibt sich, daß die wesentlich größer und schwerer gewordenen Wagen mit um rund 30% gesteigerter Geschwindigkeit, in Zügen bis zu drei Wagen vereint, das ganz außerordentlich groß gewordene Netz der Straßenbahnen auf sicherem, kräftigen Schienenwege durcheilen; wenn die Straßenbahnen solcherart befähigt wurden, den fortwährend wachsenden Ansprüchen des Verkehres gerecht zu werden, so war dies nur durch die großartige Entwicklung dieses Zweiges der Technik ermöglicht, welche dem einträchtigen Zusammenwirken der Bau- und Betriebs-Ingenieure mit den Hütten-, Waggonbau- und Elektro-Ingenieuren zu verdanken ist.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 595 v. 1905.

über die 3. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 18. November 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Bau-Oberkommissär Max Singer ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Tauernbahn".

Der Vortragende bespricht den Einfluß der ostwestlichen Gliederung der österreichischen Alpenländer auf die Verkehrsentwick-

lung. Die durch den Gebirgsbau gebotenen Hindernisse für den Verkehr zwischen der Adria und der Donauebene wurden schon von den Römern überwunden, welche ein großes Straßennetz von Aquileja über Kärnten nach Wels und Salzburg unterhielten. Besonders interessant ist der Römerweg, welcher vom antiken Tournia bei Spittal a. d. Drau in der Richtung der heutigen Tauerntrasse zu den Goldbergwerken bei Böckstein führte.

Die Notwendigkeit einer besseren nordsüdlichen Eisenbahnverbindung mit Triest hängt mit dem Aufschwunge der Industrie in den Sudetenländern und Süddeutschland, sowie mit dem Fehlen halbwegs günstiger Wasserwege zusammen. Das Netz der alpenländischen Eisenbahnen ist zwischen Innsbruck im Westen und St. Michael im Osten auf eine Länge von 360 Tarifkilometer ohne Nordsüdverbindung. Eine solche wird in der günstigsten Weise durch eine Linie über die Hohen Tauern geschaffen, während die ausgiebigste Wegkürzung nach Innerösterreich durch die Pyrnbahn erzielt wird. Die beiden Zufahrtslinien schließen an das bestehende Netz an, werden durch die Flügel der Karawankenbahn, die sich in Rosenbach vereinigen, ergänzt und laufen dann als eingeleisige Hauptbahn durch das Wocheinertal nach Görz und über den Karst nach Triest. Die neugebauten Linien bilden in ihrer Gesamtheit eine Querstraße durch das Kettengebirge der Ostalpen und enthalten vier Scheiteltunnels von zusammen 28 *km* Länge.

Die Hohen Tauerntrasse führt auf der Nordseite durch das Gebiet der Stufentäler, welche durch ihre Wasserfälle und die Klammen an ihrer Mündung ins Salzachtal bekannt sind. Vergleichende Studien ergaben, daß die Gasteinertrasse die bauwürdigste Linie sei, weshalb deren Ausbau durch das Gesetz vom 6. Juni 1901 sichergestellt wurde. Die Tauernbahn zweigt von der umgelegten und erweiterten Station Schwarzach—St. Veit der Linie Salzburg—Wörgl ab und windet sich am rechten Gehänge des Salzachtales bis zum Eingange des Klammtunnels empor, in welchem sie, nach Überwindung der ersten Stufe, die Berge durchbohrt, welche die Einfahrt ins Gasteiner Tal sperren, und erreicht den oberen Talboden bei Klammstein. Sie folgt nun unmittelbar dem Laufe der Ache, an welcher die Stationen Dorfgastein und Hofgastein liegen. Von letzterer beginnt die zweite Steilrampe, die oberhalb der Wasserfallstufe mit der Station Badgastein endet. Nun folgt die Bahn dem Gasteinertale bis in die Nähe des Ortes Böckstein, biegt östlich ins Anlauftal ab, in welchem die Station Böckstein liegt, und führt dann zweigeleisig durch den 8526 *m* langen Tauerntunnel, welchen sie auf der Südseite im Seebachtale verläßt, bis zur Station Mallnitz. Von dieser angefangen, entwickelt sich die eingeleisige Fortsetzung am östlichen Gehänge des Mallnitz- und des Mölltales in kühnen Windungen bis sie den Talboden der Drau bei Pusarnitz erreicht. Diese ganze Strecke bildet eine bloß von den Stationen Ober-Vellach, Benk, Kolbnitz und Mühldorf, welche zum Teile schon hoch über den Orten gleichen Namens liegen, unterbrochene Steilrampe. Die Fortsetzung von Pusarnitz zu dem Gemeinschaftsbahnhofe in Spittal a. d. Drau erfolgt als zweites Geleise der Südbahn.

Die weiteren Ausführungen behandeln zunächst die bautechnischen Anlageverhältnisse der ganzen Nordrampe von Schwarzach bis zum Tauerntunnel. Die einzelnen Darlegungen über die Neigungs- und Richtungsverhältnisse, die Grundeinlösung, Stationsanlagen, Oberbau und Hochbau und den gesamten Unterbau bieten zugleich ein Bild der bei den Staatseisenbahnbauten üblichen Baupraxis und ihrer neuesten Fortschritte. Mit der genauen Beschreibung der Art und des Umfanges der einzelnen Arbeiten wird eine technische Charakterisierung der Linie geschaffen, welche bei Vergleichen der einzelnen Zweige der neuen Alpenbahnen untereinander und mit anderen Linien den richtigen Maßstab für die einander gegenüberstehenden Ziffern geben wird.

Der Vortragende bringt nun einen Abriß der Baugeschichte der am 20. September l. J. in Anwesenheit des Kaisers eröffneten Teilstrecke von Schwarzach nach Badgastein. Die Inangriffnahme der hoch über der Talsohle liegenden Lehnenbauten erforderte die Anlage zahlreicher Transportbrücken, Gerüste und Spitzkehren, während später eine durchlaufende Rollbahn mit Lokomotivbetrieb den Verkehr auf der Baustrecke vermittelte. Infolge der eigenartigen geologischen Verhältnisse der sogenannten Schieferhülle der Hohen Tauern verursachte die Beschaffung des Bausteines für die großen gemauerten Objekte der Salzachrampe und der Strecke bei Hofgastein ziemlich bedeutende Schwierigkeiten. Die Ansammlung einer großen Arbeiterschar, die im Sommer 1904 die Zahl sechstausend überschritt, verlangte die Errichtung zahlreicher Wohnbaracken und eines eigenen Spitales.

Die größten Schwierigkeiten bereiteten die merkwürdigen Untergrundverhältnisse bei dem Burglgraben Km 38/9, dem Keulachtunnel und Keulachgraben in Km 5 sowie bei den Acheübersetzungen in Km 9 und 12. An allen diesen Punkten läßt sich ein inniger Zusammenhang der bautechnischen Erschwernisse mit geologischen Ursachen nachweisen. Das mächtigste und schönste Bauwerk, die 110 *m* spannende eiserne Bogenbrücke über die Angerschlucht in Km 25, fand eine besonders ausführliche Darstellung in Wort und Bild. Die Bauarbeiten an der steilen Lehne von Km 28 bis Km 30, an welcher die Reichsstraße und die Erzherzog Johann-Promenade unter der Bahn laufen, mußten mit der äußersten Vorsicht durchgeführt werden. Die Ungunst der Terrainverhältnisse begleitete die Bahn bis in die derzeitige Endstation Badgastein, die zwischen der Pyrkershöhe und dem Osthange des Stubnerkogels liegt. Die Kosten der Strecke Schwarzach—Badgastein belaufen sich auf 17·1 Millionen Kronen.

Der Vortragende schließt mit der Bemerkung, dass der Bau der Alpenbahnen ein Kampf mit den Elementen unter erschwerten Umständen war. Trotzdem die Bauverhältnisse in mancher Hinsicht neu waren, wurden alle Schwierigkeiten glücklich überwunden. Nun gilt es noch, deren tiefere Ursachen zu ergründen, um einen dauernden Fortschritt im alpenländischen Eisenbahnbaue sicherzustellen. Die jüngsten Erfahrungen werden schon dem schwierigen Ausbaue der Südrampe der Tauernbahn, welcher noch dieses Jahr in Angriff genommen wird, zugute kommen. Das ganze Werk, das große Opfer an Arbeit und Geld erfordert, wird ein glänzendes Zeugnis heimischer Baukunst sein und hoffentlich den Alpenländern und der ganzen österreichischen Volkswirtschaft den erwarteten Aufschwung bringen.

Der Vortrag, durch eine Anzahl im Saale ausgehängter Pläne sowie eine stattliche Reihe mittels des Epidiaskopes projizierter Photographien bemerkenswerter Bauausführungen belebt, begegnet dem lebhaften Beifalle der Versammlung.

Der Vorsitzende schließt um 9½ Uhr abends die Sitzung mit den Worten: „Ich schließe die Sitzung, indem ich den Herrn Oberkommissär Singer beglückwünsche, daß er die Reihe von Vorträgen über die Alpenbahnen, die wir hoffentlich noch hören werden, in so glücklicher Weise eröffnete. Ich danke ihm, dass er es verstanden hat, ein zum Teil so sprödes Thema uns in fesselnder Weise vorzuführen."

C. v. Popp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Innern hat die Herren Artur Ritter v. Kink, Peter Zwiauer, Wilhelm Helmsky, Leopold Mayer, Robert Albrecht, Klemens Ritter v. Warterosiwicz und Gustav Schneider als Beisitzer-Stellvertreter in das Schiedsgericht der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien für die nächste Funktionsperiode berufen.

Herr Ferdinand Neureiter, Direktor der österr. Siemens-Schuckert-Werke wurde in die n.-ö. Handels- und Gewerbekammer gewählt.

Friedrich Schmidt-Gedenkfeier. Die Wiener Architekten-Vereinigung „Wiener Bauhütte" veranstaltete anlässlich der 80. Wiederkehr des Geburtstages des Meisters am 19. d. M. eine Feier, deren weihevoller Verlauf allen Teilnehmern in Erinnerung bleiben wird. Am Vorabende versammelten sich die von Nah und Fern eingetroffenen Schmidt-Schüler im Ratsherrnstübel des Wiener Rathauskellers. Die Feier begann mit der Niederlegung der Kränze am Schmidt-Denkmale. Um 11 Uhr vormittags wurde die Festversammlung im Gemeinderats-Sitzungssaale von Ober-Baurat Dombaumeister Julius Hermann eröffnet. Im festlich geschmückten und beleuchteten Saale hatten sich eingefunden: die Vertreter der Stadt, des Staates, der Kirche, der

Kunst, der Technik (viele Mitglieder unseres Vereines), Kinder und Enkel des Gefeierten (der Sohn Heinrich, Professor der Baukunst, und der Enkel Friedrich, Studierender der Baukunst an der Technischen Hochschule München), viele Schmidt-Schüler und die Mitglieder der „Wiener Bauhütte".

In der formvollendeten und inhaltsreichen Festrede feierte Ober-Baurat Alexander v. Wielemans den Meister in tief empfundenen Worten. Diese Festrede, Bilder von Schmidt und seinen Bauten, und ein über 200 Namen umfassendes Verzeichnis der Wiener Schmidtschüler bilden den Inhalt der Festschrift, welche den Teilnehmern an dieser denkwürdigen Feier überreicht wurde.

Es sprachen noch Architekt Felix Henry namens der reichsdeutschen, Architekt Josef v. Vancas namens der kroatischen Schmidtschüler und Bürgermeister Dr. Karl Lueger als Hausherr.

Die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien hält ihre Sitzungen im Winter 1905/1906 an nachfolgenden Abenden ab: 28. November, 5. und 19. Dezember 1905, 16. und 30. Jänner, 13. Februar, 6. und 20. März und 3. April 1906; Beginn 6 Uhr abends.

Offene Stelle.

88. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit 1. Jänner 1906 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Mechanik zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden, und erfolgt die Ernennung auf zwei Jahre, kann aber auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Gesuche unter Anschluß des zweiten Staatsprüfungszeugnisses einer Technischen Hochschule und der sonstigen Erfordernisse sind bis 1. Dezember l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

89. Im Staatsbaudienste von Salzburg kommt eine Bauadjunktenstelle mit den Bezügen der X. Rangsklasse zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien bis 5. Dezember l. J. beim k. k. Landespräsidium von Salzburg einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für das Wiener städtische Theresienbad, XII Hufelandgasse, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a)* Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.865; *b)* Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 3095; *c)* Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 7519; *d)* Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 7584·75; *e)* Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 10.378·80; *f)* Kesselbeistellung mit K 25.000 Pauschale; *g)* elektrische Installation im Kostenbetrage von K 6740; *h)* Wasserleitungs-Installation im Kostenbetrage von K 4562·31. Anbote sind bis 27. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne etc. können bei der Fachabteilung II des Stadtbauamtes eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen vergibt im Offertwege die Regulierungsarbeiten an der Litawka von dem Wehre der Spinnerei in Beraun bis zum Wehre der Karl Emil-Hütte in Popowitz Km 2·40 bis 8·40. Diese Arbeiten bestehen in der Herstellung einiger Durchstiche in der Gesamtlänge von rund 2·80 *km*, in der Erweiterung und Vertiefung des alten Flußbettes in einer rund 3·20 *km* langen Strecke, in der Errichtung einer Überfallstufe, in der Regulierung von Mündungen einiger Seitenzuflüsse, in der Errichtung von Übergangsstegen etc. Die Kosten sind mit rund K 486.000 veranschlagt. Anbote sind beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag, III Ziegelgasse 4, bis 28. November l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag eingesehen werden. Vadium K 25.000.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Prag vergibt im Offertwege die Herstellung der Hochbauarbeiten für die Wasserstations-Erweiterung in der Station Schlan der Linie Prag—Moldau im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 25.500. Anbote sind bis 5. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle einzubringen. Bedingnisse und Projektspläne liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion zur Einsicht auf. Vadium K 1500.

4. Bei der k. k. Tabakfabrik in Sternberg gelangt der Bau eines Magazines im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 136.000 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 6. Dezember l. J. statt. Nähere Aufschlüsse können bei der genannten Tabakfabrik und beim bautechnischen Departement der k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien in Erfahrung gebracht werden.

5. Vergebung von Hafenarbeiten und Dockreparaturen in Ibiza (Balearische Inseln) im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 1,042.030·60. Anbote sind bis 11. Dezember l. J. an die Dirección General de Obras publicas in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 25.000. Nähere Angaben sind beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erhältlich.

6. Vergebung von Baggerarbeiten im Hafenbecken San Juan de Nieva, bezw. im Avilés-Flusse (Provinz Oviedo) im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 83.907·63. Anbote sind bis 11. Dezember l. J. an die Dirección General de Obras publicas in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 400. Nähere Angaben sind beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erhältlich.

7. Vergebung von Dockreparaturen (des sogenannten „Dique Sur") in der Provinz Kanarische Inseln im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 27.785·82. Anbote sind bis 11. Dezember l. J. an die Dirección General de Obras publicas in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Pesetas 1000.

8. Für ein nächst der Station Wittmannsdorf zur Errichtung gelangendes zweistöckiges Wohngebäude für Bahnbedienstete sollen die hiebei erforderlichen Hochbauarbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von rund K 106.000 im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 11. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien einzureichen. Projektspläne, Kostenanschlag und Bedingungen können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion eingesehen werden.

9. Auf der Teilstrecke Gastein—Spital a. d. Drau der Tauernbahn ist die Herstellung des 8526 *m* langen Tauerntunnels sowie die Herstellung der an diesen Tunnel anschließenden offenen Bahnstrecken nordseits vom Ende der Station Badgastein bis zum Nordportale des Tauerntunnels und südseits vom Südportale dieses Tunnels bis über den Kaponiggraben bei Ober-Vellach, u. zw.: Die Ausführung des Unterbaues, der Beschotterung, der Oberbauarbeit, des Hochbaues, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen und der Lieferung der Grenzsteine im Offertwege zu vergeben. Die zur Vergebung gelangende Bahnstrecke ist in fünf Baulose eingeteilt. Anbote sind bis 14. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien einzureichen.

10. Wegen Vergebung des Baues des 30·485 *km* langen Teilstrecke Stolle—M.-Izvor der Zaječarer Bahnlinie findet am 28. Dezember l. J. eine Offertverhandlung statt. Pläne, Typen und Bedingungen können bei der Bauabteilung der Direktion der k. serbischen Staatsbahnen eingesehen werden. Anbote sind am genannten Tage bis 12 Uhr mittags einzureichen. Die zu erlegende Kaution beträgt Frs 100.000. Näheres in der Vereinskanzlei.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter Einrichtungen für eine neue Kesselschmiede der Werkstätte Pilsen, u. zw.: 4 Laufkräne für 1 bis 20 *t* Tragfähigkeit, 10 Wanddrehkräne für 600 bis 1000 *kg* Tragfähigkeit, 4 transportable Bohrvorrichtungen, 1 freistehende Radialbohrmaschine, 1 vertikale Bohrmaschine, 1 Blechkantenfräsmaschine, 1 Blechbiegemaschine, 4 Schleifmaschinen, 1 Luftpresser für eine Preßluftanlage, 1 pneumatisch-hydraulische Nietmaschine, verschiedene Preßluftwerkzeuge, 4 gußeiserne Rundfeuer, 2 gußeiserne einfache Schmiedefeuer, 4 eiserne transportable Nietfeuer, 1 offenes Blechbiegefeuer, 1 eiserne Blechglühofengarnitur, 1 gußeiserne Windleitung und 2 Schmiedeambosse. Anbote sind bis 29. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Abteilung 4 der genannten Direktion eingesehen werden.

12. Die Gemeinde Schlanders (Tirol) vergibt im Offertwege den Bau einer Trinkwasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 100.000. Bewerber für diesen Bau wollen sich bezüglich der näheren Bestimmungen an das Landeskulturamt in Innsbruck oder an die Gemeindevorstehung Schlanders wenden.

Eingelangte Bücher.

190 **Grundsätze für die Prüfung von Schweiß- und Flußeisen zum Bau von Dampfkesseln.** Würzburger Normen 1905. 8°. 22 S. 9. Aufl. Hamburg 1905, Boysen & Maasch (M —·40).

231 **Bericht über die 25. ordentliche Hauptversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte.** 8°. 90 S. m. 23 Abb. Berlin 1905, Tonindustrie-Zeitung.

2594 **Kalender für Eisenbahntechniker für 1906.** Begründet von E. Heusinger v. Waldegg, neubearbeitet von A. W. Meyer. Wiesbaden 1906, Bergmann (M 4).

2627 **Uhlands Maschinening enieur-Kalender für 1906.** Stuttgart 1906, Kröner (M 3—5).

3512 **Handbuch der Architektur,** Stuttgart 1906, Kröner 4. Teil, 8. Halbband, Heft 2a und 2b. Denkmäler. Von A. Hofmann. 8°. (M 30).

4148 **Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis,** dargestellt von E. Japing, neu bearbeitet von J. Zacharias. 8°. 239 S. m. 60 Abb. 4. Aufl. Wien 1906, Hartleben (K 3·50).

4463 **Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kulturingenieure für 1906.** Begründet von E. Rheinhard, neu bearbeitet von R. Scheck. Wiesbaden 1906, Bergmann (M 4).

5132 **Fünfter Bericht über die gesamten Unterrichts- und Erziehungsanstalten im Königreiche Sachsen.** Erhebung vom 1. Dezember 1904. 4°. 155 S. Dresden 1905, Heinrich.

5814 **Orts- und Verkehrs-Lexikon von Österreich-Ungarn.** Von J. u. K. Kendler. 8°. 1314 S. 3. Aufl. Wien 1905, Rollinger & Moessmer (K 16).

6306 **Grundsätze für die Berechnung von Materialdicken neuer Dampfkessel.** Hamburger Normen 1905. 8°. 35 S. m. Abb. 9. Aufl. Hamburg 1905, Boysen & Maasch (M —·80).

6458 2–8. **Bericht des Landesausschusses über die Durchführung des Gesetzes, betreffend Förderung des Lokaleisenbahnwesens** in Steiermark. 4°. Graz 1892—1898.

7564 **Bericht über die Tätigkeit und Verwaltung der Feuerwehr der Stadt Wien im Jahre 1904.** 8°. 118 S. m. Abb. Wien 1905.

7649 **Bericht über die Verwaltung der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen für das Jahr 1904.** 4°. 190 S. Sarajewo 1905.

7859 **Das Schweizerhaus nach seinen landschaftlichen Formen und seiner geschichtlichen Entwicklung.** Von Dr. J. Hunziker. II. Das Tessin. 8°. 169 S. m. 102 Abb. Aarau 1902 (K 13·20). III. Graubünden nebst Sargans, Gaster und Glarus. 8°. 335 S. m. 389 Abb. Aarau 1905 (K 16).

8022 **Bericht der k. k. Berghehörden über ihre Tätigkeit in den Jahren 1892—1896.** Veröffentlicht vom k. k. Ackerbauministerium. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8128 **Association Parisienne des Propriétaires d'Appareils à Vapeur.** Buletin annuel 1904. 8°. 168 S. m. Abb. Paris 1905.

8211 **Bericht des k. k. Handelsministeriums über die Förderung des Kleingewerbes in den Jahren 1892—1900.** 4°. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8281 **Bericht des Landesausschusses** des Erzherzogtums Österreich unter der Enns über seine Amtswirksamkeit vom 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904. VI a Wohlfahrtsangelegenheiten. Referent L. Steiner. 8°. 707 S. m. Abb. Wien 1905.

8503 **Mehrdimensionale Geometrie.** II. Die Polytope. Von Dr. P. H. Schoute. 8°. 326 S. m. 90 Abb. und 125 Beispielen. Leipzig 1905, Göschen (M 10).

8630 **Elektromechanische Konstruktionselemente.** Von Dr. G. Klingenberger. 7. Lfg. Blatt 61—70. Maschinen. Berlin 1905, Springer (M 2·40).

9153 **Sitte, Brauch und Volksglaube im deutschen Westböhmen.** Von A. John. 6. Band der Beiträge zur deutsch-böhmischen Volkskunde. 8°. 458 S. m. 1 Karte. Prag 1905, Calve (K 6).

Die folgenden Werke wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.391 **Rhein-Emskanal.** Denkschrift des westdeutschen Fluß- und Kanalvereines. 8°. 24 S. m. 1 Taf. Münster 1886.

10.392 **Der wirtschaftliche Wert der Mainkanalisierung und der Güterverkehr in Frankfurt a. M.** Von O. Puls. 8°. 88 S. Frankfurt 1888.

10.393 **Topographische Erwägungen über den Bau von Kanälen in Deutschland.** Von Dr. A. Meitzen. 8°. 66 S. Berlin 1870.

10.394 **Das Projekt des Weser-Elbekanals.** Von Michaelis. 8°. 45 S. m. 1 Taf. Hannover 1871.

10.395 **Stand und Ausbau des Franzenskanals.** Von A. Heinz. 8°. 28 S. m. 1 Karte. Budapest 1899.

10.396 **Notwendigkeit und Nutzen des Elbe-Travekanals für Lübeck.** Von E. Possehl. 8°. 21 S. m. 1 Karte. Lübeck 1892.

10.397 **Projet du Canal de Jonction de la Mer baltique au Danube.** Par E. de Saint-Hubert 8°. 69 S. m. 1 Karte. Liège 1870.

10.398 **Travaux du Canal de Suez et Description de l'Excavateur.** Par E. Badois. 8°. 30 S. m. 1 Taf. Paris 1865.

10.399 **Die Seehäfen Englands** und ihre Ausrüstung mit Rücksicht auf die Hafenbauten beim Zollanschluß Hamburgs und Bremens. Von E. Fitger. 8°. 76 S. Berlin 1885.

10.400 **Anvers maritime.** Par P. Salvagne. 8°. 99 S. m. Abb. Anvers 1898.

10.401 **Notice sur le Port d'Anvers.** 8°. 99 S. m. 17 Taf. Bruxelles 1898.

10.402 **Construction des nouveaux Quais d'Anvers.** 8°. 20 S. m. 3 Taf. Paris.

10.403 **Le Port d'Escale et le Port intérieur de Bruges.** Par J. Nyssens-Hart. 8°. 45 S. m. 2 Taf. Bruxelles 1898.

10.404 **Notice sur le Port de Rouen.** 8°. 126 S. m. 1 Taf. Rouen 1892.

10.405 **Notice on the Harbour of Rouen.** 8°. 124 S. m. 1 Taf. Rouen 1889.

10.406 **Dunkerque son Port son Commerce.** 8°. 89 S. m. Abb. u. 2 Taf. Dunkerque 1900.

10.407 **Port d'Amsterdam.** 8°. 2 Hefte. 1892.

10.408 **Notice sur les Appareils d'Eclairage pour le Service des Phares** exposés dans l'Exposition universelle de Chicago en 1893. 8°. 157 S. m. Abb. Paris 1893.

10.409 **Transportkosten auf Eisenbahnen und Kanälen.** Von Symphor. 8°. 112 S. m. 1 Taf. 2. Aufl. Berlin 1885.

10.410 **Die Donau als Verkehrsstraße nach dem Orient** und die Tätigkeit der Donau Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Von M. Cassian. 8°. 25 S. Wien 1865.

10.411 **Einrichtungen für die Binnenschiffahrt** an deutschen und holländischen Handelsplätzen. Von Dr. W. Eras. 8°. 49 S. Breslau 1885.

10.412 **Die deutschen Heere und die französischen Schiffahrtsstraßen im Kriege 1870/1871.** 8°. 32 S. m. 1 Karte. Hannover 1902.

10.413 **Bemerkungen über den Wassertransport der Hölzer in Österreich-Ungarn.** Von F. Wondrák. 8°. 101 S. Linz 1878.

10.414 **Der Fischpropeller.** Von Z. Ritter v. Limbeck. 8°. 20 S. m. Abb. u. 3 Taf. Wien 1904.

Briefkasten der Redaktion.

1 v. 1905. Welches von den Herren Vereinsmitgliedern hat an Herrn J. Ritter v. Kraft in Sersing aus Anlaß der von ihm in der „Zeitschrift" Nr. 41 veröffentlichten „Erinnerungen an Petzval" eine Korrespondenkarte gerichtet? Da die Unterschrift unleserlich ist und Herr v. Kraft die gestellten Fragen zu beantworten bereit ist, wird der Schreiber gebeten, seinen Namen der Vereinskanzlei bekannt zu geben.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 611 v. 1905.

der 4. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 25. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Inspektor Dozent Vincenz Pollack: „Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen:

a) durch die Firma Josef Eberle Bilder von den neuen Alpenbahnen;

b) durch die Firma Haim & Goldmann Bücher und Kunstwerke.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 27. November 1905.

Wegen Erkrankung des Herrn Hofrat Professor Dr. Zd. H. Skraup und der Unmöglichkeit, einen Ersatzvortrag zu beschaffen, entfällt die Versammlung.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 27. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Jaromir Križko: „Über Benzin-Elektrogen-Selbstfahrer".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 30. November 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung der Diskussion über die neuen Hafenbauten in Triest.

(Die Herren Vereinskollegen werden ersucht, ihre Erfahrungen auch über andere an Seeufern ausgeführte Bauten mitteilen zu wollen.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Donnerstag den 30. November 1905

statt Dienstag den 28. November.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dpl. Ing. Heilmann: „Entwicklung der Lokomobile in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Diese Versammlung findet im großen Saale statt, und sind alle Herren Vereinskollegen dazu freundlichst eingeladen.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 48. Wien, Freitag, den 1. Dezember 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Geleisverbindungen.

Einleitung.

Die bei der Bildung der Geleisanlagen aus Geraden und Kreisbögen sich ergebenden mannigfaltigen Aufgaben lassen sich mit Vorteil auf eine kleine Gruppe übersichtlicher Formeln zurückführen. Hierauf hat als Erster v. Emperger im Jahrgang 1889 dieser „Zeitschrift" hingewiesen.

Die nachfolgende Entwicklung geht von demselben Grundgedanken wie die Empergersche aus, wird aber das Problem etwas allgemeiner und dann auch vollständiger erfassen.

Da hinsichtlich seiner Verbindung mit den nach beiden Seiten anschließenden Linienzügen ein Kreisbogen durch seine Endtangenten ersetzt werden kann und andererseits durch deren Festlegung vollständig bestimmt wird, so suchen wir eine analytisch-geometrische Beziehung herzustellen, zwischen den die Lage zweier solcher Kreistangenten und des zugehörigen Kreismittelpunktes bestimmenden Stücken.

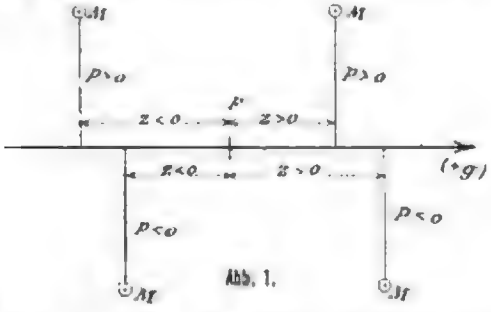


Abb. 1.

Von der zweckmäßigen Wahl dieser geometrischen Bestimmungsstücke hängt der Grad der zu erreichenden Durchsichtigkeit unserer rechnerischen Entwicklungen ab. Wir wählen: den Schnittwinkel der beiden Tangenten, die Lage der Berührungspunkte auf ihnen und die Lage des Kreismittelpunktes den Tangenten gegenüber und setzen dabei unter Hinweis auf Abb. 1 und 2 ein- für allemal folgendes fest:

Auf einer jeden Berührungsgeraden (g_1, g_2) wird ein bestimmter Sinn als der „positive" bezeichnet, die Winkelgrößen (Ψ) sollen zwischen den positiven Richtungen der beiden Geraden gemessen und als positiv gezählt werden, wenn sie einer Drehung im Gegensinne des Uhrzeigers entsprechen, wobei als Grenzen der auftretenden Winkel 0 und $\pm\pi$ gelten.

Die Lage des Kreismittelpunktes endlich soll durch die Länge der von ihm auf die Tangenten gefällten Lote $(p_1\, p_2)$ und der Abstände ihrer Fußpunkte (z_1, z_2) von je einem beliebig angenommenen festen Punkte $(F_1\, F_2)$ bestimmt werden. Dabei soll die Größe des lotrechten Abstandes eines Punktes von einer Geraden dann als positiv gerechnet werden, wenn ein sich um den Punkt im Gegensinne des Uhrzeigers drehender Strahl die Gerade nach ihrer positiven Richtung überstreicht. Die Stücke p und z nennen wir im folgenden der Kürze halber die Koordinaten des betreffenden Punktes, und unsere nächste Aufgabe ist es nun, die Beziehungen nachzuweisen, die zwischen den auf zwei feste oder veränderliche Gerade bezogenen Koordinaten zweier Punkte im allgemeinen bestehen müssen, und im besonderen hernach auch dann, wenn der eine der beiden Punkte Mittelpunkt eines die beiden Geraden berührenden Kreises sein soll.

Wir betrachten Abb. 2, in der wir der Einfachheit zuliebe die Festpunkte F mit den Fußpunkten der Normalen des einen der beiden betrachteten Punkte C, den wir „Bezugspunkt" nennen wollen, zusammengelegt haben. Ziehen wir durch den Punkt M die Parallelen g_1', g_2' zu g_1 und g_2 und durch den Schnitt von g_1' mit dem Lote p_{1C} die Geraden w_1 und w_2 gleichlaufend mit der „inneren", bezw. „äußeren" Halbierenden des Winkels Ψ, so entstehen zwei (in der Abbildung schraffierte) rechtwinklige Dreiecke, von

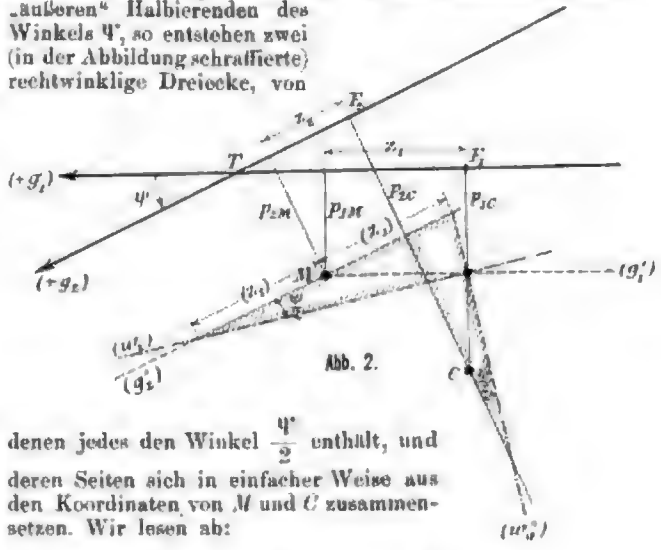


Abb. 2.

denen jedes den Winkel $\frac{\Psi}{2}$ enthält, und deren Seiten sich in einfacher Weise aus den Koordinaten von M und C zusammensetzen. Wir lesen ab:

$$\left.\begin{aligned} a)\ \operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} &= \frac{(p_{2C}-p_{2M})-(p_{1C}-p_{1M})}{z_1+z_2} \\ b)\ \operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} &= \frac{z_1-z_2}{(p_{2C}-p_{2M})+(p_{1C}-p_{1M})} \end{aligned}\right\} \quad . \quad 1)$$

und durch Vereinigung von 1 a) und 1 b) entsteht:

$$z_1^2 - z_2^2 - (p_{2C}-p_{2M})^2 + (p_{1C}-p_{1M})^2 = 0 \quad . \quad 2)$$

Um nun die weitere Bedingung zu erfüllen, daß sich um M als Mittelpunkt ein Kreis berührend an (g_1) und (g_2) legen lasse, haben wir zu setzen:

$$p_{1M} = \pm p_{2M} = \rho \text{ (Radius)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

und erhalten durch Einführung dieser Bedingung in 1) und 2), je nachdem wir das obere oder das untere Zeichen gelten lassen, und indem wir gleichzeitig den nun entbehrlichen Index „C" streichen:

für $p_{1M} = p_{2M} = \rho$ für $p_{1M} = -p_{2M} = \rho$

$$z_1^2 - z_2^2 - (p_2 - \rho)^2 + (p_1 - \rho)^2 = 0, \quad z_1^2 - z_2^2 - (p_2 + \rho)^2 + (p_1 - \rho)^2 = 0$$

oder

$$\rho = \frac{p_2^2 - p_1^2 + z_2^2 - z_1^2}{2(p_2 - p_1)} \quad 4'), \qquad \rho = \frac{p_2^2 - p_1^2 + z_1^2 - z_2^2}{2(p_1 + p_2)} \quad 4''),$$

$$\operatorname{tg}\frac{\psi'}{2} = \frac{p_2 - p_1}{z_2 + z_1} \quad 5'), \qquad \operatorname{tg}\frac{\psi'}{2} = \frac{z_1 - z_2}{p_1 + p_2} \quad 5'').$$

Die meisten praktisch vorkommenden Aufgaben können allein mit Hilfe der links stehenden Formelreihe bewältigt werden, doch ist auch die Kenntnis der rechts stehenden Gleichungen wichtig, z. B. bei der analytischen Behandlung der Aufgabe: „einen Kreis berührend an zwei Kreise oder an einen Kreis und eine Gerade zu legen“. Wir beschränken uns hier darauf, die Formeln 4') und 5') näher zu betrachten, und wir setzen sie in verschiedener Entwicklungsform und vermehrt um die zur Bestimmung der Tangentenlänge „t“ dienende Gleichung $t = \rho \cdot \operatorname{tg}\frac{\psi'}{2}$ nochmals hieher:

$$\left.\begin{aligned}\rho &= \frac{p_2^2 - p_1^2 + z_2^2 - z_1^2}{2(p_2 - p_1)} = \frac{p_2 + p_1}{2} + \frac{z_2^2 - z_1^2}{2(p_2 - p_1)} \\ &= \frac{p_2 + p_1}{2} + \frac{z_2 - z_1}{2\operatorname{tg}\frac{\psi'}{2}}\end{aligned}\right\} \quad 5),$$

$$\operatorname{tg}\frac{\psi'}{2} = \frac{p_2 - p_1}{z_2 + z_1} \quad \ldots\ldots \quad 6),$$

$$\left.\begin{aligned}t = \rho \cdot \operatorname{tg}\frac{\psi'}{2} &= \frac{z_2 - z_1}{2} + \frac{p_2^2 - p_1^2}{2(z_2 + z_1)} = \frac{z_2 - z_1}{2}\cdot\frac{\rho}{t} \\ &+ \frac{p_2 + p_1}{2} \cdot \operatorname{tg}\frac{\psi'}{2}.\end{aligned}\right\} \quad 7).$$

Das sind unsere eingangs angesagten Grundformeln. Bei ihrer Anwendung haben wir, um das nochmals hervorzuheben, folgendes zu beachten: alle vorkommenden Größen sind als analytische Werte mit Vorzeichen einzuführen; da wir in 3) $\rho = +p_{1M}$ setzten, so gibt das Vorzeichen von ρ stets Aufschluß über die Lage des Kreismittelpunktes M und damit des ganzen Kreises gegenüber der Geraden (g_1), während der Wert des Winkels ψ' den Umfahrungssinn des Kreisbogens anzeigt. Wir gehen nun dazu über, die oben behauptete vielseitige Anwendbarkeit unserer Grundformeln an einigen Anwendungen nachzuweisen, und wählen hiezu die Aufgabe der gesetzmäßigen Herleitung der Bogenweiche aus der geraden einfachen Weiche, deren Einschaltung in ein gegebenes Geleis und der sogenannten einfachen Weichenverbindung zwischen zwei Geleisen.

I. Die Bogenweiche gesetzmäßig aus der einfachen geraden Weiche abgeleitet.

Die durch die Überschrift bezeichnete Aufgabe gestaltet sich in der rechnerischen Behandlung bekanntlich*) am einfachsten, wenn man die Abmessungen der geraden einfachen Weiche, der „Normalweiche“ nach Anleitung der Abb. 3 auf Geleisachsen bezieht.

Die beiden dort schraffierten Dreiecke nennen wir Herzstückdreieck und Auslenkungsdreieck, und wir wollen die Weiche mit geradem Stammgeleis in eine Bogenweiche, d. h. eine Weiche mit gekrümmtem Stammgeleis verwandeln, indem wir Herzstück- und Auslenkungsdreieck eine gesetzmäßige Bewegung gegeneinander ausführen lassen (Abb. 3a, 3b).

*) Vgl. z. B. die Arbeit von Lang im „Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1900.

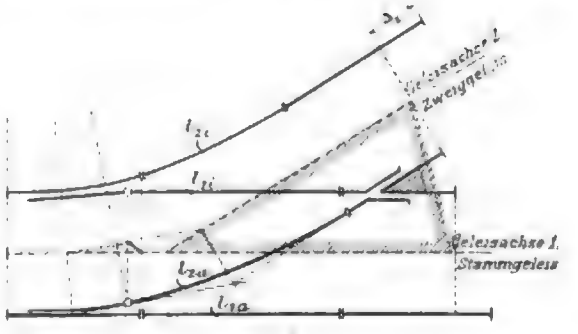


Abb. 3.

Hiefür empfiehlt sich, wie bekannt, wegen ihrer Einfachheit die reine Drehbewegung am ehesten, und unsere Aufgabe läßt sich demnach auf folgendes mathematische Schema bringen: zwei gegebene starre Winkel α_1 und α_2 mit den Scheiteln S_1, S_2 (Abb. 4) und den bezüglichen Schenkeln g_{11}, g_{12} und g_{21}, g_{22} um einen festen Punkt C ihrer Ebene gegeneinander zu verdrehen und festzustellen, in welcher Weise die Gestalt und Lage zweier die gleichnamigen Schenkel paarweise berührenden Kreisbögen von dieser Drehung beeinflußt werden.

Abb. 3a.

Abb. 3b.

Die Wahl des Drehpunktes ist vorderhand vollkommen frei. Wir wählen ihn zum „Bezugspunkt“ und geben entsprechend unserer Abb. 1 und 2 in Abb. 4 die Lote p_{11}, p_{12}, p_{21}, p_{22} mit den Fußpunkten F_{11} u. s. w. an und bezeichnen die Bogenanfangspunkte der beiden berührenden Kreisbögen durch P_{11} u. s. w. Sodann haben wir, um in Übereinstimmung mit der eigentlichen technischen Aufgabe zu bleiben, noch auf jedem der vier Schenkel einen festen Punkt $B_{11} \ldots B_{22}$ anzunehmen, entsprechend den Schienenstößen hinter der Auslenkung und vor dem Herzstück. Diese Punkte bezeichnen die Grenzlage, über welche die veränderlichen Punkte $P_{11} \ldots P_{22}$ praktisch nicht hinausrücken dürfen, wir legen zur Vereinfachung B_{11} und B_{12} mit P_{11} und P_{22} zusammen; dies bedeutet, daß die Krümmung

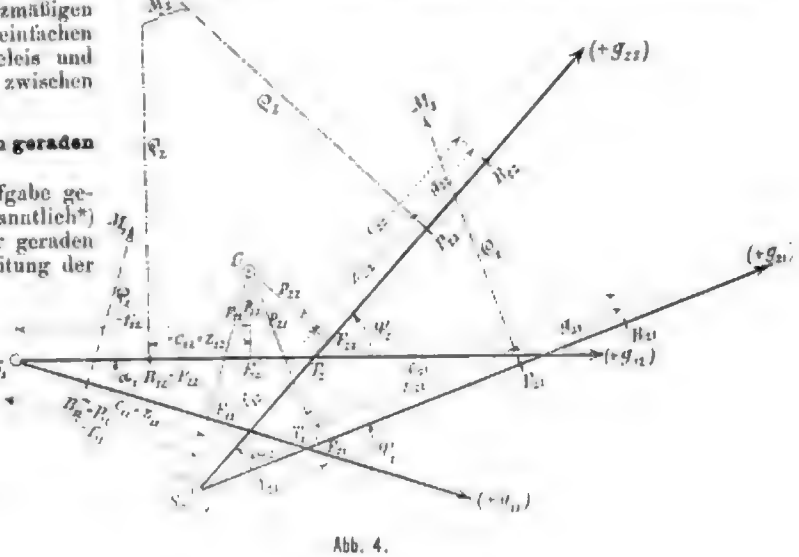


Abb. 4.

der beiden Weichenstränge sofort hinter der Auslenkung einsetzt, während vor den Stoß am Herzstück im Haupt- und Nebengeleis noch je ein gerades Stück g_{21}, bezw. g_{22} zu liegen kommt. — Ergabe sich einmal, daß diese Anordnung praktisch unmöglich wird, so hätten wir das gerade Stück am Herzstück wegzulassen und ein solches hinter der Auslenkung einzuführen. Schließlich geben wir nun noch die Fußpunktsabstände f_{11} . . . der Scheitel S_1, S_2 von F_{11} . . . aus gemessen an und fügen noch einige weitere, durch die Abbildung genügend erklärte Streckenbezeichnungen hinzu. — Wir wenden nun die Grundformeln 5) und 6) auf die Koordinaten der Punkte M_1 und M_2 (Kreismittelpunkte der Weichengeleise), bezogen auf g_{11}, g_{21}, bezw. g_{12}, g_{22} an und erhalten:

$$\varrho_1 = \frac{p_{21}+p_{11}}{2} + \frac{z_{21}-z_{11}}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_1}{2}} \quad \ldots \quad 8),$$

$$\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_1}{2} = \frac{p_{21}-p_{11}}{z_{21}+z_{11}} \quad \ldots \quad 9),$$

$$\varrho_2 = \frac{p_{22}+p_{12}}{2} + \frac{z_{22}-z_{12}}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_2}{2}} \quad \ldots \quad 10),$$

$$\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_2}{2} = \frac{p_{22}-p_{12}}{z_{22}+z_{12}} \quad \ldots \quad 11).$$

Aus einfacher planimetrischer Betrachtung ergibt sich:

$$\alpha_1 - \alpha_2 + \Psi_2 - \Psi_1 = 0$$

oder

$$\Psi_2 - \Psi_1 = \alpha_2 - \alpha_1 = 2\,\delta \quad \ldots \quad 12)$$

(gegebene Konstante).

Weiter schreiben wir nun unsere Grundgleichungen 1a) und 1b) an für die Scheitelpunkte S_1, S_2 bezogen auf g_{11}, g_{12}, bezw. g_{21}, g_{22}, indem wir an Stelle des Punktes M der allgemeinen Ableitung S_1, bezw. S_2 treten lassen.

Wir erhalten für S_1:

$$\mathrm{tg}\,\frac{\alpha_1}{2} = \frac{p_{12}-p_{11}}{f_{12}+f_{11}} \quad \ldots \quad 1a),$$

$$\mathrm{tg}\,\frac{\alpha_1}{2} = \frac{f_{11}-f_{12}}{p_{12}+p_{11}} \quad \ldots \quad 1b).$$

Die Auflösung nach p_{12} und f_{12} ergibt nach einfachen trigonometrischen Umformungen:

$$p_{12} = f_{11}\sin\alpha_1 + p_{11}\cos\alpha_1 \quad \ldots \quad 13),$$

$$f_{12} = f_{11}\cos\alpha_1 - p_{11}\sin\alpha_1 \quad \ldots \quad 14),$$

und analog schreiben wir jetzt sofort für S_2 an:

$$p_{22} = f_{21}\sin\alpha_2 + p_{21}\cos\alpha_2 \quad \ldots \quad 15),$$

$$f_{22} = f_{21}\cos\alpha_2 - p_{21}\sin\alpha_2 \quad \ldots \quad 16).$$

Für die Länge der geraden Stücke g_{21} und g_{22} schreiben wir die Streckengleichungen an:

$$g_{21} = c_{21} - z_{21} \quad \ldots \quad 17),$$

$$g_{22} = c_{22} - z_{22} \quad \ldots \quad 18),$$

wodurch wir erreichen, daß das Auftreten von negativen Werten g uns darauf weist, daß wir die Gerade vom Herzstück weg hinter die Auslenkung zu verlegen haben, und wir wollen für diesen Fall die analogen Gleichungen ansetzen:

$$g_{11} = z_{11} - c_{11} \quad \ldots \quad 17a),$$

$$g_{12} = z_{12} - c_{12} \quad \ldots \quad 18a).$$

Dabei muß der Betrag g_{11} gleich dem des mit dem Minuszeichen aufgetretenen und daher nicht ausführbaren g_{21} gemacht werden, und dasselbe gilt bezüglich g_{12} und g_{22}.

Die Gleichungen 8) bis 18) stellen alle für den allgemeinsten Fall der Bogenweiche bestehenden Bedingungen dar; wir wollten aber die Bogenweiche aus der geraden einfachen Weiche herleiten und müssen daher noch die Bedingung, daß mit $\Psi_1 = 0$ die Bogenweiche in allen Abmessungen mit der Normalweiche übereinstimmt, analytisch formulieren.

An der Hand der Abb. 4 und 4a finden wir folgende Gleichungen als Ausdruck dieser Bestimmung:

$$p_{11} = p_{21} \quad \ldots \quad 19)$$

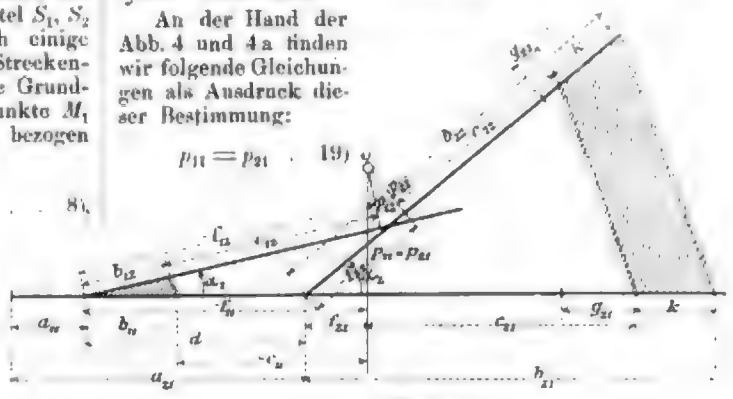


Abb. 4a.

und wegen

$$\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_1}{2} = \frac{p_{21}-p_{11}}{z_{21}+z_{11}} = \frac{0}{z_{21}+z_{11}} \quad \ldots \quad 9),$$

sofort weiter:

$$z_{21} = -z_{11} \quad \ldots \quad 20),$$

$$f_{21} - f_{11} - d = 0 \quad \ldots \quad 21),$$

$$b_{11} + f_{11} - c_{11} = 0 \quad \ldots \quad 22),$$

$$b_{12} + f_{12} - c_{12} = 0 \quad \ldots \quad 23),$$

$$-f_{21} + c_{21} - (b_{21} - k) = 0 \quad \ldots \quad 24),$$

$$-f_{22} + c_{22} - (b_{22} - k) = 0 \quad \ldots \quad 25),$$

$$\text{für } g_{21} > 0 \begin{cases} c_{11} = z_{11} & \ldots \quad 26), \\ c_{12} = z_{12} & \ldots \quad 27), \end{cases}$$

$$\text{für } g_{21} < 0 \begin{cases} c_{21} = z_{21} & \ldots \quad 26a), \\ c_{22} = z_{22} & \ldots \quad 27a). \end{cases}$$

Nachdem, wie eben gesagt, Gleichung 9) unbrauchbar geworden, haben wir von Gleichung 8) bis 27) insgesamt 19 Gleichungen mit den veränderlichen oder noch festzusetzenden Größen:

$$\varrho_1\ \varrho_2\ \ \Psi_1\ \Psi_2\ \ p_{11}\,p_{12}\,p_{21}\,p_{22}\ \ f_{11}\,f_{12}\,f_{21}\,f_{22}$$
$$z_{11}\,z_{12}\,z_{21}\,z_{22}\ \ c_{11}\,c_{12}\,c_{21}\,c_{22}\ \ g_{21}\,g_{22} = 22 \text{ Stück},$$

so daß noch die Verfügung über drei derselben frei bleibt. Da die Gleichungen 13) bis 16), 19) und 21) lediglich die acht Größen p und f enthalten, so werden wir nach Festlegung des Drehpunktes C, etwa durch Annahme von f_{11} und p_{11}, sofort diese acht Größen bestimmen können; dann folgen aber alsbald weiter nach den Gleichungen 17), 18), 20), 22), 23), 24), 26), 27) die Größen z_{11}, c_{11}, z_{21}, c_{21}, g_{21}, c_{22}, c_{12}, z_{12}, und wir behalten schließlich $19 - (6 + 8) = 5$ Gleichungen mit den $22 - (8 + 8) = 6$ Unbekannten

$$\varrho_1\ \ \varrho_2\ \ \Psi_1\ \ \Psi_2\ \ g_{22}\ \ z_{22}.$$

Ersetzen wir noch in Gleichung 10) und 11) z_{22} gemäß Gleichung 18) durch $c_{22} - g_{22}$, z_{11} nach 20) durch $(-z_{21})$ sowie p_{21} nach 19) durch p_{11}, so erhalten wir für die Berechnung der Bogenweiche die folgende Gruppe von vier Gleichungen mit fünf Veränderlichen (ϱ_1 ϱ_2 Ψ_1 Ψ_2 g_{22}):

$$\varrho_1 = p_{11} + \frac{z_{21}}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_1}{2}} \quad \ldots \quad 28),$$

$$\varrho_2 = \frac{p_{22}+p_{12}}{2} + \frac{c_{22}-c_{12}-g_{22}}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\Psi_2}{2}} \quad \ldots \quad 29),$$

$$\frac{\Psi_2^*}{2} = \frac{\Psi_1}{2} + \delta \quad \ldots \ldots \quad 30),$$

$$\operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2} = \frac{p_{22} - p_{12}}{c_{22} + c_{12} - g_{22}} \quad \ldots \ldots \quad 31).$$

Die Berechnung gestaltet sich verschieden, je nachdem wir die willkürliche Veränderliche wählen.

Nehmen wir als solche etwa Ψ_1^*, so hätten wir zu rechnen:

aus 28): $$\varrho_1 = p_{11} + \frac{z_{21}}{\operatorname{tg}\frac{\Psi_1^*}{2}};$$

aus 30): $$\frac{\Psi_2^*}{2} = \frac{\Psi_1^*}{2} + \delta;$$

aus 31): $$g_{22} = c_{22} + c_{12} - \frac{p_{22} - p_{12}}{\operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2}} \quad \ldots \quad 31a);$$

aus 29): $$\varrho_2 = \frac{p_{22} + p_{12}}{2} + \frac{c_{22} - c_{12} - g_{22}}{2 \cdot \operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2}} \quad \ldots \quad 29a)$$

und ähnlich bei anderer Wahl der Willkürlichen.

Wir müssen uns nach diesen Entwicklungen nun aber zurückwenden zur Frage nach der Bestimmung der Lage des Drehpunktes C, die wir oben als willkürlich betrachtet haben. Es liegt nahe, diese Willkürlichkeit (zwei Freiheiten) auszunützen, um irgend welche Vorteile praktischer oder rechnerischer Natur zu erreichen; wir müssen dabei folgendes im Auge behalten:

Die Verwendung der Bogenweiche bei „Abzweigung nach innen“ ist meist beschränkt, weil bei den größeren von den gebräuchlichen Herzstückwinkeln der kleinste zulässige Grenzwert des Zweiggeleishalbmessers, den wir mit ϱ_2^* bezeichnen wollen, allzubald erreicht wird, u. zw. tritt dies umso eher ein, je größer unter sonst gleichen Verhältnissen der Wert g_{22} — dies geht sofort aus Gleichung 29) hervor — es ist also erwünscht, den Wert g_{22}^* der dem Eintreten des Minimalradius ϱ_2^* entspricht, möglichst klein, womöglich gleich „Null“ zu machen, wenn nicht etwa schon der Wert g_{22}^0 der Normalweiche $= 0$ ist. Der Wert g_{22}^0 ergibt sich aus Gleichung 31a) unter Beachtung von 13) bis 16), 19), 21), 22), 23), 24), 25) und mit Berücksichtigung, daß für diesen Fall: $\Psi_1^* = 0$, $\Psi_2^* = 2\delta$,

zu 31 b) $$g_{22}^0 = b_{12} + b_{22} - k - d \cdot \frac{\sin\sigma}{\sin\delta}$$

$\left(\text{hier ist, wie auch durchwegs später, gesetzt: } \sigma = \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2}\right)$.

(Man könnte diese Gleichung benützen, um eine neu zu entwerfende Normalweiche so einzurichten, daß g_{22}^0 einen bestimmten Wert annimmt.)

Wäre nun etwa der so gefundene Wert g_{22}^0 schon selbst $= 0$, so müßten wir darauf sehen, daß der Wert g_{22} überhaupt im Verlaufe der ganzen Drehung $= 0$ bleibt. Gleichung 31a) zeigt, daß dies erreicht wird, wenn wir dem Punkte C die Bedingung vorschreiben:

$$p_{22} - p_{12} = 0 \quad \ldots \ldots \quad 32),$$

d. h., wenn wir ihn auf der äußeren Winkelhalbierenden des Winkels $\Psi_2^0 = 2\delta$ annehmen.*) Wir wollten früher die p und f als Funktionen von p_{11} und f_{11} darstellen und ersetzen demnach in 32) p_{22} durch $(f_{11} + d)\sin\alpha_2 + p_{11}\cos\alpha_2$ und p_{12} durch $f_{11}\sin\alpha_1 + p_{11}\cos\alpha_1$ und erhalten mit Hilfe bekannter trigonometrischer Formeln die Gleichung des eben bestimmten Ortes von C in der Form:

$$2 f_{11} \cdot \sin\delta\cos\sigma - 2 p_{11}\sin\delta\sin\sigma + d\sin\alpha_2 = 0 \quad . \; 33).$$

Hatte sich nun aber aus Gleichung 31b) $g_{22}^0 > 0$ ergeben, so hätten wir zu versuchen, den Punkt C so zu bestimmen, daß der Wert g_{22}^* der mit dem Minimalradius ϱ_2^* auftritt, einen bestimmten, möglichst klein anzunehmenden Betrag erreicht. Den analytischen Ausdruck dieses Verlangens erhalten wir, indem wir Gleichung 29) und 31) vereinigen zu

$$\frac{p_{22} - p_{12}}{c_{22} + c_{12} - g_{22}^*} = \frac{c_{22} - c_{12} - g_{22}^*}{2\varrho_2^* - (p_{22} - p_{12})};$$

wir ersetzen hierin p_{22}, p_{12}, c_{22}, c_{12} nach den Gleichungen 13) bis 16), 19), 21), 22), 23), 24), 25) durch f_{11}, p_{11} und erhalten nach einigen Vereinfachungen und mit Hilfe der nun schon einmal angewendeten trigonometrischen Formeln:

$$\left.\begin{aligned} &2 f_{11}\cdot\{2\varrho_2^*\sin\delta\cos\sigma - d + b_{12}\cos\alpha_1 + \\ &\quad + (b_{22} - k - g_{22}^*)\cos\alpha_2\} + \\ &2 p_{11}\{2\varrho_2^*\sin\delta\sin\sigma + b_{12}\sin\alpha_1 + \\ &\quad + (b_{22} - k - g_{22}^*)\sin\alpha_2\} + \\ &+ \{2\varrho_2^* d\sin\alpha_2 - d^2 - (b_{22} - k - g_{22}^*)^2 - 2d(b_{22} + \\ &\quad - k - g_{22}^*)\cos\alpha_2 + b_{12}^2\} = 0 \end{aligned}\right\} \quad 34).$$

Für negatives g_{22}^* erhalten wir ähnlich:

$$\left.\begin{aligned} &2 f_{11}\{2\varrho_2^*\sin\delta\cos\sigma - d + (b_{12} + g_{12}^*)\cos\alpha_1 + \\ &\quad - (b_{22} - k)\cos\alpha_2\} + \\ &- 2 p_{11}\{2\varrho_2^*\sin\delta\sin\sigma + (b_{12} + g_{12}^*)\sin\alpha_1 + \\ &\quad - (b_{22} - k)\sin\alpha_2\} + \\ &+ \{2\varrho_2^* d\sin\alpha_2 - d^2 - (b_{22} - k)^2 - 2d(b_{22} - k)\cos\alpha_2 + \\ &\quad + (b_{12} + g_{12})^2\} = 0 \end{aligned}\right\} \quad 34a).$$

Alle Drehpunkte C, für die bei einem bestimmten Wert ϱ_2^* ein gleichfalls bestimmter Wert g_{22}^* auftritt, erfüllen demnach eine Gerade, und alle diese den verschiedenen Annahmen von ϱ_2^* bei festgehaltenen g_{22}^* entsprechenden Geraden erfüllen einen Strahlenbüschel, dessen Mittelpunkt auf der durch Gleichung 33) bestimmten Winkelhalbierenden liegt.

Ist es bei positiver Drehung des Herzstückdreiecks („Abzweigung nach innen“) erwünscht, das gerade Stück g_{22}^* möglichst klein zu machen, so ist es umgekehrt bei entgegengesetzter Drehung „Abzweigung nach außen“ oft wünschenswert und mit Rücksicht auf die ohnehin großen Werte der Radien ϱ_2 auch gestattet, ein möglichst großes Stück g_{22} zu erhalten, nämlich dann, wenn hinter dem Herzstück sofort eine Gegenkrümmung folgt, die das Einlegen einer Zwischengeraden erforderlich macht. Die Länge dieser Zwischengeraden (vergl. Abschnitt III) wirkt aber ihrerseits ungünstig zurück auf den Radius eines zur Herstellung der sogenannten einfachen Weichenverbindung einzulegenden gekrümmten Geleises, und man versucht daher zweckmäßig, ein möglichst großes Stück $(g_{22} + k)$ in der Weiche selbst herzustellen. Dies erreichen wir, indem wir dem Punkte C die Bedingung vorschreiben:

$$g_{22} = c_{22} + c_{12} - \frac{p_{22} - p_{12}}{\operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2}},$$

worin g_{22}^* und Ψ_2^* nach Gutdünken anzunehmen sind. Wenn wir, wie oben, entwickeln, erhalten wir:

*) Eine derartige Anordnung, u. zw. C als Schnittpunkt der Winkelhalbierenden mit der geraden Stammgeleisachse wird seit Jahren in den an der technischen Hochschule zu Karlsruhe gehaltenen Vorlesungen über Eisenbahnbau angegeben. Neuerdings hat Bückle im Ergänzungshefte des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1904 dieselbe Anordnung in etwas allgemeinerer Weise behandelt; die genannte Arbeit war zur Zeit der Abfassung der hier vorliegenden noch nicht veröffentlicht.

$$\left.\begin{aligned} &2 f_{11} \sin\left(\frac{\Psi_2'}{2} - \delta\right)\cos\sigma - 2 p_{11} \sin\left(\frac{\Psi_2'}{2} - \delta\right)\sin\sigma + \\ &\quad + \left[(d\cos x_2 + b_{22} + b_{12} - k - g_{22}'') \times \right. \\ &\quad \left. \times \operatorname{tg}\frac{\Psi_2''}{2} - d\sin x_2\right]\cos\frac{\Psi_2''}{2} = 0 = \\ &\quad = 2 f_{11}\cos\sigma - 2 p_{11}\sin\sigma + \\ &\quad + \left\{ d \cdot \frac{\sin x_2}{\sin\delta} - (g_{22}'' - g_{22}') \cdot \frac{\sin\frac{\Psi_2''}{2}}{\sin\left(\frac{\Psi_2''}{2} - \delta\right)} \right\} \end{aligned}\right\} \quad 35).$$

Alle Punkte C_1 die der obigen Bedingung genügen, erfüllen demnach eine Gerade, und die Gesamtheit aller der den verschiedenen Annahmen von Ψ_2' und g_2' entsprechenden Geraden erfüllt einen Parallelstrahlenbüschel, dem auch die innere Winkelhalbierende des Winkels $\Psi_2^0 = 2\delta$ angehört.

Mit der Annahme der Bedingungen 33)—35) haben wir nun aber erst eine der Freiheiten in der Wahl des Drehpunktes beseitigt; wir könnten also immer noch eine der Koordinaten p_{11}, f_{11} willkürlich annehmen. Statt dessen wollen wir lieber versuchen, noch eine weitere einfache und praktisch vorteilhafte Bedingung einzuführen: Wir wollen versuchen, es so einzurichten, daß bei der Umwandlung der Normalweiche zur Bogenweiche einer der vier Schienenstränge in seiner Länge genau erhalten bleibt, und zwar werden wir es am besten so einrichten, daß bei positiver Drehung der in Abb. 3 mit l_{2a} bezeichnete Strang, bei negativer dagegen der mit l_{11} bezeichnete dieser Bedingung genügt, in beiden Fällen erleidet dann der gleichfalls wichtige Strang l_{11}, bezw. l_{2a} stets eine Verkürzung, so daß er aus den gewöhnlichen Weichenschienen durch Kürzen hergestellt werden kann, sofern man nur deren eine Anzahl mit einseitiger Lochung vorrätig hält. Die Längenänderungen der zwei anderen Stränge l_{21} und l_{1a} sind weniger wichtig, da diese Stränge ans freie Geleis unmittelbar anschließen, wo doch gewöhnlich besondere Paßschienen nötig werden.

Wir werden also verlangen, daß der einem bestimmten, nach Gutdünken anzunehmenden Winkelwert Ψ_2^* bezw. Ψ_1^{**} entsprechende Wert l_{2a}^*, bezw. l_{11}^{**} der Bedingung genügt:

$$l_{2a}^* = l_{2a}^0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 36a),$$

bezw.

$$l_{11}^{**} = l_{11}^0 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 37a),$$

wo l_{2a}^0 und l_{11}^0 die der geraden einfachen Weiche angehörigen Werte bezeichnen; und wir entwickeln diese Bedingungen nacheinander:

Bezeichnen wir den Abstand der Schienenmitten mit $2s$, so erhalten wir auf Grund der Gleichungen 28) bis 31)

$$l_{2a}^0 = l_{2a}^* = \Psi_2^*\left(\frac{p_{22} + p_{12}}{2} + \frac{c_{22} - c_{12} - g_{22}^*}{2\operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2}} + s\right) + g_{22}^*$$

oder, stets genügend genau,

$$l_{2a}^0 = \Psi_2^*\left(\frac{p_{22} + p_{12}}{2} - s + \frac{c_{22} - c_{12}}{2\operatorname{tg}\frac{\Psi_2^*}{2}}\right).$$

Wenn wir wieder nach p_{11} und f_{11} entwickeln, so erhalten wir bald:

$$\left.\begin{aligned} &2 f_{11}\sin\sigma\sin\left(\delta - \frac{\Psi_2^*}{2}\right) + 2 p_{11}\cos\sigma\sin\left(\delta - \frac{\Psi_2^*}{2}\right) + \\ &+ \left[\left(\frac{l_{2a}^0}{\Psi_2^*} - s\right) \cdot 2\sin\frac{\Psi_2^*}{2} - d\cos\left(x_2 - \frac{\Psi_2^*}{2}\right) - (b_{22} - k + \right. \\ &\left. - b_{12})\cos\frac{\Psi_2^*}{2}\right] = 0. \end{aligned}\right\} \quad 36).$$

Alle Drehpunkte C_1 für die innerhalb der Grenzen $\Psi_2^0 = 2\delta$ und $\Psi_2' = \Psi_2^*$ die Länge des äußeren Schienenstranges im Zweiggeleis bei positiver Drehung (nahezu) unverändert bleibt, erfüllen demnach eine Gerade, und alle den verschiedenen Annahmen von Ψ_2' entsprechenden Geraden erfüllen einen Parallelstrahlenbüschel, dem die innere Winkelhalbierende des Winkels $\Psi_2^0 = 2\delta$ angehört.

Ganz ähnlich leiten wir aus Gleichung 37a) ab, indem wir noch beachten, daß $l_{11}^0 = d + b_{21} - k - b_{11}$,

$$p_{11} - s - (f_{11} + b_{11}) \cdot \frac{\frac{\Psi_1^{**}}{2} - \operatorname{tg}\frac{\Psi_1^{**}}{2}}{\frac{\Psi_1^{**}}{2}\cdot\operatorname{tg}\frac{\Psi_1^{**}}{2}} = 0 \quad . \quad 37).$$

Diese Gleichung, abgeleitet unter der Voraussetzung:

$$g_{21} - 2 f_{11} + d + b_{21} - k + b_{11} > 0,$$

wird im Falle, daß

$$f_{11} < -\frac{d + b_{22} - k + b_{11}}{2}$$

werden soll, ersetzt durch die Gleichung:

$$p_{11} - s + (f_{11} + l_1^0 + b_{11}) \frac{\frac{\Psi_1^{**}}{2} - \operatorname{tg}\frac{\Psi_1^{**}}{2}}{\frac{\Psi_1^{**}}{2}\operatorname{tg}\frac{\Psi_1^{**}}{2}} = 0 \quad . \quad 37a).$$

Alle Drehpunkte C_1 für die innerhalb der Grenzen $\Psi_1^0 = 0$ und $\Psi_1 = \Psi_1^{**}$ die Länge des an das Herzstück anstoßenden Schienenstranges im Stammgeleis (nahezu) unverändert bleibt, erfüllen demnach ein Paar von Geraden, von denen jede bei veränderlichem Ψ_1^{**} einen Strahlenbüschel erfüllt, dessen Mittelpunkt bezw. durch $f_{11} = -b_{11}$ oder $f_{11} = -(l_1^0 + b_{11})$ und beidemale $p_{11} = s$ als der Stoß hinter der Auslenkung bezw. vor dem Herzstück bezeichnet ist.

Nun endlich haben wir das Material beisammen, um die Lage des Drehpunktes C in der gewünschten Weise zu bestimmen; wir werden nämlich je eine der Gleichungen 33) bis 35) mit einer der 36) und 37) zusammenschließen, um daraus p_{11} und f_{11} zu ermitteln, d. h. wir nehmen den Schnittpunkt von einer der Geraden 32)—35) mit 36) oder 37), und zwar nach folgenden Grundsätzen:

1. Abzweigung nach außen: vereinige Gleichung 37), bezw. 37') mit:

a) Gleichung 33): Punkt C_{1m},

wenn es nicht darauf ankommt, welchen Wert g_{22} annimmt;

b) Gleichung 35): Punkt C_{1g},

wenn es erwünscht ist, daß g_{22} möglichst groß ausfällt.

2. „Abzweigung nach innen": vereinige Gleichung 36) mit:

a) Gleichung 33): Punkt C_{2m},

wenn $g_{22}^0 = 0$ oder sehr klein, oder wenn ein Herabsinken von g_2 auf kleine Werte nicht zu erwarten ist;

b) Gleichung 34): Punkt C_{2g},

wenn $g_{22}^0 \gtrless 0$: g_{22} mit $\rho_2^* = \rho_{min}$ möglichst klein werden soll (Abb. 4*b*).

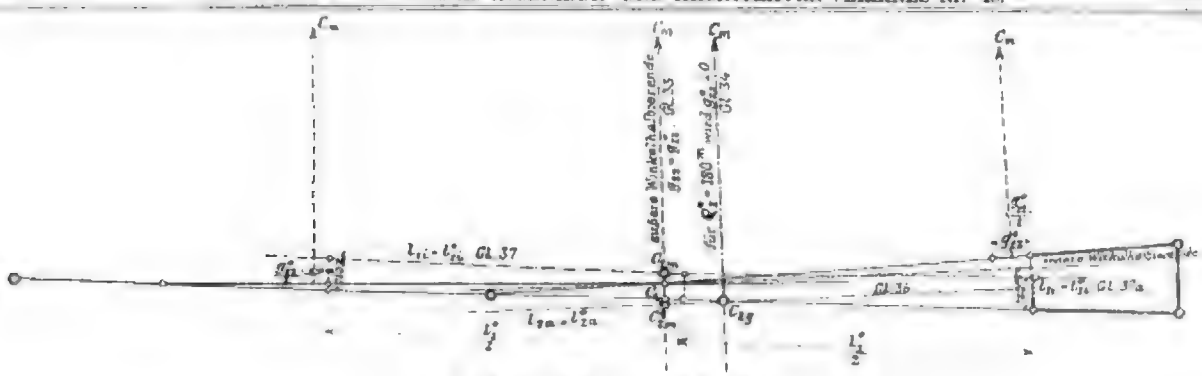


Abb. 4 b. Weiche 1:10 der badischen Staatsbahnen.

Alle diese Punkte wird man für jede einzelne Normalweiche ein- für allemal im voraus festlegen und ihre Koordinaten $p_{11} \ldots$, $f_{11} \ldots$ sowie die Werte $c_{11} \ldots$ übersichtlich zusammenstellen. Die ganze im Einzelfalle noch erforderliche Rechenarbeit ist dann auf die Anwendung der Gleichungen 28) bis 31) beschränkt, wozu für die Ausführung und Absteckung noch die Berechnung der Schienenlängen und des Schnittpunktes T_1 von g_{11} und g_{21} sowie etwa des Punktes B_{21} kommt. Letztere kann teilweise mit dem Rechenschieber erfolgen auf Grund der leicht abzuleitenden Gleichung (Abb. 4 und 4*a*):

$$\overline{S_1 T_1} = -f_{11} + p_{11} \cdot \operatorname{tg} \frac{\Psi_1}{2} \text{ und } \overline{T_1 B_{21}} = c_{21} + p_{11} \operatorname{tg} \frac{\Psi_1}{2},$$

und auch die Schienenlänge kann für eines der beiden Weichengeleise — nämlich für dasjenige, in dem gerade $l' = l^0$ gemacht wurde — mit dem Rechenschieber bestimmt werden, z. B. für das Zweiggeleise bei „Abzweigung nach innen“ nach der Gleichung

$$l_{2a} = l^0_{2a},\ l_{21} = l^0_{2a} - 2\,s \cdot \frac{l^{\mathrm{II}}_{2a}}{\varrho_2}.$$

Die rechnerische Festlegung des Tangentenschnittes T_2 ist nicht erforderlich, da man leicht den Punkt S_2 und von ihm aus die Richtung g_{22} abstecken kann.

Des theoretischen Interesses halber wollen wir schließlich noch darauf hinweisen, daß sich auf Grund der Gleichungen 28) bis 31) und 33) leicht die allgemeine Beziehung:

$$\varrho_2 \cdot \varrho_1 - \varrho_2 \cdot \varrho^0_1 - \varrho_1 \varrho^0_2 + [p_{12} \varrho^0_1 - \varrho^1_2 (p_{11} + z_{21} \cdot \operatorname{tg} \delta)] = 0$$

herleiten läßt als unmittelbare Beziehung zwischen ϱ_1 und ϱ_2.

Hierin ist gesetzt:

$$\varrho^0_1 = p_{11} - \frac{c_{21}}{\operatorname{tg} \delta}$$

Radius des Stammgeleises für $\Psi_2 = 0$,

$$\varrho^0_2 = p_{12} - \frac{c_{12}}{\operatorname{tg} \delta}$$

Radius des Zweiggeleises für $\Psi_1 = 0$,

$$\varrho^1_2 = -\frac{c_{12}}{\operatorname{tg} \delta} = \varrho^0_2 - p_{12},$$

annähernd ist

$\varrho^0_1 = -\varrho^0_2 = \varrho^0$ (für eine Lage von C sogar genau) und

$$p_{12} \varrho^0_1 - \varrho^1_2 (p_{11} + z_{21} \operatorname{tg} \delta) = 0.$$

und damit entsteht die Engesserschen*) Näherungsgleichung

$$\frac{1}{\varrho_0} = \frac{1}{\varrho_1} - \frac{1}{\varrho_2}.$$

*) „Zentralbl. d. Bauv.“, Jahrg. X.

II. Einschaltung der Bogenweiche in ein nach einem Kreisbogen gebildetes Geleis.

Die Aufgabe, eine Weiche in ein nach einem Kreisbogen gekrümmtes Geleis „einzuschalten“, das heißt die Auslenkungsgerade (g_{11}) und die eine oder die andere Herzstückgerade (g_{21}, g_{22}) durch Kreisbögen und gerade Stücke berührend mit dem durchgehenden „Hauptgeleis“ zu verbinden, läßt sich, nachdem wir uns dafür entschieden haben, die im vorhergehenden Abschnitt behandelte „Drehmethode“ für die Herleitung der Bogenweiche zu benützen, auf folgende allgemeine geometrische Formel bringen:

„Zwei Gerade (g_{11}, g_{20}), die gegeneinander um einen festen Punkt C ihrer Ebene eine Drehung auszuführen vermögen, unter Einschaltung von zwei Geraden und ebensovielen Kreisbögen mit einem gegebenen dritten Kreise berührend in Verbindung zu setzen.“ Abb. 5 mag zur Erläuterung dieses allgemeinsten „Grundfalles“ betrachtet werden. Wir haben dazu von vornherein folgendes zu bemerken: Die Gerade (g_{11}) stellt, wie schon gesagt, auf jeden Fall die Auslenkungsgerade des Stammgeleises der Weiche vor, dagegen kann die zweite Gerade sowohl die Herzstückgerade des Stamm- wie die des Zweiggeleises bezeichnen, wir haben deshalb vorerst den zweiten Index mit „o“ angeschrieben, so daß später im Einzelfall anstatt (g_{20}) z_{20} und so fort beziehentlich (g_{21}).. oder (g_{22}).. einzuführen ist. Ferner haben wir die Anordnung so getroffen, daß der Kreismittelpunkt des durchgehenden „Hauptgeleises“ positive Koordinaten erhält; dies hat zur Folge, daß die Vorzeichen der nach Abschnitt I bestimmten Weichenkoordinaten ($p_{11} \ldots p_{22}$) und der Winkel Ψ_1 Ψ_2 in

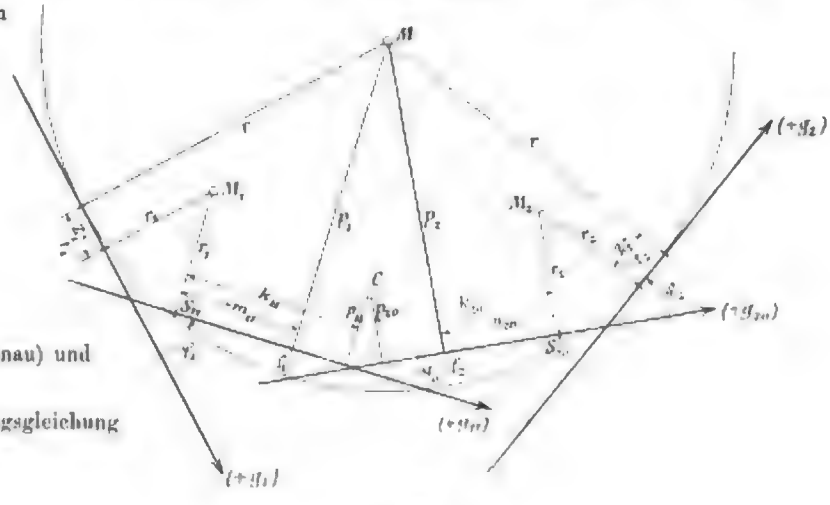


Abb. 5.

den Fällen umzukehren sind, wo das Zweiggeleis der Weiche nach „außen", d. h. weiter entfernt vom Kreismittelpunkt zu liegen kommt als das Stammgeleis.

Wir wählen M als Bezugspunkt und schreiben für die drei Punkte M_1, C, M_2 nacheinander die Grundgleichungen 1), 2), bezw. 5), 6) an, indem wir zugleich einführen: $p_1 = r - f_1$,

$$p_2 = r - f_2,$$

$$r_1 = \frac{f_1(2r - f_1) + t_1^2 - m^2{}_{11}}{2 f_1} = r - \frac{f_1}{2} - \frac{t_1 - m_{11}}{2 \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}} \quad \ldots 38),$$

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2} = \frac{-f_1}{t_1 + m_{11}} \quad \ldots \ldots 39),$$

$$\left.\begin{array}{l}(r - f_1 - p_{11})^2 + (-k_{11} + m_{11})^2 + \\ -(r - f^2 - p_{20})^2 - (k_{20} - m_{20})^2 = 0\end{array}\right\} \quad \ldots 40),$$

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi_0}{2} = \frac{p_{20} + f_2 - p_{11} - f_1}{(k_{20} - m_{20}) + (k_{11} - m_{11})} \quad \ldots 41),$$

$$r_2 = \frac{f_2(2r - f_2) + t_2^2 - m_{20}{}^2}{2 f_2} = r - \frac{f_2}{2} - \frac{t_2 + m_{20}}{2 \operatorname{tg} \frac{\varphi_2}{2}} \quad 42),$$

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi_2}{2} = \frac{-f_2}{-t_2 + m_{20}} \quad \ldots \ldots 43).$$

Diese Gleichungen umschreiben rein mathematisch das Problem vollständig, lassen aber noch zu viele Größen willkürlich. Wir wollen deshalb allgemein einige vereinfachende Bedingungen einführen und setzen hiezu nach dem Vorgang von Lang*) $f_2 = 0$ und $m_{20} = m$ (anzunehmen), d. h. wir lassen die Herzstückgerade des einzuschaltenden Stranges den Hauptkreis mit einem bestimmten Punkt berühren. Aus 43) folgt dann weiter: $t_2 = m_{20}$, womit 43) wegfällt und 42) von den übrigen Gleichungen isoliert wird. Die eigentliche Einschaltung ist jetzt durch die Gleichungen 38) bis 41) beschrieben.

Diesen fügen wir, indem wir uns darauf beschränken, nur den Fall der Einschaltung des Stammgeleises weiter zu verfolgen, noch die aus dem vorigen Abschnitt zu entnehmende Gleichung:

$$\varrho_1 = p_{11} + \frac{z_{21}}{\operatorname{tg} \frac{\varphi_0}{2}} \quad \ldots \ldots 44)$$

hinzu, und um zu erreichen, daß gleichzeitig mit dem Auftreten des für die betreffende Weiche zulässigen kleinsten Wertes ϱ_1^* im Anschlußbogen der Minimalradius r_1^* auftritt, setzen wir die weitere Gleichung an:

$$r_1 = \varrho_1 - \Delta, \text{ wo } \Delta = \varrho_1^* - r_1^* \quad \ldots \ldots 45).$$

Schließlich setzen wir

$$t_1 = 0 \quad \ldots \ldots \ldots 46)$$

und erhalten damit das folgende reduzierte System von Gleichungen (indem wir jetzt für $\left\{\begin{array}{l}\varphi_0 : \varphi_1 \\ k_{20} : k_{21}\end{array}\right\}$ schreiben und beachten, daß $p_{21} = p_{11}$):

$$r_1 = r - \frac{f_1}{2} - \frac{m_{11}{}^2}{2 f_1} \quad \ldots \ldots 38a),$$

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2} = \frac{-f_1}{m_{11}} \quad \ldots \ldots 39a),$$

$$\left.\begin{array}{l}(r - p_{11} - f_1)^2 + (m_{11} - k_{11})^2 - (r + \\ + p_{21})^2 - (k_{21} - m)^2 = 0\end{array}\right\} \quad \ldots 40a),$$

*) „Organ f. d. F. d. E.", 1900.

oder mit Vernachlässigung der kleinen Werte $p_{11}{}^2$, $f_1{}^2$, $p_{11}\, f_1$, $p_{21}{}^2$ genau genug:

$$\left.\begin{array}{l}-2 r p_{11} - 2 r f_1 + m_{11}{}^2 - 2 k_{11} m_{11} + \\ + k_{11}{}^2 - 2 r p_{21} - (k_{21} - m)^2 = 0\end{array}\right\} \quad \ldots 40b),$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{aus 44) und 41):}\end{array}\right\} \quad \left\{\begin{array}{l}\operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2} = \frac{-f_1}{(k_{21} - m) + (k_{11} - m_{11})} = \\ = \frac{z_{21}}{r_1 + \Delta - p_{11}}\end{array}\right\} \quad \ldots 41a).$$

Wir entwickeln:

$$\text{aus 41 } a): f_1 (r_1 + \Delta) + z_{21} (k_{21} - m + k_{11} - m_{11}) = 0 \quad 46),$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{aus 46) und 38 } a):\end{array}\right\} \quad \left\{\begin{array}{l}f_1 = \frac{\frac{m_{11}{}^2}{2} + z_{21} m_{11} - z_{21} (k_{21} - m + k_{11})}{r + \Delta}\end{array}\right\} \quad 47),$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{aus 47), 40):}\end{array}\right\} \quad \left\{\begin{array}{l}\frac{\Delta}{r + \Delta} \cdot m_{11}{}^2 - 2 m_{11} (k_{11} + \frac{r}{r + \Delta} z_{21}) + \\ + k_{11}{}^2 - (k_{21} - m)^2 + 2 \frac{r}{r + \Delta} z_{21} (k_{21} - m + \\ + k_{11}) = 0\end{array}\right\} \quad \ldots 48).$$

Für einen bestimmten Wert von r ergibt sich m_{11} aus dieser quadratischen Gleichung. Für $\Delta = 0$ wird der Ausdruck linear, und solange daher nicht zu befürchten ist, daß $\varrho_1 < \varrho_1^*$ ausfällt, empfiehlt es sich, mit $\Delta = \varrho_1 - r_1 = 0$ zu rechnen. Man erhält dann, logarithmisch bequem:

$$m_{11} = \frac{(k_{21} - m + k_{11}) \cdot (2 z_{21} + k_{11} - k_{21} + m)}{2 \cdot (k_{11} + z_{21})} \quad \ldots 49),$$

sodann aus 40) genau genug

$$f_1 = \frac{(m_{11} - k_{11})^2 - (k_{21} - m)^2 - 2 r (p_{21} + p_{21})}{2 (r - p_{21})},$$

sodann nach 39 a): $\frac{\varphi_1}{2}$,

„ 38 a): r_1,

„ 41 a): $\frac{\varphi_1}{2}$,

„ 44): ϱ_1, die beiden letzten mit Proben für die Richtigkeit der Rechnung.

Wird nun bei abnehmendem r schließlich $\varrho_1 = \varrho_1^*$, so kann man nach Gleichung 48) weiterrechnen, wie oben angegeben. Statt dessen kann man aber auch die bisher veränderliche Weiche nunmehr in ihrer Grenzstellung mit $\varrho_1 = \varrho_1^*$ belassen und lediglich r_1 nach folgendem Verfahren verändern: An Hand der Abbildung 5 a berechnen wir einfür allemal die Stücke Δ_r und Δ_z und haben dann im Einzelfalle lediglich noch zu berechnen:

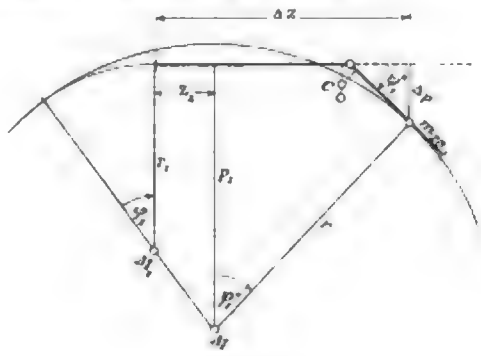


Abb. 5a

$$p_1 = \Delta p + r \cdot \cos \psi_1^*, \; z_1 = \Delta z - r \cdot \sin \psi_1^* \Big| \quad . \; 48a),$$
$$p_2 = r_1^* \qquad z_2 = 0 \qquad \Big|$$

worauf sich der Anschluß nach den Grundformeln 5) und 6) festlegen läßt.

Mit weiter abnehmendem r tritt schließlich $r_1 = r_1^*$ auf, und wir sehen uns, um auch bei kleineren Werten r noch einschalten zu können, genötigt, die früher angenommene Festsetzung $f_2 = 0$ und $m_{20} = m$ aufzugeben. Wir werden wieder die Weiche in ihrer Grenzstellung als starres Gebilde einführen und sie nach beiden Seiten durch Kreisbögen gleichen Halbmessers $r_1^* = r_{\min}$ an das durchgehende Geleis anschließen mit der Festsetzung: $t_1 = t_2 = 0$.

Statt die allgemeinen Formeln 38) bis 43) entsprechend diesen Annahmen zu entwickeln, gehen wir bequemer auf unsere Grundformeln 5) und 6) zurück, indem wir in Abb. 6 M_1 als Bezugspunkt auffassen.

Wir haben zunächst wieder $r = \frac{p_2 + p_1}{2} + \frac{z_2^2 - z_1^2}{2 \cdot (p_2 - p_1)}$,

$$\operatorname{tg} \frac{\psi^*}{2} = \frac{p_2 - p_1}{z_2 + z_1};$$

wir setzen: $r_1 = r_2 = r_1^*$ und lesen nun, indem wir projizieren, aus der Abbildung ab:

$$p_1 = r_1^*, \; z_1 = 0,$$
$$p_2 = r_1^* + e \sin \vartheta, \; z_2 = e \cos \vartheta,$$

ferner: $\vartheta = \varrho_2 + \beta_2$; $\Psi = \vartheta + \varrho_1 + \beta_1$.

(Die Größen e, β_1, β_2 sind im voraus ein- für allemal bei jeder einzelnen Normalweiche zu bestimmen.)

Wir erhalten so leicht

$$\sin \vartheta = \frac{e}{2 (r - r_1^*)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 50)$$

und

$$\operatorname{tg} \frac{\Psi}{2} = \operatorname{tg} \vartheta \text{ oder } \Psi = 2 \vartheta \quad . \; . \; . \; . \; 51),$$

sodann:

$$\varrho_1 = \vartheta - \beta_1 \Big| \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 52)$$
$$\varrho_2 = \vartheta - \beta_2 \Big|$$

und durch nochmaliges Projizieren schließlich:

$$f_1 = 2 (r - r_1^*) \sin^2 \frac{\varrho_1}{2}; \; f_2 = 2 (r - r_1^*) \sin^2 \frac{\varrho_2}{2},$$

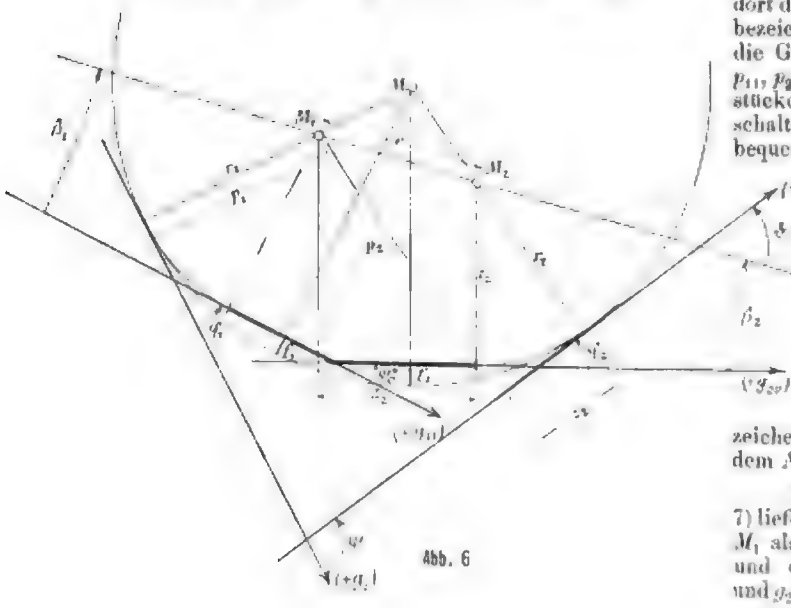


Abb. 6

woraus man die Größe der bei der Einschaltung entstandenen „Geleisverschiebung“ ungefähr beurteilen kann. Durch die Größe dieser Verschiebung und die zunehmende Länge der Einschaltung ist auch dieses zweite Verfahren nach unten hin in seiner Anwendbarkeit begrenzt.

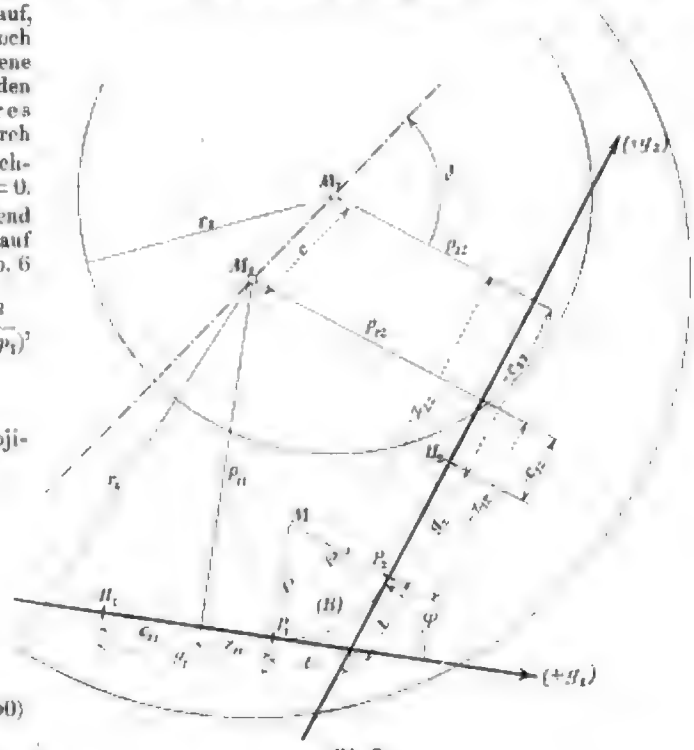


Abb. 7.

III. Die einfache Weichenverbindung.

Als allgemeinste Form der hier vorliegenden Aufgabe fassen wir den Fall ins Auge, daß es sich darum handelt, zwischen den abzweigenden Strängen zweier in kreisförmig gestaltete Geleise eingeschalteter Weichen ein aus Geraden und Kreisbögen zusammengesetztes Geleisestück einzulegen, wie dies Abb. 7 veranschaulicht. Die Geraden (g_1, g_2) stellen dort die betreffenden Herzstückgeraden dar, die Punkte H_1, H_2 bezeichnen den „hintern Weichenstoß“. Zur Einführung in die Grundformeln 5), 6), 7) brauchen wir die Koordinaten $p_{11}, p_{22}, z_{11}, z_{22}$. Diese berechnen wir aus den Bestimmungsstücken der Einschaltung, und zwar wenn die erste Einschaltungsmethode ($f_2 = 0$, vergl. Abschn. II) vorliegt, sehr bequem, wenn wir an der Hand der Abb. 8 für jedes vorkommende Herzstückdreieck im voraus die Stücke $\Delta p = (b_{21} - m) \cdot \sin \varkappa_2$ und $\Delta z = b_{22} - (b_{21} - m) \cos \varkappa_2$ berechnen; es ist dann nämlich weiter:

$$|p| = r \cos \varkappa_2 \pm \Delta p$$

und

$$|c| = r \sin \varkappa_2 \pm \Delta z$$

(dem Betrage nach; die Vorzeichen bestimmt man nach dem Augenschein).

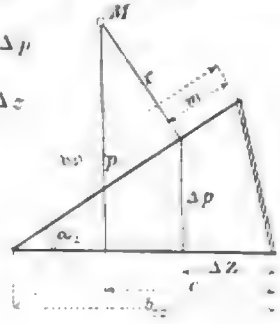


Abb. 8.

Die Gleichungen 5) bis 7) liefern uns nun, wenn wir M_1 als Bezugspunkt wählen und die Veränderlichen g_1 und g_2 durch $z_{11} = c_{11} + g_1$;

$c_{12} = c_{12} - g_2$ einführen:

$$\varrho = \frac{p_{12} + p_{11}}{2} + \frac{(c_{12} - g_2)^2 - (c_{11} + g_1)^2}{2\,(p_{12} - p_{11})}; \quad \operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} =$$

$$= \frac{p_{12} - p_{11}}{c_{12} - g_2 + c_{11} + g_1}; \quad 2\,l = c_{12} - c_{11} - (g_1 + g_2) +$$

$$+ \frac{p^2_{12} - p^2_{11}}{c_{12} + c_{11} + g_1 - g_2}.$$

Unbekannt sind von den vorkommenden Konstanten hier noch p_{12} und c_{12}; diese Stücke ändern sich mit der Lage der Weiche (2). Indem wir den ganz allgemeinen Fall, daß Weiche (1) und (2) beweglich seien, als für die Praxis wenig wichtig ausscheiden, betrachten wir künftig Weiche (2) als durch gewisse Koordinaten im Geleisplan festgelegt, so daß wir den in der Abbildung mit ϑ bezeichneten Winkel und die Strecke e als bekannt ansehen dürfen. Wir erhalten dann aus diesen sofort:

$$c_{12} = c_{22} - e \cdot \sin\vartheta \text{ und } p_{12} = p_{22} + e\cos\vartheta \quad \ldots 53).$$

Wir lassen nun zur Vereinfachung den jetzt überflüssigen ersten Index fallen und schreiben kurz statt:

$$(p_{12}, c_{12} \ldots, p_{11}, c_{11} \ldots)$$

so:

$$(p_2, c_2 \ldots, p_1, c_1 \ldots).$$

Für die Berechnung eines einzelnen Falles enthalten die obigen Gleichungen alles Wissenswerte. Wir wollen nun aber untersuchen, ob es nicht möglich ist, durch passende Änderung der geraden Stücke g_1, g_2 die Länge des Verbindungsgeleises $H_1 H_2$ im einen oder anderen Schienenstrang auf ein ganz bestimmtes, in den Längen der verfügbaren Schienensorten ausdrückbares Maß zu bringen. Eine solche Möglichkeit wäre bei der Aufstellung von Normalien, wie sie für den Fall der konzentrischen Hauptgeleise oft berechnet werden, sehr erwünscht und hier, wo die Rechnung zur Unterlage vielmaliger Ausführung dienen soll, auch lohnend genug, um die vermehrte Rechenarbeit zu rechtfertigen. Wir bemerken im voraus, daß bei den praktisch vorkommenden Fällen und für die in der Abbildung angenommene Bezeichnungsweise (Weiche 2 „nach innen") sich stets ergibt: $p_2 - p_1 < 0$, $c_1 < 0$, $c_2 < 0$, und führen unter dieser ausdrücklichen Voraussetzung die folgende Diskussion.

Wir bilden

$$\left.\begin{aligned} \varkappa_1 &= \frac{\partial \varrho}{\partial g_1} = -\frac{c_1 + g_1}{p_2 - p_1} < 0 \\ \varkappa_2 &= \frac{\partial \varrho}{\partial g_2} = -\frac{c_2 - g_2}{p_2 - p_1} < 0, \end{aligned}\right\} \quad \ldots 54)$$

und erkennen, daß mit wachsendem g_1 oder g_2 die Größe ϱ abnimmt. Kommt es also nur darauf an, ϱ möglichst groß zu machen, so muß man die Geraden g_1 und g_2 möglichst klein, d. h. das eine $= 0$ und das andere nur so groß machen, daß es im Verein mit der Herzstückgeraden k und dem geraden Stück g_{22} (bezw. g_{21}) in der Weiche den Minimalwert der bei Gegenkrümmungen verlangten Zwischengeraden (6·0 m) erreicht.

Wir entwickeln nun aber weiter den Ausdruck für die Länge $H_1 H_2$, und zwar zunächst genähert:

$$L_i = g_1 + g_2 + 2\,l = c_2 - c_1 + \frac{p_2^2 - p_1^2}{c_2 + c_1 + g_1 - g_2}$$

und bilden

$$\left.\begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{\partial L_i}{\partial g_1} = -\frac{p_2^2 - p_1^2}{(c_2 + c_1 + g_1 - g_2)^2} > 0, \\ \lambda_2 &= \frac{\partial L_i}{\partial g_2} = \frac{p_2^2 - p_1^2}{(c_2 + c_1 + g_1 - g_2)^2} < 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots 55)$$

und sehen, daß mit wachsendem g_1 L_i zu-, mit wachsendem g_2 dagegen abnimmt.

Wollen wir nun diese Einsicht im oben ausgesprochenen Sinne verwerten, so müssen wir zunächst beachten, daß, wie Abb. 3 zeigt, die dem Herzstück gegenüberliegende Schiene oft nach den üblichen Normalien noch über das geometrische Weichenende hinausreicht um einen Betrag, den wir Δ_1 nennen wollen; ferner ist zu beachten, daß durch die Biegung zur Bogenweiche nach früherem in demselben Schienenstrang eine Verschiebung auftritt, indem bei „Abzweigung nach innen" die normalen Schienen etwas zu lang, im umgekehrten Fall etwas zu kurz werden; wir wollen den Betrag dieser Längenänderung Δ_2 nennen und ihn bei „Abzweigung nach innen" positiv rechnen; er ist als bekannte Größe anzusehen.

Schließlich haben wir zu beachten, daß der Wert L_i nicht der Bogen-, sondern der Tangentenlänge entspricht, und wir rechnen zur Abhilfe folgendes:

$$2\,t = 2\,\varrho \cdot \operatorname{tg}\frac{\Psi}{2}, \qquad B = \varrho \cdot \Psi,$$

$$L_i = g_1 + g_2 + 2\,t, \qquad L = g_1 + g_2 + B,$$

$$L_i - L = \Delta_3 = \varrho\left(2\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} - \Psi\right) = 2\,\varrho\left(\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} - \frac{\Psi}{2}\right) =$$

$$= 2\,\frac{t}{\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2}}\left(\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} - \frac{\Psi}{2}\right).$$

$$\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} = \frac{\Psi}{2} + \frac{\left(\frac{\Psi}{2}\right)^3}{3} + \ldots$$

$$\operatorname{tg}\frac{\Psi}{2} - \frac{\Psi}{2} = \frac{1}{3}\left(\frac{\Psi}{2}\right)^3 + \ldots$$

oder genau genug:

$$\Delta_3 = \frac{2\,t}{3}\operatorname{tg}^2\frac{\Psi}{2} \quad \ldots \ldots \ldots 56).$$

Endlich entscheiden wir uns dafür, welchen Schienenstrang wir auf einen bestimmten Wert: „$\Sigma(l + \delta)$" bringen wollen (wo l die Schienenlänge und δ die Weite der Stoßlücken bezeichnet): wir werden den wählen, der augenscheinlich der längere zu werden verspricht, d. h. je nachdem für Weiche (1) oder (2) der Wert Δ_1 der kleinere ist, den inneren oder den äußeren Schienenstrang. Wir wollen den ersten Fall allein weiter behandeln.

Wir ermitteln nun zuallernächst, unter der Annahme, daß bei H_2 die Gegenkrümmung auftritt, mit $g_1 = 0$ und $g_2 = 6000\,mm - (k + g_{22}) = g_2^0$:

$$\varrho_0 = \frac{p_2 + p_1}{2} + \frac{c_2 - c_1 - g_2^0}{2\operatorname{tg}\frac{\Psi_0}{2}}, \quad \operatorname{tg}\frac{\Psi_0}{2} = \frac{p_2 - p_1}{c_2 + c_1 - g_2^0}$$

$$L_i^0 = c_2 - c_1 + \frac{p_2^2 - p_1^2}{c_2 + c_1 - g_2^0};$$

$\Delta_1^0 = \frac{2\,\varrho_0}{3} \cdot \operatorname{tg}^2\frac{\Psi_0}{2}$ (abgesehen von L_i^0 kann alles mit dem Rechenschieber gerechnet werden). Ergibt sich nun, daß $L_i^0 - (\Delta_1 + \Delta_2)$ in der Nähe einer aus den verfügbaren Schienen herzustellenden Länge $\Sigma(l + \delta)$ liegt, so werden wir versuchen, mit $L_i = g_1 + g_2 + (\varrho - s)\Psi$ diesen Wert genau zu treffen. Ist nun $\Sigma(l + \delta) > L_i^0$, so müssen wir g_1 wachsen lassen, ist es dagegen $< L_i^0$, so müssen wir g_2 wachsen lassen: in beiden Fällen nimmt ϱ ab, und um zu sehen, ob wir Aussicht haben, unser Ziel überhaupt zu erreichen, bilden wir, wie oben mit $\varrho^0 = \varrho_{min}$ (wobei wir hier annehmen wollen, es sei $L_i^0 < \Sigma(l + \delta)$ heraus gekommen):

$$(c_1 + g_1^*)^2 = (c_2 - g_2^0)^2 - (p_2 - p_1)(2\,\rho^* - (p_2 + p_1)),$$

$$\operatorname{tg}\frac{\Psi^*}{2} = \frac{p_2 - p_1}{c_2 - g_2^0 + c_1 + g_1^*}$$

und

$$L_{ii}^* = c_2 - c_1 + \frac{(p_2 - p_1)(p_2 + p_1 - 2s)}{c_2 - g_2^0 + (c_1 + g_1^*)}.$$

Ist nun dies $L_{ii}^* > \Sigma(l + \delta)$, so wissen wir, daß es einen Wert g_1^{**} gibt, für den $\rho^{**} > \rho_{min}$ und $L_1^{**} = \Sigma(l + \delta) + \Delta_1 + \Delta_2$.

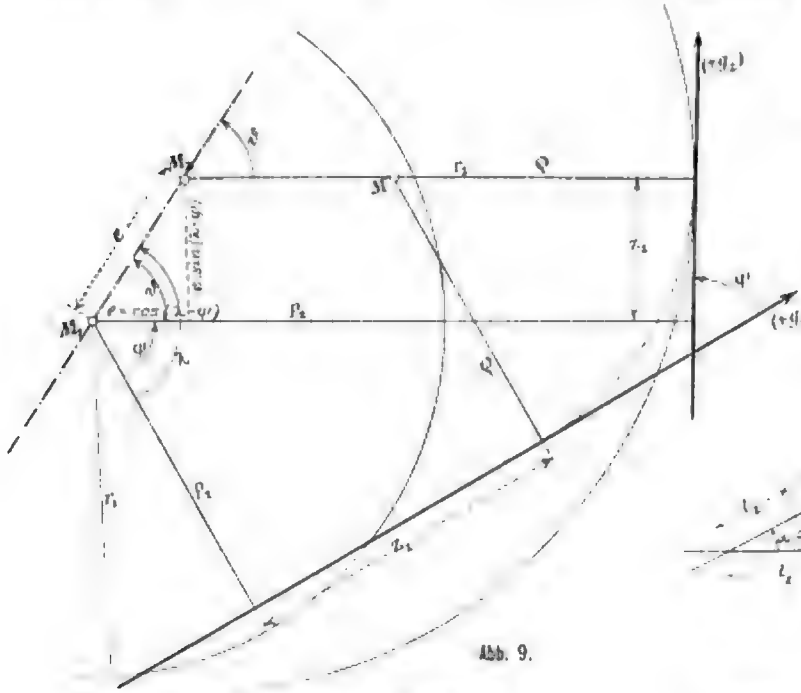


Abb. 9.

Wir bestimmen ihn folgendermaßen:

aus $L_i^{**} = \Sigma(l + \delta) + \Delta_1 + \Delta_2 = L_{ii}^{**} - \Delta_3^0 = c_2 - c_1 + \frac{(p_2 - p_1)(p_2 + p_1 - 2s)}{c_2 - g_2^0 + c_1 + g_1^{**}} - \Delta_3^0$ folgt:

$$c_1 + g_1^{**} = \frac{(p_2 - p_1)(p_2 + p_1 - 2s)}{[\Sigma(l + \delta) + \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3^0 - c_2 + g_2^0]} \quad \ldots \quad (c_2 - g_2^0)\ 57).$$

Dann

$$\operatorname{tg}\frac{\Psi^{**}}{2} = \frac{p_2 - p_1}{c_2 - g_2^0 + c_1 + g_1^{**}};\ \rho^{**} = \frac{p_2 + p_1}{2} + \frac{c_2 - g_2^0 - (c_1 + g_1^{**})}{2\operatorname{tg}\frac{\Psi^{**}}{2}};$$

$$\Sigma_1^{**} = g_2^0 + g_1^{**} + (\rho^{**} - s)\,\Psi^{**} \quad \ldots \quad 58).$$

Und wenn sich nun noch ein kleiner Unterschied

$$\Delta_4 = [\Sigma(l + \delta) + \Delta_1 + \Delta_2] - \Sigma_1^{**}$$

herausstellt (herrührend von der bisher stillschweigend gemachten Annahme $\Delta_3^{**} = \Delta_3^0$), so kann man g_1^{**} korrigieren, indem man in Gleichung 57) im Nenner das Glied $+ \Delta_4$ hinzufügt, dies wird aber selten nötig sein, da eine größere Genauigkeit als auf $\pm 5\,mm$ praktisch nicht erfordert wird.

Nachdem wir durch den Hinweis auf die konzentrische Weichenverbindung bereits einen Sonderfall unserer Aufgabe berührt haben, führen wir kurz deren noch einige an:

1. Verbindung eines kreisförmig gebildeten Geleises mit einem ebenso geformten durch eine einzelne Weiche: dieser Fall wird durch Hinweis auf Abb. 9 genügend erläutert.

2. Einfache Weichenverbindung zwischen einem geraden und einem gekrümmten Geleis: Soll die im geraden Geleis liegende Weiche als fest behandelt werden, so nimmt man den Kreismittelpunkt des zweiten Geleises mit dem Mittelpunkt des Verbindungsgeleises in die Formeln herein, nachdem man die Koordinaten des ersten Punktes, wie sie im Geleisplan gegeben sind, durch Umwandlung auf die abzweigende Herzstückgerade der festliegenden Weiche bezogen hat; soll dagegen die Weiche auf dem Kreisbogen fest bleiben, die andere sich auf der Geraden verschieben, so handelt es sich im Grund um einen weiteren Sonderfall, nämlich:

3. Einfache Weichenverbindung zwischen zwei Geraden. Wir setzen hier mit Bezug auf Abb. 10:

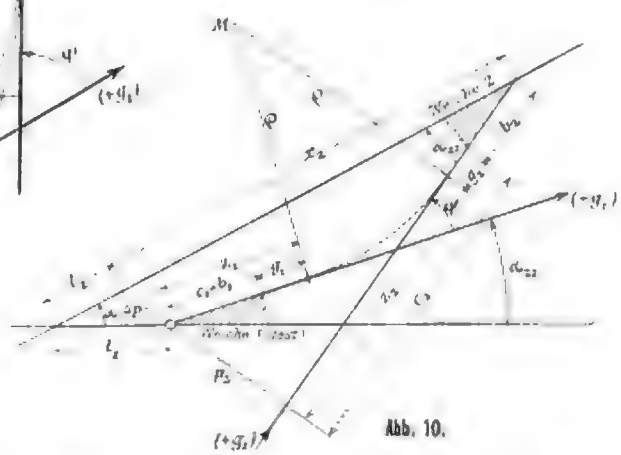


Abb. 10.

$$g_1 = z_1 - c_1;\ g_2 = c_2 - z_2;\ \Psi = \alpha_{21} + \alpha - \alpha_{22} = \text{Konstans} = \vartheta,$$

$$p_1 = 0;\ p_2 = x_2 \sin\alpha_{22} - \Delta p,$$

$$z_1 = b_1 + g_1;\ z_2 = x_2\cos\alpha_{22} - g_2 - b_2,$$

wo sich nach Festlegung der Weiche (1) durch Annahme von l_1 als bekannt ergeben:

$$\Delta p = l_1 \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha_{21}};\ l_2 = l_1 \cdot \frac{\cos(\alpha_{22} + \alpha)}{\cos\alpha_{22}}.$$

Damit geben unsere Grundgleichungen:

$$\mu = \operatorname{tg}\frac{\vartheta}{2} = \frac{p_2}{z_2 + z_2} = \frac{x_2\sin\alpha_{22} - \Delta p}{x_2\cos\alpha_{22} - g_2 - b_2 + b_1 + g_1}$$

oder

$$x_2(\sin\alpha_{22} - \mu\cos\alpha_{22}) + \mu(g_2 - g_1) - [\mu(b_1 - b_2) + \Delta p] = 0 \quad 59)$$

und

$$\rho = \frac{p_2}{2} + \frac{z_2 - z_1}{2\mu}$$

oder

$$2\mu\rho - x_2(\cos\alpha_{22} + \mu\sin\alpha_{22}) + (g_2 + g_1) + [b_2 + b_1 - \mu\Delta p] = 0 \quad \ldots \quad 60).$$

In diesen beiden Gleichungen sind veränderlich noch die Größen ρ, g_1, g_2, x_2; zwei davon können also innerhalb gewisser Grenzen, noch willkürlich gewählt werden.

4. Verbindung zweier paralleler Geleise, ist in 3. schon miterledigt.

Konstanz, im Februar 1905. *Adolf Ludin.*

Anhang.

Zur besseren Veranschaulichung des in Abschnitt I und II entwickelten geben wir im folgenden noch teilweise den Rechnungsgang wieder, der für eine gegebene Normalweiche im voraus zu erledigen wäre, um die grundlegenden Konstanten für die Behandlung aller möglichen Einzelfälle zu schaffen. Wir nehmen die Weiche 1:10 ($2 \sin \frac{\alpha_2}{2} = \frac{1}{10}$) und 1:8 der Badischen Staatsbahnen (Weichen aus 140 *mm* hohen Schienen) vor.

Von der Weiche 1:10 sind uns im voraus gegeben (alle Maße in *mm*)

$b_{12} = 3895$, $b_{11} = 3893$, $b_{22} = b_{21} = 16232$, $k = 3410$,
$a_{11} = 3607$, $d = 7721$, $\alpha_2 = 5^0\,43'\,55''$,
$\alpha_1 = 1^0\,58'\,43''$,
$2\delta = 3^0\,45'\,12''$, $\delta = 1^0\,52'\,36''$,
$2\sigma = 7^0\,42'\,38''$, $\sigma = 3^0\,51'\,19''$.

Hieraus ergibt sich für die „Nullstellung“ ($\varphi_1 = 0$) dieser Weiche weiter:

Gleichung 31 *b*) $g^0_{22} = 16717 - 15852 = 865$;

Ferner, indem vorübergehend S_2 als Bezugspunkt gewählt wird:

$$p_{11} = p_{21} = p_{22} = 0;\quad p_{12} = -d \sin \alpha_1 = -266;$$
$$f_{11} = -d = -7721;\quad f_{21} - f_{22} = 0;$$
$$f_{12} = -d \cos \alpha_1 = -7716{\cdot}3;$$
$$c_{12} = b_{12} + f_{12} = -3821{\cdot}3;$$
$$z_{22} = b_{22} - k + f_{22} - g^0_{22} = 11957;$$

somit:

Gleichung 29) $\rho^0_2 = -\frac{266}{2} + \frac{11957 + 3821{\cdot}3}{2 \operatorname{tg} 1^0\,52'\,36''} = 240637$;

ferner:

$$l^0_{2a} = 2\delta\,\rho^0_2 + g^0_{22} + 2\delta s = 16678;$$
$$l^0_{11} = d + b_{21} - k - b_{11} = 16650.$$

Ehe wir nun die Gleichungen 33) bis 37) rechnerisch behandeln, deren Form durch: $A \cdot f_{11} + B \cdot p_{11} + C = 0$ bezeichnet ist, bringen wir sie in bekannter Weise auf die Form: $f_{11} = f^n_{11} - \frac{B}{A} p_{11}$, in der $f^n_{11} = -\frac{C}{A}$ dem Wert $p_{11} = 0$, d. h. den Schnittpunkt der betreffenden Geraden mit der geraden Stammgeleisachse entspricht.

Für Gleichung 33) ergibt sich:

$f^{33}_{11} = -11800{\cdot}36$ und, wenn wir den hiedurch bestimmten Punkt C_m als Bezugspunkt festhalten, weiter:

$c_{11} = z_{11} = -z_{21} = -7907$ Gleichung 20) und 22).
$f_{21} = -4079{\cdot}36$ „ 21).
$c_{21} = +8743$ „ 24).
$g_{21} = +836$ „ 17).

Ferner nach Gleichung 13) bis 16):

$p_{12} = p_{22} = -407$, $f_{12} = -11793$, $f_{22} = -4059$,
$c_{12} = -7898 = z_{12}$ Gleichung 23);
$c_{22} = 8763$ Gleichung 25)

und nun als Probe:

$g_{22} = g^0_{22} = 865$ Gleichung 18) und 31 *a*).

Wählen wir als kleinstzulässigen Zweiggeleishalbmesser den Radius der normalen Weiche 1:8: $165000 = \rho^*_2$, so erhalten wir mit C_m als Drehpunkt folgende Grenzwerte:

$$\operatorname{tg} \frac{\eta^*_2}{2} = \frac{z_{22}}{\rho^*_2 - p_{22}} = \frac{7898}{165407};\quad \frac{\eta^*_2}{2} = 2^0\,44'\,01{\cdot}5'';$$
$$\frac{\psi^*_1}{2} = 0^0\,51'\,25{\cdot}5''\ \text{Gl. 12)}.$$

$$\rho^*_1 = \frac{z_{21}}{\operatorname{tg} \frac{\psi^*_1}{2}} = 528541,\qquad \psi^*_1 = 1^0\,42'\,51''.$$

Für Gleichung 34) berechnen wir die Konstanten mit $g^*_{22} = 0$, $\rho^*_2 = 165000$ zu (Punkt C_g):

$f^{34}_{11} = -13041{\cdot}3$; $\frac{B_{34}}{A_{34}} = -0{\cdot}072278$, $\lg = 8{\cdot}8590048 - 10$.

Für Gleichung 36) erhalten wir mit

$$\frac{\eta^*_2}{2} = 2^0\,55'\,00'';\ f^{36}_{11} = -13373;$$

$$\frac{B_{36}}{A_{36}} = \operatorname{cotg} \sigma = 14{\cdot}839212,\ \lg = 1{\cdot}1714108.$$

Durch Vereinigung von Gleichung 34) und 36) erhalten wir die Konstanten des Punktes C_{2g}:

$$f_{11} = -13042{\cdot}9,\ p_{11} = -22.$$

(Bei der Kleinheit von p_{11} würde man in der Praxis natürlich lieber den Punkt C_g im weiteren benützen, wir behalten C_{2g} bei, weil wir die Aufgabe als allgemeines Beispiel in aller Schärfe durchrechnen wollen.)

Wir bemerken, daß die Auflösung der Gleichungen 34) und 36) teilweise mit dem Rechenschieber vorgenommen werden kann.

Weiter ergibt sich:

$f_{21} = -5322$, $p_{12} = -472{\cdot}314$.
$c_{11} = -9150$, $p_{22} = -553{\cdot}412$.
$c_{21} = 7500 = z_{21}$, $f_{12} = -13034$,
$g_{11} = -1650$, $f_{22} = -5293$,
$c_{12} = -9139$,
$c_{22} = 7529 = z_{22}$.

Probe: $g^0_{22} = -1610 + 2475 = 865$.

Hauptproben:

Gleichung 31) $\operatorname{tg} \frac{\psi^*_2}{2} = \frac{p_{22} - p_{12}}{c_{22} + c_{12}}$ (mit $g^*_{22} = 0$):

$$\frac{\psi^*_2}{2} = 2^0\,53'\,01{\cdot}1'',$$
$$\frac{\psi^*_1}{2} = 1^0\,01'\,25{\cdot}1'',$$
$$\psi^*_1 = 2^0\,02'\,50{\cdot}2'',$$
$$\rho^*_2 = -512 + \frac{16668}{2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\psi^*_2}{2}} = 164939 \text{ statt genau: } 165000,$$

$$l^*_{2a} = \psi^*_2 \cdot \rho^*_2 + s \cdot \psi^*_2 = 16678 = l^0_{2a};$$

beide Proben stimmen. Der Vergleich mit dem für Punkt C_m oben erhaltenen Werte $\psi^*_1 = 1^0\,42'\,51''$ zeigt, daß die Bestimmung des Drehpunktes nach Gleichung 34) die Grenze der „Drehbarkeit“ der Weiche 1:10 um zirka $0^0\,20'\,00''$ erweitert. Dabei muß allerdings eine etwas stärkere Krümmung im Stammgeleis zugelassen werden, denn wir erhalten jetzt: $\rho^*_1 = 419728$ gegenüber dem früher gefundenen $\rho^*_1 = 528541$, doch ist auch dieser Wert noch groß genug. Wir nehmen ferner noch wahr, daß sich die Geleislängen, wie folgt, geändert haben:

$l^*_{21} = 16525$ gegenüber $l^0_{21} = 16574$.

Unterschied: -51 (in der Paßschiene ausgleichen).

$l^*_{11} = 16620$ gegenüber $l^0_{11} = 16650$.

Unterschied: -30 (abbauen).

$l^*_{1a} = 16674$ gegenüber $l^0_{1a} = 16650$.

Unterschied: $+24$ (in der Paßschiene ausgleichen).

Wir berechnen weiter für denselben Punkt C_{2g} die Konstanten und Grenzwerte der Einschaltung.

Festwerte der Weiche 1:10 in der Grenzstellung „nach innen“ gegeben:

$$r_1^* = 300000,$$
$$\psi_1^* = 2^0\,02'\,50{\cdot}2'',$$
$$m_{20} = m = 1900,$$

hieraus für die dritte Einschaltung Gleichung 50—52):

$$e = 16837;\ \beta_1 = 0^0\,40'\,25{\cdot}7'';\ \beta_2 = 1^0\,22'\,24{\cdot}5'',$$

oberer Grenzwert: r_a^{III} ergibt sich aus: $\gamma_2 = 0$ Gleichung 52) zu:

$$r_a^{III} = r_1^* + \frac{e}{2\sin\beta_2} = 651223;$$

läßt man eine größte Sehnenlänge der gesamten Einschaltung von 100 m zu, so erhält man mit: $2\,r_a^{III}\,.\,\sin\vartheta = 100000$ einen unteren Grenzwert: $r_a^{III} = \frac{100000\,r_1^*}{100000 - e} = 360737$ (ein absoluter unterer Grenzwert r_a^{III} ergibt sich aus: $\sin\vartheta = 1$, derselbe kommt aber zur Ausführung wohl nie in Betracht). Für obigen Wert $r_a^{III} = 360737$ erhält man: $f_1 = 492$ als ungefähr größte Geleisverschiebung.

Die Grenzwerte für die zweite Einschaltung Gleichung 48a) werden wie die obigen ermittelt, indem wir einfach die Werte e, β_1, β_2 abändern entsprechend der Tatsache, daß der Kreis r_2 (Abb. 6) jetzt nicht mehr am Stoß hinter dem Herzstück, sondern in einem um $m = 1900$ vor diesem gelegenen Punkte die Weichengerade (g_{21}) berührt.

Wir erhalten so

$$e' = \sqrt{e^2 + m^2 - 2\,e\,m\cos\beta_2} = 14938,$$
$$\beta_1' = \beta_1 - \chi;\ \beta_2' = \beta_2 + \chi,\ \text{wo}\ \sin\chi = \frac{m}{e'}\,.\,\sin\beta_2,$$
$$\beta_1' = 0^0\,29'\,56{\cdot}8'';\ \beta_2' = 1^0\,32'\,53{\cdot}4;$$

es ergibt sich daraus: $r_a^{II} = 576448$ als untere Grenze.

Die Konstanten der Gleichung 48a) ergeben sich zu:

$$\Delta p = 595;\ \Delta z = 25649.$$

Für die erste Einschaltung endlich hat man folgende Festwerte (Abb. 5):

$$m_{21} = m = 1900,\ k_{11} = -a_{11} + f_{11} = -16650;$$
$$k_{21} = c_{21} + k = 10910$$

und erhält als unteren Grenzwert r_u^I, bis zu dem Einschaltung unter Wahrung der Bedingung $r_1 = r_1$ möglich ist, mit

$$r_1^* = 419728:\quad r_u^I = 593484,$$

die obere Grenze für Einschaltung I ist $\infty = r$.

Als zweites Beispiel behandeln wir eine aus der Auslenkung der normalen Weiche 1:8 und dem Herzstück der Weiche 1:10·747 zusammengesetzte Weichenanordnung, die zur Einschaltung in besonders scharfe Krümmungen angewendet werden kann, wenn im Zweiggeleis der Radius der „Achterzunge“ (165000) zulässig ist.

Gegeben sind:

$a_{11} = 3200,$	$b_{21} = b_{22} = 1745,$	$\alpha_2 = 5^0\,20'\,00'',$
$b_{11} = 3211,$	$k = 3630,$	$\alpha_1 = 2^0\,24'\,07'',$
$b_{12} = 3214,$		$2\,\delta = 2^0\,55'\,53'',$
		$2\,\sigma = 7^0\,44'\,07''.$

Wir setzen $d = 7939$ (= dem entsprechenden Wert der normalen Weiche 1:10·747) und erhalten nacheinander:

$$g_{22}^0 = -3902 = -g_{12}^0$$

(die Gerade liegt hinter der Auslenkung),

$$\rho_{22}^0 = 285849,$$
$$f_{2a}^0 = 18565.$$

Die Konstanten der Gleichung 34a) ergeben sich mit $g_{12}^* = 0$, $\rho_2^* = 165000$ zu:

$$f_{11}^{34} = -10861{\cdot}9;\ \frac{B_{34}}{A_{34}} = -0{\cdot}057675.$$

Die Konstanten der Gleichung 36) sind mit $\psi_2^* = 6^0\,15'\,53''$ berechnet zu:

$$f_{11}^{36} = -12517;\ \frac{B_{32}}{A_{34}} = \operatorname{cotg}\sigma = 14{\cdot}7916429,$$

die Bestimmungsstücke des Drehpunktes C_{2x} sind hiernach:

$$p_{11} = -111{\cdot}5,\ f_{11} = -10868{\cdot}3,$$
$$c_{11} = -7657,\quad c_{12} = -7640,\qquad p_{12} = -566{\cdot}877,$$
$$c_{21} = -10891,\ c_{22} = 10913{\cdot}8,\ p_{22} = -383{\cdot}284,$$
$$g_{21} = +3234.$$

Die Grenzwerte sind berechnet zu:

$$\psi_1^* = 3^0\,29'\,17{\cdot}3'',\ \rho_2^* = 164950 \text{ statt genau} = 165000;$$
$$f_{2a}^* = 18564{\cdot}9 \text{ statt genau} = 18565;\ \rho_1^* = 251470;$$

soll als Grenze $\rho_1^* = 300000$ festgehalten werden, so erhält man:

$$\rho_1^* = 2^0\,55'\,33{\cdot}4'',\ \rho_2^* > 165000.$$

Nimmt man dagegen den Punkt C_m Gleichung 33) als Drehpunkt, so erhält man die Grenzwerte:

$$\rho_2^* = 165000;\ \rho_1^* = 384770;\ \psi_1^* = 2^0\,10'\,27''.$$

Die Bestimmung des Drehpunktes nach Gleichung 34) statt nach Gleichung 33) erweitert also den Bereich der Drehbarkeit des vorliegenden Weichenbildes um den schon ganz erheblichen Betrag von $1^0\,18'\,50''$, bezw. $0^0\,45'\,06''$.

Nachtrag.

Die praktische Ausrechnung der Gleichungen 33) bis 37) gestattet folgende Vereinfachungen: Gleichung 34) wird abgekürzt durch die Wahrnehmung, daß ihre drei Konstanten mit $\rho_2^* = \rho_{22}^0$ und $g_{22}^* = g_{22}^0$ jede für sich der Null gleich werden müssen. In Gleichung 37) ersetzt man mit genügender Annäherung den Ausdruck $\dfrac{\operatorname{tg}\frac{\Psi_1}{2} - \frac{\Psi_1}{2}}{\frac{\Psi_1}{2}\,.\,\operatorname{tg}\frac{\Psi_1}{2}}$ durch $\frac{1}{3}\,.\,\operatorname{tg}\frac{\Psi_1}{2}$.

Anstatt f_{11}^{34} aus Gleichung 34) unmittelbar zu bestimmen, kann man einfacher folgendermaßen rechnen: aus Gleichung 35) gewonnen: $f_{11}^{34} = f_{11}^{33} + \dfrac{g_{21}^* - g_{21}^0}{2}\cdot\dfrac{\Psi_2^*}{\Psi_1^*}$, worin: $\Psi_2^* = \dfrac{\rho_{2a}^0 - g_{22}^*}{\rho_2^*}$;

die Rechnung wird mit dem Rechenschieber ausgeführt. Analog ist Gleichung 35) zu behandeln. Logarithmische Rechnung erfordern demnach nur die Gleichungen 33) und 36).

Elektrische Stadt- und Vorortsbahnen in Hamburg.

(Hiezu Tafel XXIV).

Die Notwendigkeit einer Erweiterung, bezw. eines Ausbaues des Stadt- und Vorortsbahnnetzes in Hamburg besteht seit vielen Jahren und ist allgemein anerkannt. Bereits im Jahre 1893 ist durch die hamburgische Baudeputation ein Vorortsbahnprojekt ausgearbeitet worden. Dasselbe bestand aus dem Ausbaue der vorhandenen Verbindungsbahn durch einen nördlich von derselben laufenden Ring und war als Vollbahn mit Dampfbetrieb gedacht. Später wurde eine elektrische Kleinbahn in Vorschlag gebracht, die möglichst nahe an die innere Stadt herangeführt werden und um dieselbe einen engen Ring bilden sollte.

Nach jahrelanger Bearbeitung aller in Betracht kommender Verhältnisse wurde im Jahre 1901 vom Senate der Bürgerschaft eine

Vorlage zugestellt, nach welcher sich die mit dem hamburgischen Staate einen Vertrag abschließenden Gesellschaften verpflichteten, Bau und Betrieb der neuen Bahn, sowie die Herstellung einer Verbindungsstraße zwischen Rathausmarkt—Schweinemarkt (Hauptbahnhof Hamburg) für ihre Rechnung auszuführen. Im Februar 1904 wurde diese Vorlage von der Bürgerschaft abgelehnt und der Senat um eine neue Vorlage ersucht, nach welcher die Bahn als Hoch- und Untergrundbahn erbaut, der Bahnbau für Rechnung des Staates beschafft und der Bahnbetrieb auf längstens 40 Jahre verpachtet werden sollte; auch sollte eine Vollbahn von Hasselbrook nach Ohlsdorf gebaut werden. Diese letztere Bahnstrecke ist bereits in der Ausführung begriffen.

Der jetzt vorliegende neue Antrag des Senates vom Oktober l. J., der von allen Seiten mit größter Freude begrüßt wird und über den hoffentlich eine baldige Einigung der gesetzgeberischen Faktoren zu erwarten ist, trägt den Wünschen der Bürgerschaft vollständig Rechnung. Die neue Vorlage stellt zunächst fest, daß der Straßendurchbruch Rathausmarkt—Schweinemarkt mit dem Bahnprojekte als in untrennbarer Verbindung anzusehen ist, und umfaßt:

I. Bahnprojekt.

(Siehe Lageplan.)

Die teils als offene Strecken, teils als Tunnelstrecken auszuführenden Bahnbauten werden bestehen:

1. aus einer Linie vom Hafentor über Baumwall, Rödingsmarkt, bei der Börse vorbei, neue Durchbruchstraße nach dem Hauptbahnhofe am Schweinemarkt, durch St. Georg gehend am Eilbecker Kanal entlang über Barmbeck nach Winterhude;

2. anschließend an 1. aus einer Linie vom Hafentor über Millerntor nach Eppendorf und Winterhude, hier die Linie unter 1. zu einer Ringbahn schließend;

3. aus einer Anschlußlinie an die Linie unter 2. von Eppendorf nach Ohlsdorf;

4. aus einer Anschlußlinie vom Schlump nach dem Marktplatz in Eimsbüttel;

5. aus einer Anschlußlinie von der Großen Allee in St. Georg über den Lübecker Güterbahnhof nach Rothenburgsort.

Von der Haltestelle Rothenburgsort ausgehend ist eine östliche äußere Ringstrecke projektiert, die vom besagten Bahnhofe durch den äußeren Hammerbrook nach Barmbeck führt, deren Ausführung jedoch noch vorbehalten ist. Wie eine zukünftige Erweiterung der Freihafenbahn gedacht ist, ist aus dem Lageplane zu ersehen.

Die elektrische Kraft zum Betriebe der Bahnen wird aus den hamburgischen Elektrizitätswerken oder aus eigenen Kraftwerken zu beziehen sein.

Die Bahnen werden so hoch über oder so tief unter Terrainhöhe zu liegen kommen, daß sich der Straßenverkehr ungehindert unter oder über der Bahn bewegen kann. Die Bahnen werden tunlichst auf Dämmen oder in offenen Einschnitten vorgesehen.

Ist die Höhe der Grunderwerbskosten zu bedeutend oder ist es aus verkehrstechnischen oder ästhetischen Gründen geboten, so sind Tunnels oder Viadukte vorgesehen.

Die größte Steigung ist 1:40, die Bahnradien sind im allgemeinen nicht kleiner als 100 m. Die Spurweite ist die normale; die Bahn wird zweigeleisig angelegt. Es ist gedacht, die Bauausführung den Firmen Siemens & Halske A.-G. und Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin zu übertragen, und liegt ein Vertrag mit diesen Gesellschaften vor, nach welchem dieselben den Bau der Stadt- und Vorortsbahnen zum Gesamtpreise von M 41,143.600 übernehmen wollen. Die unter 1. und 2. aufgeführten Linien sollen innerhalb fünf voller Baujahre nach Genehmigung des Vertrages und die unter 3. bis 5. aufgeführten Anschlußlinien innerhalb weiterer fünf Baujahre fertig zum Betriebe gestellt werden.

Der Betrieb der Bahnen soll auf 40 Jahre verpachtet werden, und zwar derart, daß der Staat keine feste Pachtsumme erhält, sondern einen Anteil an den Betriebseinnahmen und später einen Anteil am Reingewinne des Betriebsunternehmens. Es wird also vom Staate ein Teil des Verkehrsrisikos getragen.

Der Wert aller für die Stadt- und Vorortsbahnen staatsseitig zu erwerbenden Grundstücke, ausgenommen der für die Durchbruchstraße und die Sanierung des Stadtteiles in Anspruch genommenen, wird auf zirka M 7,000.000 geschätzt.

Die mit dem Bahnbaue in Zusammenhang stehenden Straßen-, Leitungs- und sonstigen Arbeiten sollen vom Staate selbst ausgeführt werden. Diese Kosten sind auf M 5,340.000 veranschlagt.

II. Durchbruchsstraße Rathausmarkt—Schweinemarkt und Sanierung des Stadtteiles zwischen Spitalerstraße und Steinstraße.

In dem im Jahre 1901 vorgelegten Straßenprojekte erboten sich Privatunternehmer gegen einen bestimmten Staatszuschuß und Erteilung des Expropriationsrechtes bezüglich der durch das Projekt betroffenen Grundstücke den Straßenkörper dem Staate zur Verfügung zu stellen. Jetzt soll der Straßendurchbruch für Rechnung des Staates ausgeführt werden, und zwar ist dabei Voraussetzung, daß der Straßendurchbruch mit der Ausführung der Untergrundbahn auf dieser Strecke kombiniert wird.

Da die neue Straße den direkten Verkehr zwischen Rathaus, Börse und Hauptbahnhof vermitteln soll, ist die Straßenbreite auf 29 m festgesetzt, und zwar 16 m Pflasterbahnbreite und 6·5 m Breite jedes der beiden Trottoire.

Der Straßendurchbruch ist mit der Sanierung des Stadtteiles zwischen Pferdemarkt und Schweinemarkt, bezw. Spitalerstraße und Steinstraße in Verbindung gebracht, und sollen die Baublöcke, um denselben genügend Licht und Luft zuzuführen, durch Lokalstraßen aufgeteilt werden, bezw. werden kleinere Straßen und Höfe, deren Bebauung den jetzigen Ansprüchen nicht mehr genügt, aufgehoben.

Die Grundsteuertaxen der vom Staate zu erwerbenden Grundstücke betragen M 35,770.850. Rechnet man 80% dieser Taxe als Ankaufswert, so ergibt sich eine Summe von M 28,616.680. Vom Staate werden zirka 41.900 m² wieder verkauft werden können. Stellt man den Verkaufspreis mit M 400 pro m² in Rechnung, so ergibt sich ein Erlös von M 16,760.000.

Der Gesamtverlust stellt sich demnach auf:

M 28,616.680
„ 16,760.000
M 11,856.680.

Die Straßenbaukosten sind auf M 1,050.000 veranschlagt.

Hamburg, Oktober 1905.

Bau-Inspektor Ludw. Schrader.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 611 v. 1905.

über die 4. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 25. November 1905.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen, verweist auf die am 6. Dezember stattfindenden Brandversuche im Modelltheater, gibt bekannt, daß die Festschrift der 50jährigen Jubelfeier des Polytechnikums in Zürich unseren Mitgliedern zum ermäßigten Preise von Frs 25 für beide Bände und Frs 15 für einen Band zur Verfügung steht, und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn Inspektor Dozent Vicenz Pollack ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Erfahrungen über den Lawinenverbau in Österreich."

Der Vortragende schildert, anknüpfend an den vor 13 Jahren von ihm im Vereine über denselben Gegenstand gehaltenen Vortrag (Vergl. „Zeitschrift" v. 1892 S. 369), die Ausführung dieser nächtigen Arbeiten im Hochgebirge. Ein reiches Material an Photographien, im Saale ausgehängt, und über 70 projizierte Lichtbilder unterstützen wirkungsvoll den Vortrag, welchen die zahlreich besuchte Versammlung mit Aufmerksamkeit verfolgt und mit lebhaftem Beifalle belohnt.

Der Vorsitzende schließt gegen 9 Uhr abends die Sitzung mit den folgenden vom Beifalle der Anwesenden begleiteten Worten:

„Ich danke dem Herrn Vortragenden verbindlichst für den fesselnden Inhalt von hohem wissenschaftlichen Werte, den er seinem Vortrage gegeben und der allen jenen, denen es noch nicht bekannt war, erwies, welch großes Verdienst an der schwierigen und dauernden Bekämpfung der Lawinengefahr dem Herrn Vortragenden zufällt."

C. v. Popp.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Hugo Freiherr v. Buschmann, Ministerialrat im Eisenbahnministerium, das Komturkreuz des Franz Joseph-Ordens mit dem Sterne und Josef Budau, Baurat der Landesregierung in Dolny-Tuzla, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens, ferner ernannt Herrn Vize-Admiral Julius v. Ripper, bei Enthebung vom Posten des Hafenadmirals und Kriegshafenkommandanten in Pola auf die Dauer der Mission, zum Kommandanten der aus Sr. Majestät Schiffen „Sankt Georg" und „Szigetvar" zu bildenden Flottenabteilung.

† Carlo v. Boog, n. ö. Landes-Ober-Baurat (Mitglied seit 1879), ist am 26. November im Alter von 51 Jahren einem Herzleiden erlegen.

† Architekt Otto Thienemann, k. k. Baurat (Mitglied seit 1870), der Erbauer des Vereinshauses, ist am 28. November nach langem Leiden im Alter von 78 Jahren verschieden.

Offene Stellen.

90. Im Status der alpinen Salinenverwaltungen gelangen eine Ober-Bergratstelle in der VI. Rangklasse, eventuell die Stelle eines Ober-Berg- oder Ober-Hüttenverwalters in der VIII., eventuell die eines Berg- oder Hütten- oder Materialverwalters in der IX., eventuell mehrere Salinenverwaltungs-Adjunktenstellen in der X. Rangklasse mit den systemmäßigen Bezügen zur Besetzung. Bewerber um eine dieser Stellen haben neben den sonstigen allgemeinen Erfordernissen die bisherige Verwendung beim Sohlenbergbau- und Sudhüttenbetriebe nachzuweisen. Gesuche sind bis 9. Dezember l. J. beim Präsidium der k. k. Finanzdirektion in Linz einzureichen.

91. Im Laufe der nächsten Zeit gelangen an einer Reihe staatlicher gewerblicher Lehranstalten Lehrstellen verschiedener Richtung zur Besetzung, und zwar: 1. für mechanisch-technische Fächer an Fachschulen für Bau- und Maschinenschlosserei, beziehungsweise Kleineisenindustrie (zu besetzen in Bruck a. d. M., Ebensee, Pulpmes, Waidhofen a. d. Y.); 2. für die Bau- und Zeichenfächer an Staatsgewerbeschulen mit baugewerblichen Abteilungen, an Bau- und Kunsthandwerkerschulen, an Fachschulen, Staatshandwerkerschulen und an offenen Zeichensälen für Angehörige der Bau- und verwandten Gewerbe (zu besetzen in Pilsen, Trient, Ebensee, Bruck a. d. M., Hallein, Laibach, Klagenfurt, Görz). Gefordert wird unter 1: Absolvierung der Maschinenbauschule einer Technischen Hochschule, eventuell einer höheren Gewerbeschule mechanisch-technischer Richtung; in beiden Fällen mehrjährige Werkstättenpraxis (deutsche Unterrichtssprache); unter 2: Absolvierung der Hochbauschule einer Technischen Hochschule oder der Architekturschule der Akademie der bildenden Künste in Wien; es kommen Schulen mit deutscher, italienischer, slovenischer, mit italienisch-slovenischer und italienisch-kroatischer Unterrichtssprache in Betracht. Bewerber um eine dieser Lehrstellen haben ihre Gesuche mit Angabe jener Stelle, die sie anstreben und lediglich belegt mit genauem, ausführlichen curriculum vitae, ohne Beischluß weiterer Dokumente, insbesondere ohne Kunstbeilagen, bis längstens 15. Dezember l. J. beim k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht einzureichen.

92. Vom steiorm. Landes-Bauamte werden zwei Ingenieure behufs Verwendung zu Projektierungen und Bauausführungen bei Flußbauten gesucht. Bewerber haben ihre Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien an einer Technischen Hochschule sowie der eventuellen bisherigen praktischen Verwendung bis 15. Dezember l. J. an das Landes-Bauamt in Graz zu richten. Näheres im Anzeigenblatte.

93. Im Landesbaudienste von Tirol gelangen mit 1. Jänner 1906 zur Besetzung: *a)* im Landes-Bauamte: die Stelle eines Ober-Baurates mit dem Gehalte, den Aktivitätsbezügen und Versorgungsansprüchen der VI. Rangklasse; die Stelle eines Baurates in der VII. Rangsklasse und die durch eventuelle Vorrückung freiwerdenden Stellen eines Ober-Ingenieurs der VIII. Rangklasse, eines Ingenieurs der IX. Rangsklasse und eines Ingenieur-Adjunkten der X. Rangsklasse; *b)* im kulturtechnischen Landesamte: die Stelle eines Kultur-Oberingenieurs der VIII. Rangsklasse und eventuell die durch Vorrückung freiwerdenden Stellen eines Landes-Ingenieurs in der IX. und eines Landes-Ingenieuradjunkten in der X. Rangsklasse. Gesuche sind bis 15. Dezember l. J. an den Landes-Ausschuß in Innsbruck zu richten. Näheres im Anzeigenblatte.

94. Turbinen-Ingenieure mit Praxis werden gesucht. Bewerber erfahren Näheres durch Herrn Professor A. Budau, Technische Hochschule Wien.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates Oktober 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . .	Bosruck (lang 4770 m)		Tauern (lang 8523 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 30. Sept.	2171·8	2469·7	3597·7	1043·9	—	—
	Monatsleistung	295·1	—	159·3	41·6	—	—
	Stollenlänge am 31. Okt.	2201·3	2469·7	3757·0	1085·5	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1]	[2]	[3]	[4]		[5]
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 30. Sept.	2166	2038	1256	—	—	—
	Monatsleistung	3	106	65	—	—	—
	Gesamtlänge am 31. Okt.	2169·0	2144·7	1321	—	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 30. Sept.	1688	1861	1028	—	4806	2873
	Monatsleistung	296	—	32	—	123	45
	Gesamtleistung am 31. Okt.	1984	1861	1060	—	4929	2918
	In Arbeit am 31. Okt.	178	480	75	—	-	81
	am 30. Sept.	474	424	76	—	81	54
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 30. Sept.	1680	1861	968	—	4768	2747
	Monatsleistung	288	—	49	—	151	135
	Gesamtleistung am 31. Okt.	1968	1861	1017	—	4859	2882
	In Arbeit am 31. Okt.	192	440	29	—	53	36
	am 30. Sept.	480	376	20	—	98	128
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 30. Sept.	1096	64	310	—	596	1627
	Monatsleistung	—	—	—	—	116	156
	Gesamtleistung am 31. Okt.	1056	64	310	—	712	1783
	In Arbeit am 31. Okt.	—	—	—	—	12	72
	am 30. Sept.	—	—	—	—	21	90
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. Sept.	1594	855	806	—	3659	1591
	Monatsleistung	566	—	—	—	324	—
	Gesamtleistung am 31. Okt.	2160	855	806	—	3983	1591
	In Arbeit am 31. Okt.	—	—	—	—	309	—
	am 30. Sept	86	—	—	—	330	-
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. Sept.	76	131	784	—	2540	1565
	Monatsleistung	—	—	—	—	—	—
	Gesamtlänge am 31. Okt.	76	131	784	—	2540	1565

[1] Der seit 10. Mai eingestellte Vortrieb des Sohlstollens wurde am 25. Oktober mit vier Druckluftbohrmaschinen, System Gatti, wieder aufgenommen. Die Wassermenge am Mundloche betrug 220 bis 230 Sek./l. Kein Druck, kein Einbau, gastrei.

[2] Der Vortrieb des Sohlstollens ist seit dem 17. Mai eingestellt. Die Wassermenge aus dem Sohlstollen von 200 auf 230, am Mundloche von 400 auf 450 Sek./l gefallen. Sohlstolleneinbau bis vor Ort fertiggestellt. Bei normalem Betriebe Seiten- und Firststollen völlig gastrei.

[3] Granitgneis wenig geklüftet, kompakt, hart, trocken. Kein Druck, kein Einbau. Wassermenge 9 bis 10 Sek./l. Brandtsche Druckwasserbohrmaschinen.

[4] Hatter Gneis mit geringer Längsfaltung; meist vollkommen trocken. Kein Druck, kein Einbau. Bohrabteilung.

[5] Wasserabfluß am Mundloche 7 bis 10 Sek./l; Einbauauswechslungen im Sohl- und Firststollen.

[6] Vortrieb am 28. Oktober wieder aufgenommen, Handbohrung, gastrei.

[7] Werfenerschiefer, dann grobkristallinischer dolomitischer Kalk, stellenweise feucht und naß; Maschinenbetrieb.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Gemeindevorstehung Altstadt bei Tetschen a. d. Elbe vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung. Anbote sind bis 5. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Gemeinde einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 10%.

2. Wegen Vergebung des Baues eines staatlichen Schulgebäudes in Györ im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.123·58 findet am 7. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Györ eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

3. In der Station St. Anton der Arlbergbahn kommt eine Druckwasserleitung zur Ausführung, bei welcher Wasserleitungsrohre verschiedenen Kalibers (Gußrohre, beziehungsweise Mannesmannrohre) in einer Gesamtlänge von zirka 3000 *m* benötigt werden. Anbote auf die Lieferung dieser Wasserleitungsrohre sind bis 11. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, in der Expeditskanzlei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe können bei der Abteilung 3 der genannten Direktion gegen Erlag von K 1·20 behoben werden. Vadium 5%.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung von zwei gleichen Blechbrücken über den Mauerbach in Km 8·555 der Linie Wien—Salzburg im annäherungsweisen Gesamtgewichte von 60 *t*. Anbote sind bis 11. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Pläne, Bedingnisse etc. können bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden.

5. Die k. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien vergibt im Offertwege folgende Bauherstellungen bei der k. k. Tabakfabrik in Schwaz, und zwar: den Zubau zum Blattmagazine im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.000, eine neue Abortanlage im Kostenbetrage von K 7700 und bauliche Änderungen im Verschleißmagazinstrakte im Kostenbetrage von K 4500. Anbote sind bis 14. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Tabakfabrik Schwaz einzureichen, bei welcher auch die näheren Bedingnisse, sowie Pläne und Kostenüberschläge eingesehen werden können.

6. Das Bürgermeisteramt Jungbuch (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung. Der Bau umfaßt die Herstellung der gesamten Erd- und Rohrlegearbeiten samt Lieferung der Materialien für das 14.720 *m* lange Rohrnetz mit den lichten Weiten von 200 *mm* bis 60 *mm*, ferner die Herstellung eines Sammelbehälters im Quellengebiete, des Hochbehälters für Marschendorf mit 1000 *hl*, des Hochbehälters für Jungbuch mit 4000 *hl* Inhalt und der Entlastungskammer für Trübenwasser. Anbote sind bis 15. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte Jungbuch einzureichen, bei welchem auch Projektspläne zur Einsicht aufliegen und die Bau- und Vergebungsbedingnisse sowie die Maßenberechnungen gegen eine Vergütung von K 10 erhältlich sind. Vadium 10%.

7. Wegen Vergebung des Baues einer Markthalle in Segovia im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 138.512·28 findet am 21. Dezember l. J. eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 20. Dezember an die Secretaría del Ayuntamiento Constitucional de Segovia oder an die Dirección General de Administración (Ministerio de Gobernación) in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt 5% des Kostenvoranschlages.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung eines Hochreservoirgebäudes aus armiertem Beton exklusive mechanischer Einrichtung für die Zugförderungsanlage in Podgorze-Płaszów. Anbote sind bis 22. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Angebote, Planskizze u. s. w. eingesehen werden können. Vadium K 1500.

9. Die Sparkassen-Direktion in Veszprém vergibt im Offertwege den Bau eines Zinshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 120.000. Anbote sind bis 28. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung des Baues einer röm.-kath. Kirche in der Gemeinde Garta im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.440 findet am 7. Jänner 1906, vormittags 10 Uhr, beim röm.-kath. Seelsorgeramte in Kapuvár eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertbehelfe liegen beim genannten Seelsorgeramte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

Die Werke Nr. 10.415 bis 10.492 wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.415 **Herr v. Nördling und die Konkurrenz von Kanalweg und Eisenbahn.** Von Symphor. 8°. 13 S. m. 1 Taf. Leipzig 1885.

10.416 **Les Perforatrices à Air comprimé Système Dubois et François.** Par A. Darbelet. 8°. 23 S. m. 6 Taf. Paris 1875.

10.417 **Endiguement et Desséchement du Zuiderzee.** Par J. M. Tildens. 8°. 92 S. m. 1 Taf. Leyden 1892.

10.418 **Le Pont sur la Manche.** 8°. 185 S. m. 11 Taf. Paris 1892.

10.419 **Der Braunkohlenreichtum und die Braunkohlenbahnen Böhmens.** Von V. Noback. 8°. 35 S. m. 2 Taf. Wien 1886.

10.420 **Die graphische Zusammensetzung der Kräfte.** Von F. Steiner. 8°. 38 S. m. 27 Abb. Wien 1886.

10.421 **Die Entwässerung des Wirtzenbruchs und die Bewässerung durch Leinewasser.** Von A. Hess. 8°. 71 S. m. 1 Taf. Braunschweig 1869.

10.422 **Gutachten, betreffend die Entwässerung der Ilmenau-Niederung.** Von A. Hess. 8°. 128 S. m. 1 Taf. Lüneburg 1887.

10.423 **Note sur la nouvelle Gare Centrale de Lisbonne.** Par E. Pitsch. 8°. 19 S. m. Abb. u. 2 Taf. Paris 1890.

10.424 **Projekt und Ausführung des Lagerhauses in Frankfurt a. M.** Von G. Luther. 8°. 17 S. m. Abb. Braunschweig 1888.

10.425 **Nürnberg am Ende des XIX. Jahrhunderts.** 8°. 557 S. m. 52 Abb. u. 2 Tab. Nürnberg 1893.

10.426 **Gutachtliche Äußerungen zum Binnenschiffahrts-Gesetzentwurf.** 8°. 97 S. Berlin 1894.

10.427 **Tonage sur Cable metallique Système de Mesnil.** Par A. Buquet. 8°. 32 S. m. 1 Taf. Paris 1869.

10.428 **Die Staatssubventionen für Privatbahnen.** Von Dr. G. Gross. 8°. 186 S. Wien 1882.

10.429 **Tarifkrieg, Tariffriede.** Von L. Itzoles. 8°. 22 S. Wien 1883.

10.430 **Das Tarifwesen der österreichischen Privateisenbahnen.** Von Dr. E. Lange v. Burgenkron. 8°. 104 S. Wien 1882.

10.431 **Das Personenporto.** Von Dr. Th. Hertzka. 8°. 176 S. Wien 1885.

10.432 **25 Jahre ungarischer Finanz- und Volkswirtschaft 1867—1892.** Von A. Deutsch. 95 S. Berlin 1892.

10.433 **Die Zollnovelle vom März 1885.** Von G. v. Berg. 8°. 57 S. Wien 1885.

10.434 **Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten von Amerika** in ihrer Rückwirkung auf diejenigen Europas. Von A. v. Totis. 8°. 42 S. Berlin 1881.

10.435 **Die amerikanische Weizenproduktion.** Von F. Kapp. 8°. 32 S. Berlin 1880.

10.436 **Deutschlands Getreideproduktion, Brodbedarf und Brodbeschaffung.** Von C. Lorenz. 8°. 36 S. Berlin 1881.

10.437 **Die Gesetze der sozialen Entwicklung.** Von T. Hertzka. 8°. 300 S. Leipzig 1886.

10.438 **Übersichten der Weltwirtschaft.** Von Dr. F. X. v. Neumann-Spallart. 8°. 376 S. Stuttgart 1881.

10.439 **Die Krisis in der Landwirtschaft und Mittel zur Abhilfe.** Von M. Wirth. 8°. 352 S. Berlin 1881.

10.440 **Währung und Handel.** Von Dr. Th. Hertzka. 8°. 416 S. Wien 1876.

10.441 **L'Indo-Chine Cochinchine Française** Royaume de Cambodge, Royaume d'Annam et Tonkin. Par Ch. Lemire. 8°. 414 S. m. 1 Karte. Paris 1884.

10.442 **Beschrijving van de Brug over de Lek te Kuilenburg.** Door G. v. Diesen. 4°. 143 S. m. 43 Taf. s'Gravenhage 1872.

10.443 **Der Oder-Spreekanal mit seiner Abzweigung nach Schwedt.** 4°. 56 S. m. 6 Taf. Berlin 1880.

10.444 **Kanalisation der Mosel von Arnaville bis Metz.** Von F. Schlichting. 4°. 14 S. m. 12 Taf. Berlin 1874.

10.445 **Die Loire und ihre Wasserverhältnisse.** Von Roeder. 4°. 15 S. m. 6 Taf. Berlin 1867.

10.446 **Über die Wasserverhältnisse der Moldau in den Jahren 1845-1876.** Von J. V. Reiter. 4°. 7 S. m. 3 Taf. Prag 1884.

10.447 **Die Reform der Mainschiffahrt.** Von E. Bellingrath. 4°. 103 S. m. 3 Taf. Dresden 1880.

10.448 **Wettbewerb um Entwürfe für ein Segel- oder Luftschiff** zum Befahren der Oder, des Oder-Spreekanals und der Spree innerhalb Berlin. 4°. 20 S. m. 3 Taf. Berlin 1898.

10.449 **Rhein-Weserkanal.** Von K. Michaelis. 4°. 51 S. m. 4 Taf. Berlin 1864.

10.450 **Rhein-Weser-Elbekanalprojekt.** Verhandlungen am 6. März 1897 über das — im Reichstaghause. 4°. 30 S. Berlin 1897.

10.451 **Beschreibung von Wasserbauanlagen in Irland.** Von K. Michaelis. 4°. 24 S. m. 6 Taf. Berlin 1866.

10.452 **Die Moldau- und Elbekanalisierung,** ihr dermaliger Stand und ihre künftige Gestaltung. Von Mrasick. 8°. 5 S. m. 1 Taf. Prag 1901.

10.453 **Die neueren mechanischen Schiffzugsysteme.** Von E. Egan. 4°. 24 S. m. 77 Abb. u. 2 Taf. Budapest 1899.

10.454 **Die Wasserstraßen in den Vereinigten Staaten von Amerika.** Von Ch. Mosler. 8°. 69 S. 2 Taf. Berlin 1877.

10.455 **Über die Kanalisierung der Hochmöre im mittleren Emsgebiete.** Von E. Marcard. 8°. 64 S. m. 2 Taf. Osnabrück 1871.

10.456 **Die Prag-Smichover Steinbrücke.** Von J. V. Reiter. 4°. 30 S. m. 5 Taf. Prag 1876.

10.457 **The Forth-Bridge.** By. W. Westhofen. 4°. 71 S. m. 19 Taf. London 1890.

10.458 **Die Donaubrücke der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft bei Stadlau.** Folio. 22 S. m. 14 Taf. Wien 1870.

10.459 **Projekt eines Elbe-Dniester-Kanals** und sein Zusammenhang mit dem Donau-Oder-Kanal. Von A. Smoček. Folio. 22 S. m. 7 Taf. Wien 1902.

10.460 **Berechnung der Monier-Gewölbe.** Von J. A. Spitzer. 4°. 16 S. m. 3 Taf. Wien 1896.

10.461 **Donau-Moldau-Elbe-Kanal zwischen Budweis und Untermühl in Oberösterreich.** Projekt Poeschl. 4°. 51 S. Wien 1897.

10.462 **Die Schiffbarkeit der regulierten Donau-Katarakte zwischen Stenka und dem Eisernen Tor.** Von H. Arnold. 8°. 9 S. m. 3 Taf. Berlin 1898.

10.463 **Étude sur la Navigation intérieure en Allemagne.** Par L. Laffitte. 4°. 206 S. m. Abb. Nantes 1899.

10.464 **Les Voies de Navigation dans le Royaume des Pays-Bas.** Par J. Conrad. 4°. 250 S. m. 6 Taf. La Haye 1890.

10.465 **Rapports sur les Études de la Commission internationale d'Exploration de l'Isthme Américain.** Par L. Wyse & A. Reclus. 4°. 294 S. m. 2 Taf. Paris 1879.

10.466 **Das Schiffshebewerk bei Henrichenburg.** Von R. Gerdau. 8°. 36 S. m. Abb. Berlin. 1896.

10.467 **Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen** von Chyrów über Uherec und den ungarischen Grenzkamm bis Sturzica. Von H. Walter. 8°. 16 S. Wien 1880.

10.468 **Beiträge zur Kenntnis des galizischen Erdöles.** Von M. Böhm. 8°. 42 S. Wien 1884.

10.469 **Die Industrie der Mineralöle, des Petroleums, Paraffins und Ceresins** nebst den neuesten Fabrikationsmethoden. Von H. Perutz. 8°. 206 S. m. 11 Abb. u. 2 Taf. Wien 1880.

10.470 **Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens.** Von C. M. Paul. 8°. 38 S. Wien 1881.

10.471 **Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen.** Von C. M. Paul und Dr. Tietze. 8°. 116 S. Wien 1879.

10.472 **Das Projekt der Jungfraubahn.** Von Guyer-Zeller. 8°. 87 S. m. 10 Taf. Zürich 1896.

10.473 **Levés de Plans à la Stadia.** Par F. Moinot. 8°. 124 S. m. 9 Taf. Paris 1877.

10.474 **Betrachtungen über das bei der Schiffbarmachung der Gebirgsflüsse** in neuerer Zeit beobachtete Verfahren. Von Junker. 8°. 23 S. Koblenz 1865.

10.475 **Vademekum des Turbinenbauers.** Von E. Purtscher. 8°. 102 S. m. 1 Taf. Klagenfurt 1870.

10.476 **Amélioration de nos Voies navigables.** Par E. Badois. 8°. 32 S. m. 1 Taf. Paris 1875.

10.477 **Wien und die Provinzen.** I. Ein freies Wort in ernster Zeit. II. Der Donau-Oder-Kanal. Von V. v. Kraus. 8°. 35 S. Wien 1884.

10.478 **A Treatise on Field Fortification.** By H. Mohan. 8°. 168 S. m. Abb. New York 1862.

10.479 **Manual for Engineer Troops.** By F. G. Duane. 8°. 275 S. m. Abb. New York 1862.

10.480 **Voies navigables.** Manuel des Distances. 8°. 352 S. m. 1 Taf. Paris 1882.

10.481 **The foreign and domestic commercial Calculator.** By E. F. Winslow. 8°. 171 S. Boston 1868.

10.482 **Rapport sur la Situation des voies navigables dans le Bassin de la Seine.** Par M. Krantz. 4°. 90 S. Paris 1872.

10.483 **Projet de Loi sur la Navigation intérieure.** Par J. Guyot. 4°. 140 S. Paris 1890.

10.484 **Le Port de Rotterdam.** Par G. J. de Jongh. 4°. 18 S. m. 1 Taf. Rotterdam 1892

10.485 **Étude sur les Eaux d'Alimentation.** Par Fleury & Clermont. 4°. 35 S. m. 4 Taf. Saint-Etienne 1892.

10.486 **Album de Statistique Graphique.** 4°. 14 S. m. 21 Taf. Paris 1881.

10.487 **Amélioration de la Navigation de la Seine entre Paris et Poissy.** Folio. 7 Taf. Paris.

10.488 **Canal de Jonction de la Garonne à la Loire supérieure.** 8°. 60 S. m. 3 Taf. Paris.

10.489 **Projet d'Organisation d'un Service régulier de Transports à Bon Marché** sur les Cours d'Eau Hongrois par les Péniches à Vapeur Système P. Jacquet. 4°. 4 Hefte. Strasbourg 1881

10.490 **Chemins de Fer de Paris et de la Banlieue.** Par E. le Masson. 8°. 4 Hefte m. Plänen. Paris 1872.

10.491 **Railway Métropolitain.** Chemin de Fer des Halles Centrales au Chemin de Fer de Ceinture. 8°. 46 S. m. 1 Taf. Paris 1870.

10.492 **Chemin de Fer Central de Paris.** 8°. 67 S. m. 3 Taf. Paris.

10.493 **Straßburger Münsterblatt.** Organ des Straßburger Münster-Vereins. 4°. Straßburg, Beust (M 5). Ab 1903.

10.494 **Die automatische Regulierung der Turbinen.** Von Dr. W. Bauersfeld. 8°. 203 S. m. 126 Abb. Berlin 1905, Springer (M 6).

10.495 **Das Elektrizitätswerk.** Erläuterungen für Gemeinden sowie Einrichtung und Betrieb kleiner Elektrizitätswerke in den österr. Alpenländern. Von L. Bernard. 8°. 143 S. Wien 1906, Waldheim (K 5).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 627 v. 1905.

der 5. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 2. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur kaiserl. Rat Fr. Křižik: „Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Besuch des Wiener Bürgertheaters.

Sonntag den 3. Dezember 1905

vormittags findet über Einladung und unter Führung des Herrn Architekt Franz Freiherr v. Krauß die Besichtigung des neuerbauten Wiener Bürgertheaters statt.

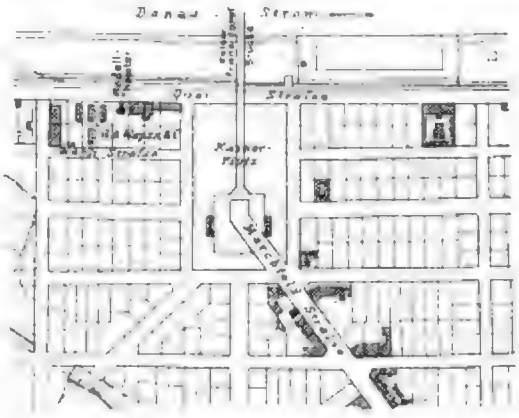
Zusammenkunft um 10 Uhr am Haupteingange des Theatergebäudes (nächst dem Hauptzollamte).

Es wird gebeten das Vereinsabzeichen zu tragen.

Brandversuche im Wiener Modelltheater.

Mittwoch den 6. Dezember 1905

finden Versuche für die Vereinsmitglieder statt, welche sich in der Vereinskanzlei dazu vormerken ließen. Der Besuch erfolgt in zwei Gruppen von je 40 Personen von 9½ bis 12 Uhr vormittags und von 2 bis 4½ Uhr nachmittags.



Abfahrt mit der Dampftramway ab Augartenbrücke um 9 Uhr 3 Min. vormittags und um 1 Uhr 33 Min. nachmittags.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 5. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Schilderung des Männer-Logierhauses im XX. Bezirke durch die Herren Architekten Richter und Ramsauer.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 7. Dezember 1905

entfällt wegen der an diesem Tage stattfindenden Barbara-Feier die Versammlung.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 11. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Eduard Scheichl: „Die mit Einphasen-Wechselstrom betriebene Bahn Murnau—Oberammergau"

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XXIV bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 49. Wien, Freitag, den 8. Dezember 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Druckverhältnisse in der Francis-Turbine und der Druck auf den Spurzapfen.

Von Professor Dr. Karl Kobes, Technische Hochschule Wien.

1. Einleitung.

Die vorliegende Arbeit schließt an die von Professor Dr. Lorenz veröffentlichten Aufsätze an*). Die Bezeichnungen wurden im allgemeinen beibehalten; es bedeutet c die absolute Geschwindigkeit, w_r, w_z und w_u deren Radial-, Achsial- und Umfangskomponente; unter p ist der Druck in kg/m^2 zu verstehen. Abweichend bezeichnet sind nur die absoluten Druckhöhen $\frac{p}{\gamma}$ in Meter Wassersäule mit h, die Höhenmaße mit H, beide mit den entsprechenden Zeigern und die Sekundenwassermenge Q in m^3. Die Druckhöhe der Atmosphäre ist mit h_a bezeichnet und mit $10\,m$ angenommen. Das auf S. 1673 und 1674 gerechnete Beispiel wurde beibehalten, und es sei daher kurz folgendes wiederholt:

Gegeben: $Q = 0{\cdot}600\ m^3/\text{Sek.}$ sekundl. Wassermenge,
$H = 5{\cdot}0\ m$ Gefälle,
$n = 150$ Uml./Min.

Angenommen: $\eta_1 = 0{\cdot}85$ hydraulischer Wirkungsgrad.

Meridiane der Stromflächen:

$$\Psi = a\, r^2 z,$$

daher $w_r = -a\, r$ und $w_z = 2\,a\,z$.

Meridiane der Flächen gleichen Momentes der Bewegungsgrößen oder gleichen Arbeitsvermögens:

$$(w_u\, r) = b^2 r^2 - c^2 z^2 \text{ (Hyperbeln)}.$$

Wegen $w_{u_2} = 0$ wird der Meridian der Austrittsfläche (Asymptotenkegel)

$$b\, r = c\, z.$$

Das an die Schaufel abgegebene Moment ist wegen $w_{u_2} = 0$

$$-\mathfrak{M} = \frac{Q \cdot \gamma}{g} (w_u\, r)_1 \ mkg.$$

Die abgegebene Arbeit ist

$$-\mathfrak{M} \cdot \omega = \eta_1 L = \eta_1 \cdot Q\,\gamma \cdot H \ mkg/\text{Sek.}$$

Für die obigen Angaben wird

$$\omega = 15{\cdot}7\ \text{Sek.}^{-1}.$$

$$N = \frac{\eta_1 \cdot Q\,\gamma \cdot H}{75} = 34{\cdot}0\ PS.$$ Hydraulische Leistung.

$$-\mathfrak{M} = \frac{\eta_1 Q\,\gamma\, H}{\omega} = 162{\cdot}4\ mkg.$$

$$(w_u\, r)_1 = -\frac{\mathfrak{M}\, g}{Q \cdot \gamma} = 2{\cdot}655\ m^2/\text{Sek.}$$

Wählt man nunmehr für A' (Abb. 1):

$$r_1' = 0{\cdot}400\ m \text{ und } w_{r_1'} = -2{\cdot}5\ m/\text{Sek.},$$

so folgt

$$a = -\frac{w_{r_1'}}{r_1'} = 6{\cdot}25\ \text{Sek.}^{-1}$$

und

$$w_{u_1'} = \frac{(w_u\, r)_1}{r_1'} = 6{\cdot}640\ m/\text{Sek.}$$

Wählt man ferner für B':

$$w_{z_2'} = 3{\cdot}000\ m/\text{Sek.},$$

so folgt

$$z_2' = -\frac{w_{z_2'}}{2\,a} = 0{\cdot}240\ m.$$

Ferner rechnet sich aus

$$\pi (r_2'^2 - r_0^2)\ w_{z_2'} = Q$$

$$r_2' = 0{\cdot}3\ m \text{ und } r_0 = 0{\cdot}163\ m.$$

Mit r_2' und z_2' ist somit Punkt B', mit r_0 und z_2' auch Punkt F'' festgelegt.

Es ergeben sich ferner:

$$\Psi' = a\, r_2'^2 \cdot z_2' = 0{\cdot}135,$$

$$\Psi'' = a\, r_0^2 \cdot z_2' = 0{\cdot}040$$

und damit auch für A':

$$z_1' = \frac{\Psi'}{a\, r_1'^2} = 0{\cdot}135\ m.$$

Mit r_1' und z_1' ist Punkt A' festgelegt.

Mit den Koordinaten von A' und B' rechnet man aus:

$$(w_u\, r)_1 = b^2 r^2 - c^2 z^2$$

und

$$b\, r = c\, z,$$

$$b^2 = 20{\cdot}1,$$

$$c^2 = 31{\cdot}2.$$

Durch Festlegung der Punkte A' und B' sind auch die Grundlagen für die Aufzeichnung jedes beliebigen Stromflächenmeridians $\Psi = a\, r^2 z$ geschaffen.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, das Verfahren hier kurz anzugeben (Abb. 1).

Durch A' und B' ist der Stromflächenmeridian Ψ', durch F'' der Meridian Ψ'' zu legen.

Schreibt man die Gleichung dieser Kurven in der Form

$$\frac{\Psi}{a} = r^2 z = C,$$

so deckt sie sich mit der Gleichung der Druckkurve der polytropen Zustandsänderung der Gase, und es können daher die Stromflächenmeridiane nach den Verfahren von Tolle und Brauer konstruiert werden.

Auf Ψ' übergegangen könnten aus A' und B' sofort die Winkel für das Verfahren nach Brauer ermittelt werden, doch ergäben sie sich zu groß und daher die Zwischenpunkte in zu großer Entfernung. Man wird daher mit Vorteil zunächst nach dem Verfahren von Tolle einen Zwischenpunkt auf Ψ' ableiten. Nach diesem ergibt sich die Abszisse, bezw. Ordinate des neuen Punktes als mittlere geometrische Proportionale aus den Abszissen, bezw. Ordinaten zweier gegebener Punkte:

*) Lorenz, Theorie und Berechnung der Vollturbinen und Kreiselpumpen. „Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure" 1905, S. 1670, Heft 41.

Lorenz, Neue Grundlagen der Turbinentheorie. „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen" 1905, S. 257, 273, 289, 305, Heft 17—20.

Wenn nicht anders bemerkt, ist immer auf den zuerst genannten Aufsatz Bezug zu nehmen.

$$\frac{\Psi'}{a} = r_1^2 \cdot z_1 = C_1 \quad \Big| \quad (r_1 r_2)^2 \cdot (z_1 z_2) = C^2,$$

$$r_2^2 z_2 = C_1 \quad \Big| \quad (\sqrt{r_1 r_2})^2 \cdot (\sqrt{z_1 z_2}) = C_1$$

$$\sqrt{r_1 r_2} = r_1 \qquad \sqrt{z_1 z_2} = z_1$$

folgt

$$r^2 z = \frac{\Psi'}{a}.$$

Projiziert man demnach B' nach B_x' in die z-Achse und A' nach A_k' in den über $O B_x'$ als Durchmesser gezeichneten Halbkreis K_x, so ist bereits $O A_k' = z_M'$ die Ordinate des neuen Punktes, welcher in der durch M_r' parallel zur r-Achse gelegten Geraden liegen muß.

Projiziert man ferner A' nach A_r' in die r-Achse und B' nach B_k' in den über $O A_r'$ als Durchmesser gezeichneten Halbkreis K_r, so ist $O B_k' = r_M'$ die Abszisse des neuen Punktes, welcher sich in M' als Schnittpunkt der in M_r' errichteten Senkrechten mit der früher durch M_x' gelegten Horizontalen ergibt.

Verfährt man mit M' und A' und mit M' und B' in gleicher Weise, so erhält man weitere Punkte.

Doch empfiehlt es sich, etwa mit Hilfe der Punkte M' und B' die Winkel für das Verfahren von Brauer zu bestimmen, welche dann für alle Stromflächenmeridiane verwendet werden können.

Zu diesem Zwecke wird in B_x' eine Gerade unter 45° gegen die negative z-Richtung gezogen und deren Schnittpunkt B_y mit der Horizontalen durch M' gesucht.

$O B_y$ gibt bereits den zweiten Schenkel Y des Winkels β.

Ferner ist durch M_r' eine Gerade unter 45° gegen die negative r-Richtung zu ziehen und deren Schnitt B_z mit der Senkrechten durch B' zu bestimmen. $O B_z$ ist der zweite Schenkel X des Winkels α.

Will man nun Ψ'' zeichnen, so hat man $F'' B_x'$, $B_x B_y$ und durch B_y eine Horizontale, ferner $F'' F_x$, $F_x N_r''$ und durch N_r'' eine Vertikale zu ziehen; in N'' ergibt sich ein Punkt des Meridianes Ψ''; von N'' aus ist in gleicher Weise fortzufahren.

Die beiden Winkel β und α sind durch die Beziehung gebunden $\quad 1 + \operatorname{tg}\beta = (1 + \operatorname{tg}\alpha)^2$.

Man erhält auch leicht für jeden Punkt der Kurven Ψ die zugehörige Tangente:

$$a r^2 z = \Psi,$$

$$2 a z r \cdot dr + a r^2 \cdot dz = 0,$$

$$\frac{dz}{dr} = -2 \cdot \frac{z}{r}.$$

Faßt man beispielsweise den Punkt A' ins Auge, so sieht man, daß

$$\frac{z}{r} = \operatorname{tg}\delta \text{ ist;}$$

$\frac{dz}{dr}$ ist aber die trigonometrische Tangente des Winkels, den die geometrische Tangente mit der positiven r-Achse einschließt, welcher mit τ bezeichnet sei; somit

$$\operatorname{tg}\tau = -2 \operatorname{tg}\delta \quad \ldots \ldots \ldots \quad a').$$

Will man also die Richtung der Tangente in A', so ziehe man $O A'$, ferner $P Q \perp O r$ in beliebiger Ferne $O P$ von O, bestimme den Schnitt U beider und mache $U U_1 = P U$, ferner $P P_1 = O P$; $P_1 U_1$ gibt die Richtung der Tangente in A'; denn es ist

$$\frac{P U}{P O} = \operatorname{tg}\delta,$$

$$-\frac{P U_1}{P P_1} = -2 \frac{P U}{P O} = -2 \operatorname{tg}\delta,$$

daher

$$\varkappa + r P_1 U_1 = \tau.$$

Die Tangenten in den Schnittpunkten eines beliebigen durch O gezogenen Strahles mit sämtlichen Meridianen, $\Psi = a r^2 z$ sind nach Gleichung a') untereinander parallel, worauf bereits Zeuner auf S. 152 des ersten Bandes der „Technischen Thermodynamik", 2. Auflage, 1900, hingewiesen hat. Es sind daher für den Fall

$$(w_n r)_2 = 0$$

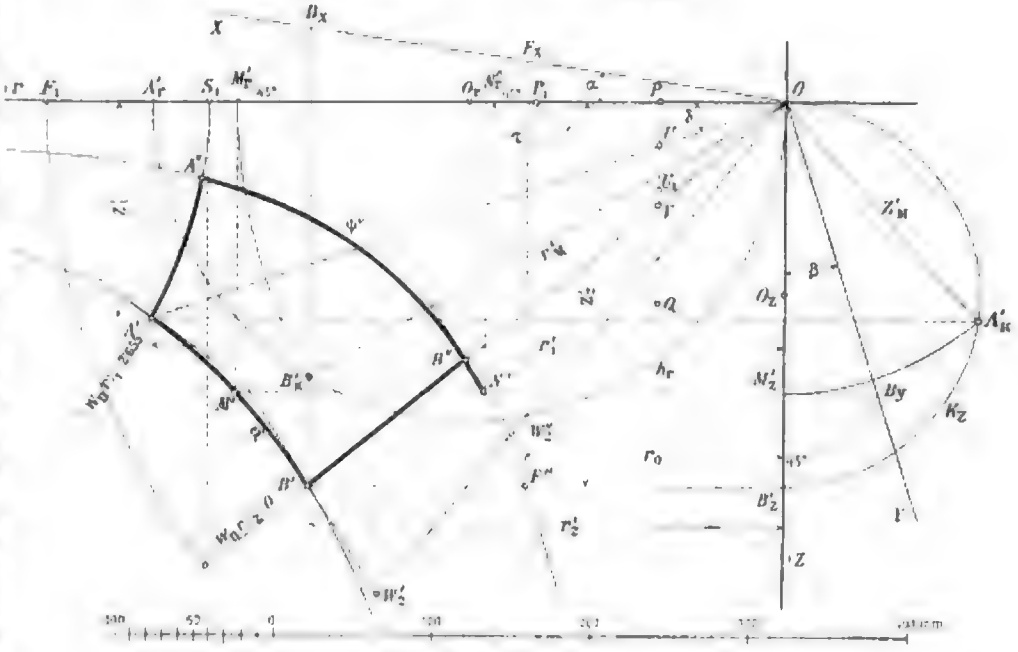


Abb. 1.

und für die Gleichung des Meridianes der Austrittsfläche

$$b r = c z$$

die absoluten Austrittsgeschwindigkeiten, welche wegen $w_n = 0$ in Ebenen liegen, die durch die Achse gehen, untereinander parallel. Ihre Richtung ist durch $P_1 Q$ gegeben, welche nach dem für A' erläuterten Verfahren erhalten wird.

Der Größe nach ist die absolute Austrittsgeschwindigkeit der Abszisse r direkt proportional, wie aus folgendem zu ersehen ist:

$$w_2^2 = w_{r_2}^2 + w_{z_2}^2,$$

$$b r_2 = c z_2; \quad z_2 = \frac{b}{c} \cdot r_2,$$

$$w_{r_2} = -a r_2,$$

$$w_{z_2} = 2 a z_2 = 2 \frac{a b}{c} \cdot r_2,$$

$$w_2^2 = a^2 \left(1 + \frac{4 b^2}{c^2}\right) \cdot r_2^2,$$

$$w_2 = a \cdot \sqrt{1 + \frac{4 b^2}{c^2}} \cdot r_2.$$

Hat man demnach z. B. die absolute Austrittsgeschwindigkeit für B' bestimmt und in $B' w_2'$ aufgetragen, so erhält

man w_2 für alle übrigen Stromfäden durch Ziehen der Geraden $w_2' O$.

Die „Austrittsverluste" $\frac{w_2^2}{2g}$ sind durch eine Parabel begrenzt.

Zur Begrenzung des Laufraddurchschnittes wäre noch die Eintrittshyperbel zu zeichnen.

Ihre Gleichung lautet:

$$(w_u r)_1 = b^2 r^2 - c^2 z^2,$$

$$2635 = 20{\cdot}1 \,.\, r^2 - 31{\cdot}2\, z^2$$

oder

$$\frac{r^2}{0{\cdot}1321} - \frac{z^2}{0{\cdot}0851} = 1,$$

woraus sich die reelle Halbachse mit $OS_1 = m = \sqrt{0{\cdot}1321} = 0{\cdot}364\,m$ rechnet.

In der in der Abbildung angegebenen Weise folgt der Brennpunkt F_1, und die Hyperbel kann auf bekannte Art gezeichnet werden. Reicht der Platz am Zeichenbrett nicht aus, so hat man die Koordinaten von A'' und von anderen Zwischenpunkten zu rechnen.

Die Koordinaten von A'' ergeben sich mit $r_1'' = 0{\cdot}368\,m$ und $z_1'' = 0{\cdot}047\,m$.

Der Eintrittsfläche ist der Zeiger *1*, der Austrittsfläche der Zeiger *2* zugewiesen. Dazwischen liegende Momentenflächen erhalten die Zeiger *3*, *4* u. s. w.

Die zur Stromfläche Ψ'' gehörigen Größen sind durch ", jene der Stromfläche Ψ' durch ' gekennzeichnet.

Gehen wir auf den eigentlichen Gegenstand der Arbeit über, so handelt es sich zunächst um die Größe

$$P_z' = \int\int\int \frac{\partial p}{\partial z} \,.\, dz \,.\, r\,dr \,.\, d\varphi + \int \left(\frac{d\, w_z}{d\, t} - g \right) .\, dm^*),$$

welche den achsialen Gesamtdruck der Schaufeln auf das Wasser vorstellt.

Jedem Parallelkreise kommt ein bestimmter Druck zu.

$$\int \frac{\partial p}{\partial z} \,.\, dz = \Delta p_r$$

stellt dann offenbar den Druckunterschied zwischen kongruenten Parallelkreisen in den Laufradbegrenzungen vor, und es ist dann

$$P_z' = 2\pi \int_{r_1''}^{r_1'} \Delta p_r \,.\, r\,dr + \int -\frac{d\, w_z}{d\, t} \,.\, dm - G =$$

$$= P'_{\Delta h_r} + R_z' - G,$$

wenn mit $G = \int g \,.\, dm$

das Gewicht des Wassers im Rade bezeichnet wird.

Die Ausmittlung der einzelnen Teile soll graphisch erfolgen.

Bezeichnet man die dem absoluten Drucke p in kg/m^2 entsprechende Druckhöhe in m Wassersäule mit h, so ist

$$p = \gamma \,.\, h,$$

und es kann gesetzt werden

$$\Delta p_r = \gamma \,.\, \Delta h_r,$$

womit sich der erste Teil der rechten Seite obiger Gleichung schreibt:

$$P'_{\Delta h_r} = \gamma \,.\, \int_{r_1''}^{r_1'} (2\,r\pi \,.\, dr) \,.\, \Delta h_r,$$

wobei die Druckdifferenz zu bilden ist aus

$$\Delta h_r = h_{\text{oben}} - h_{\text{unten}},$$

um den nach abwärts, im Sinne der $+z$-Richtung wirkenden Druck des Rades auf das Wasser zu erhalten.

*) Diese Gleichung ist in dem Aufsatze von Lorenz, S. 1671, mit 1 a bezeichnet, nur steht dort statt P_z' die Bezeichnung P_z, welche ich mir für $(-P_z')$ vorbehalten möchte.

Denkt man sich die Δh_r über den zugehörigen r aufgetragen (Abb. 2), so stellt das Volumen des Wasserrotationskörpers mit dem nach rechts ansteigend schraffierten Mittelschnitte das $\int$ vor, und sein Gewicht gibt die Größe $P'_{\Delta h_r}$.

Dieser Ausdruck $P'_{\Delta h_r}$ wird der Form des Laufraddurchschnittes entsprechend aus drei Teilen zu bilden sein.

$$P'_{\Delta h_r} = \gamma \,.\, \Big[\int_{r_2''}^{r_2'} (h'' - h_2) \,.\, 2\,r\pi \,.\, d\,r + \int_{r_2'}^{r_1''} (h'' - h') \,2\,r\pi \,.\, d\,r +$$

$$+ \int_{r_1''}^{r_1'} (h_1 - h') \,2\,r\pi \,d\,r \Big].$$

$h_1\, h_2\, h'\, h''$ sind die veränderlichen absoluten Druckhöhen im Eintritts- und Austrittsmeridiane und in den Stromflächenmeridianen Ψ' und Ψ''. In der Abbildung ist diese Teilung zu sehen.

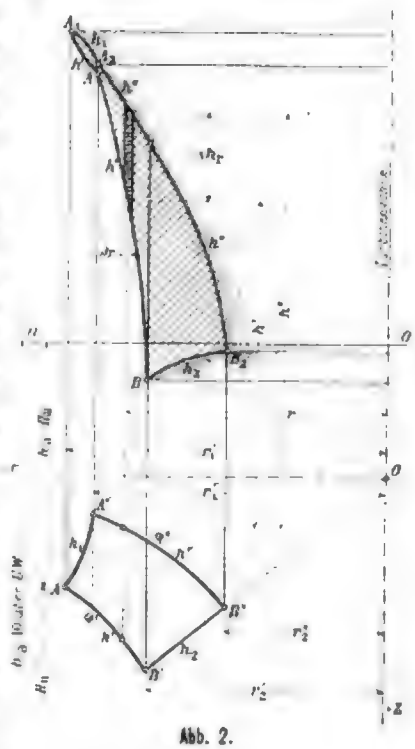


Abb. 2.

Hiebei ist an die Einwirkung des Rades auf das Wasser gedacht, daher auch h'' nach abwärts, h' nach aufwärts wirkend in die Rechnung eingestellt.

Da sich die vorliegende Arbeit mit dem Drucke auf den Spurzapfen befaßt, so ist der achsiale Gesamtdruck des Wassers auf die Schaufeln und auf das Laufrad zu ermitteln, also die Größe

$$-P_z' = P_z$$

zu bestimmen.

Setzt man noch

$$(-P'_{\Delta h_r}) = P_{\Delta h_r} \text{ und } (-R_z') = R_z,$$

so ist

$$\left.\begin{aligned} P_z &= P_{\Delta h_r} + R_z + G = \\ &= \gamma \int_{r_1''}^{r_1'} (2\,r\pi \,.\, d\,r) \,.\, \Delta h \,. - \int \frac{d\, w_z}{d\, t} \,.\, dm + G \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad a),$$

wobei jetzt zu bilden ist $\Delta h_r = h_{\text{unten}} - h_{\text{oben}}$, um den auf das Rad nach abwärts wirkenden Druck zu erhalten.

Gliedert man wieder $P_{\Delta h_r}$ in seine drei Teile, so ist auch

$$\left.\begin{aligned} P_z = \gamma \,.\, \Big[&\int_{r_2''}^{r_2'} (h_2 - h'') \,.\, 2\,r\pi \,.\, d\,r + \int_{r_2'}^{r_1''} (h' - h'') \,2\,r\pi\, dr + \\ &+ \int_{r_1''}^{r_1'} (h' - h_1) \,.\, 2\,r\,z\,dr \Big] - \int \frac{d\, w_z}{d\, t} \,.\, dm + G \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad b),$$

wobei in dem $P_{\Delta h_r}$ entsprechenden Klammerausdrucke dem Zwecke der Ermittlung des Zapfendruckes Rechnung getragen ist; es erscheint h' nach abwärts, h'' nach aufwärts wirkend in die Rechnung eingestellt.

Ergibt sich dieser von den Druckdifferenzen herrührende Klammerausdruck positiv, so entsteht eine vermehrte Belastung des Zapfens, welcher eine Entlastung erfährt, wenn dieser Ausdruck negativ wird.

2. Der achsiale hydraulische Gesamtdruck auf das Laufrad $P_{\Delta h_r}$.

a) Hydraulischer Wirkungsgrad.

Wenden wir uns sofort der Ermittlung der Größe $P_{\Delta h_r}$ zu, so ist zuerst die Druckverteilung in den Meridianen der Ein- und Austrittsfläche sowie jene in den Stromflächenmeridianen Ψ' und Ψ'' festzustellen, welcher Feststellung die Bestimmung des hydraulischen Wirkungsgrades vorhergehen möge. Zu diesem Zwecke ist die Energiegleichung aufzuschreiben (Abb. 3):

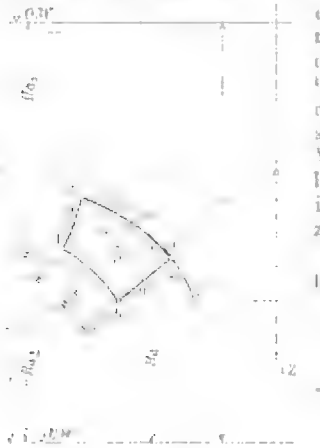


Abb. 3.

Für den Austritt aus dem Laufrade:

$$h_1 + \frac{w_1^2}{2g} = h_a + \frac{w_{a_1}^2}{2g} + H_{a1} - \varphi_1 H \quad \Big| \quad 1),$$

Für den Austritt aus dem Laufrade:

$$h_2 + \frac{w_2^2}{2g} = h_1 + \frac{w_1^2}{2g} + H_h - \eta_1 H - \varphi_2 H \quad . \quad 2).$$

Für den Austritt aus dem Saugrohre:

$$h_a + \frac{w_a^2}{2g} = h_2 + \frac{w_2^2}{2g} - H_{a2} - H \quad ;$$

aus welchen Gleichungen durch Addition erhalten wird:

$$\frac{w_a^2}{2g} + \frac{w_a^2}{2g} = H - \varphi_1 H - \varphi_2 H - \eta_1 H$$

$$\eta_1 = 1 - (\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3) - k \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4),$$

wenn

$$\frac{w_a^2 - w_a^2}{2g} = k \cdot H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

gesetzt wird.

Für

$$w_a = 0$$

wäre

$$k = \frac{w_a^2}{2g H}.$$

φ_1, bezw. φ_2 und φ_3 wird man für die ganze Ausdehnung der Eintritts-, bezw. Austrittsfläche mit denselben Werten annehmen können, für k ist ein Mittelwert zu setzen. Die Geschwindigkeiten sind absolute.

Im folgenden wurde angenommen:

$$\left.\begin{array}{l}\varphi_1 = 0{\cdot}06\\ \varphi_2 = 0{\cdot}04\\ \varphi_3 = 0{\cdot}03\end{array}\right| \quad \eta_1 = 1 - (\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3) - k = 0{\cdot}85$$

Die Verlusthöhe für den Spalt wurde auf Leit- und Laufrad verteilt.

Anzugeben ist noch die Entstehung der zweiten von den drei Energiegleichungen.

Allgemein wäre sie in folgender Form aufzuschreiben:

$$h_2 + \frac{w_2^2}{2g} = h_1 + \frac{w_1^2}{2g} + H_h - \frac{\omega}{g}[(w_u r)_1 - (w_u r)_2] - \varphi_2 H.$$

$$\frac{\omega}{g}[(w_u r)_1 - (w_u r)_2]$$

ist die an das Rad abgegebene hydraulische Leistung von 1 *kg* Aufschlagwasser; denn es ist:

$$(-2)(\omega) = \omega \cdot \frac{1}{g} [\quad - (w_u r)_2] = \eta_1 L = \eta_1 Q \gamma H.$$

somit für 1 *kg*

$$\frac{\omega}{g}[\quad - \quad] = \eta_1 \cdot H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6);$$

mit $(w_u r)_2 = 0$:

$$\frac{\omega}{g}(w_u r)_1 = \eta_1 \cdot H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

b) Druckverteilung in der Eintrittsfläche.

Setzt man in der ersten der Energiegleichungen 1)

$$H_{a1} = H - H_{a1},$$

so erhält man für die absolute Druckhöhe h_1 in einem beliebigen Parallelkreise der Eintrittsfläche:

$$h_1 = \frac{w_1^2}{2g} + (h_a - H_{a1}) + (1 - \varphi_1) H - \frac{w_1^2}{2g} \quad . \quad . \quad I).$$

$$\left.\begin{array}{l} w_1^2 = w_{r_1}^2 + w_{z_1}^2 + w_{a1}^2 \\ w_{r_1} = \quad \omega r_1 \\ w_{z_1} = 2 \alpha z_1 \\ w_{a1} = \dfrac{(w_u r)_1}{r_1} \end{array}\right| \quad . \quad . \quad . \quad . \quad Ia).$$

In dieser Form ist sie für die graphische Ausmittlung bequemer; denn zeichnet man die Turbine in einem beliebigen Maßstabe in richtiger Lage zum $U.W$ auf (Abb. 2 u. 7), und legt man in der Entfernung $h_a = 10\,m$ vom $U.W$-Spiegel eine zu diesem parallele Ebene $O\,O$, so folgt $(h_a - H_a)$ unmittelbar aus der Abbildung unter der Atmosphärendruckebene, während die Summe der übrigen Glieder über oder unter dieser aufzutragen ist, je nachdem sich diese Summe positiv oder negativ ergibt.

Die Turbine sei derart eingebaut, daß der Parallelkreis A' um

$$H_{a1}' = 3\,000\,m$$

über $U.W$ liege. Damit sind alle übrigen H_a bestimmt.

Die Gleichungen I) und Ia) sind nun zunächst anzuwenden auf die Parallelkreise A' und A''.

Für A'' möge die Rechnung durchgeführt werden:

$$A'' \left\{\begin{array}{ll} r_1'' = 0{\cdot}368\,m, & H_{a1}'' = H_{a1}' + z_1' - z_1'', \\ z_1'' = 0{\cdot}047\,m. & \quad = 3{\cdot}000 + 0{\cdot}135 - 0{\cdot}047, \\ & H_{a1}'' = 3{\cdot}088\,m. \end{array}\right.$$

$$w_{r_1}'' = \quad \alpha r_1'' = \quad 6{\cdot}25 \cdot 0{\cdot}368 = \quad 2{\cdot}300\,m/\text{Sek}.$$

$$\quad = 2 \quad 6{\cdot}25 \cdot 0{\cdot}047 = 0{\cdot}588\,m/\text{Sek}.$$

$$w_{a1}'' = \frac{(w_u r)_1}{r_1''} = \frac{2{\cdot}650}{0{\cdot}368} = 7{\cdot}215\,m/\text{Sek}.$$

$$w_1''^2 = w_{r_1}''^2 + w_{z_1}''^2 + w_{a1}''^2 = 57{\cdot}692.$$

$$\frac{w_1''^2}{2g} = 2{\cdot}940\,m.$$

$$h_1'' = \frac{w_{a1}}{2g} + (h_a - H_{a1}'') + (1 - \varphi_1) H - \frac{w_1''^2}{2g}$$

$$\quad = \quad 0{\cdot}85 \quad 1 \quad 0{\cdot}06 \quad 5 - 2{\cdot}940.$$

$$h_1'' = \frac{w_{a1}^2}{2g} + 6{\cdot}912 + 1{\cdot}740\,m.$$

Ebenso rechnet sich h_1' für A', wobei auch hier $\varphi_1 = 0{\cdot}06$ zu setzen ist. Die zugehörigen Werte sind in der

Um noch einen Punkt auf der Druckverteilungskurve zu erhalten, kann irgend ein Punkt A''' in der Eintritts-

Digitized by Google

hyperbel zwischen A' und A'' angenommen werden. r_1''' und z_1''' folgen aus der Abbildung und damit alle Werte für h_1'''.

In Abb. 5 und 7 gehört der Punkt, bezw. der Parallelkreis A''' einer mittleren Stromfläche Ψ''' an, welche durch den Parallelkreis $r_2''' = \frac{r_2' + r_2''}{2}$ hindurchgeht.

Sie wurde in Abb. 5 konstruiert und in die Abb. 7 übertragen. Die Werte $r_1''' = 0{\cdot}379\ m$ und $z_1''' = 0{\cdot}087\ m$ können der Abb. 5 entnommen werden, und damit sind alle zur Berechnung von h_1''' notwendigen Größen gegeben; sie sind in der Tabelle zusammengestellt.

Wollte man die zeichnerisch ermittelten Koordinaten von A''' nachrechnen, so wäre, wie folgt, zu verfahren:

$$B''' \left| \begin{array}{l} r_2''' = \frac{1}{2}(r_2' + r_2'') = 0{\cdot}250\ m. \\ z_2''' = \frac{1}{2}(z_2' + z_2'') = 0{\cdot}200\ m. \end{array} \right.$$

$$\Psi''' = a\, r_2'''^2\, z''' = 0{\cdot}078.$$

$$\left. \begin{array}{l} a\, r^2 z = 0{\cdot}078 \ldots\ldots \text{Meridian } \Psi''' . \\ 20{\cdot}1\, r^2 - 31{\cdot}2\, z^2 = 2{\cdot}655 \text{ Eintrittshyperbel 1.} \end{array} \right\}$$

$$z_1'''^3 + 0{\cdot}0851\, z_1''' - 0{\cdot}008053 = 0.$$

Dieser Gleichung für z_1''' muß der aus Abb. 5 entnommene Werte für z_1''' genügen, was auch der Fall ist.

In die Gleichung $0{\cdot}078 = a\, r^2 z$ eingesetzt, muß sich der Wert $r_1''' = 0{\cdot}379$ ergeben.

Um die Druckverteilung übersichtlicher zu erhalten, sind in Abb. 7 die Längen (Abszissen r) im fünffachen Maßstabe der Höhen (Ordinaten z und Druckhöhen h) aufgetragen, und zwar nur jener Teil der Druckhöhe, welcher über oder unter die h_a-Ebene zu liegen kommt, d. h. also immer die Druckhöhe vermindert um $\left[\frac{w_0^2}{2g} + (h_a - H_u)\right] m$. $(h_a - H_u)$ erscheint verkürzt.

Diese Teile genügen zur Bildung der Druckdifferenzen, auf welche es schließlich ankommt. Auf $\frac{w_0^2}{2g}$ wurde übrigens wegen seiner Kleinheit keine Rücksicht genommen. Bei der Bildung der Druckdifferenzen fällt diese Geschwindigkeitshöhe hinaus, so daß diese Vernachlässigung auf das Endergebnis keinen Einfluß hat.

Wollte man ganz strenge vorgehen, so wäre die Vergleichsebene nicht um h_a, sondern um $\left(h_a + \frac{w_0^2}{2g}\right) m$ über U, W aufzutragen (Abb. 4).

Die Druckverteilungskurve für A' A''' A'' ist in Abb. 7 mit A_1 A_3 A_2 bezeichnet. Die absolute Druckhöhe für irgend einen Punkt, bezw. Parallelkreis ist immer durch die Länge der Vertikalen zwischen diesen beiden Kurven gegeben.

c) Druckverteilung in der Austrittsfläche.

Für irgend einen Parallelkreis auf der Austrittsfläche lautet die Energiegleichung (Abb. 3):

$$h_2 + \frac{w_2^2}{2g} = h_1 + \frac{w_1^2}{2g} + H_k - \frac{\omega}{g}\left[(w_u r)_1 - (w_u r)_2\right] - \varrho_2 H.$$

Mit Gleichung I), ferner mit $\frac{\omega}{g}(w_u r)_1 = \eta H$, Gleichung 7) und $(w_u r)_2 = 0$ erhält man:

$$h_2 = \frac{w_0^2}{2g} + (h_a - H_{u2}) + (1 - \varrho_1 - \varrho_2) \cdot H \quad \eta H - \frac{w_2^2}{g} \quad \text{II}.$$

Wegen $w_{u2} = 0$

wird $\quad w_2^2 = w_{r_2}^2 + w_{z_2}^2$,

mit $\quad w_{r_2} = -a r_2$

und $\quad w_{z_2} = 2 a z_2$ $\Bigg\}$ . . . . . II a).

Man könnte h_2 auch aus der Energiegleichung für den Saugrohraustritt erhalten:

$$h_a + \frac{w_0^2}{2g} = h_2 + \frac{w_2^2}{2g} + H_{u2} - \varrho_3 H,$$

$$h_2 = (h_a - H_{u2}) - \frac{w_2^2 - w_a^2}{2g} + \varrho_3 H \quad . \quad . \quad \text{II'})$$

Man erhält II') sofort aus II), wenn man in dieser nach Gleichung 4) und 5)

für $\quad \eta H = H - (\varrho_1 + \varrho_2 + \varrho_3) \cdot H - k \cdot H \quad . \quad . \quad . \quad 4)$

und

$$k H = \frac{w_a^2 - w_0^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

setzt.

Für die Parallelkreise B' B''' B'' wurden die Druckhöhen h_2' h_2''' h_2'' mit $\varrho_1 = 0{\cdot}06$ und $\varrho_2 = 0{\cdot}04$ gerechnet und wie für die Eintrittsfläche in Abb. 7 eingetragen. Die Druckverteilungskurve für die Austrittsfläche ist mit B_1 B_3 B_2 bezeichnet. Die zusammengehörigen Werte sind aus der Tabelle ersichtlich.

d) Druckverteilung in einer beliebigen Stromfläche Ψ und in den Grenzflächen Ψ' und Ψ'' innerhalb des Laufrades.

Für irgend einen Parallelkreis P zwischen A und B auf der beliebigen Stromfläche Ψ (Abb. 3) lautet die Energiegleichung:

$$\left. \begin{array}{l} h + \frac{w^2}{2g} = h_1 + \frac{w_1^2}{2g} + (z \quad z_1) - \\ \quad - \frac{\omega}{g}\left[(w_u r)_1 - (w_u r)\right] - \varrho H \end{array} \right\} \quad . \quad . \quad \text{III'});$$

mit Gleichung I) und 7) erhält man für die absolute Druckhöhe in P

$$\left. \begin{array}{l} h = \frac{w_0^2}{2g} + (h_a - H_u) + (1 - \varrho_1 - \varrho) H - \eta H + \\ \quad + \frac{\omega}{g}(w_u r) - \frac{w^2}{2g} \end{array} \right\} \quad . \quad . \quad \text{III}).$$

Die Größen ohne Zifferzeiger beziehen sich auf den Parallelkreis P, die mit dem Zeiger 1 auf den Parallelkreis A, in welchem die Stromfläche Ψ die Eintrittsfläche schneidet.

$\eta H = \frac{\omega}{g}(w_u r)_1$ ist das arbeitende Gefälle oder das Arbeitsvermögen für 1 kg Wasser im Parallelkreise A, gleich groß für alle Parallelkreise der Eintrittsfläche mit dem Meridiane:

$$(w_u r)_1 = b^2 r^2 - c^2 z^2.$$

$\frac{\omega}{g}(w_u r)$ ist der noch unverbrauchte Teil des arbeitenden Gefälles oder das vorhandene Arbeitsvermögen für 1 kg Wasser im Parallelkreise P, gleich groß für alle Parallelkreise der Rotationsfläche mit dem Meridiane:

$$(w_u r) = b^2 r^2 - c^2 z^2,$$

welche durch den Parallelkreis P' hindurchgeht und durch die Annahme von $P(r_P z_P)$ bestimmt ist.

Die Differenz

$$\eta H - \frac{\omega}{g} \cdot (w_u r)$$

ist die hydraulische Leistung, welche von 1 kg Wasser auf Ψ zwischen der Eintrittsfläche und der Fläche $(w_u r)$ an

	r	z	$(w_u r)$	w_u^2	w_r^2	w_z^2	w^2	$\frac{w^2}{2g}$	H_u	$h_u - H_u$	$1 - \Sigma\rho_1 . H$	$\frac{\omega}{g}(w_u r)$	$\eta . H$	h	h
A'	0·400	0·135	2·655	44·09	6·25	2·86	53·20	2·72	3·000	7·000	4·70	—	—	7·00 + 1·98	8·98
C'	0·370	0·158	1·973	28·41	5·85	3·90	37·66	1·92	2·977	7·023	4·65	3·15	4·25	7·02 + 1·63	8·65
D'	0·344	0·183	1·334	15·05	4·62	5·24	24·91	1·27	2·952	7·048	4·60	2·14	4·25	7·05 + 1·22	8·27
E'	0·320	0·210	0·682	4·54	4·00	6·89	15·48	0·79	2·925	7·075	4·55	1·09	4·25	7·08 + 0·60	7·68
B'	0·300	0·240	0	0	3·53	9·00	12·53	0·64	2·895	7·105	4·50	0	4·25	7·11 − 0·39	7·50
A''	0·379	0·087	2·655	49·00	5·62	1·19	55·81	2·84	3·048	6·952	4·70	—	—	6·95 + 1·86	8·81
C''	0·341	0·108	1·973	33·52	4·54	1·82	39·89	2·03	3·027	6·973	4·65	3·15	4·25	6·97 + 1·52	8·49
D''	0·307	0·134	1·334	18·84	3·68	2·81	25·32	1·29	3·001	6·999	4·60	2·14	4·25	6·70 + 1·20	8·20
E''	0·276	0·165	0·682	6·10	2·98	4·26	13·33	0·68	2·970	7·030	4·55	1·09	4·25	7·03 + 0·71	7·74
B''	0·250	0·200	0	0	2·45	6·25	8·70	0·44	2·935	7·065	4·50	0	4·25	7·07 − 0·19	6·87
A'''	0·368	0·047	2·655	52·05	5·29	0·35	57·69	2·94	3·088	6·912	4·70	—	—	6·91 + 1·74	8·65
C'''	0·324	0·062	1·973	37·49	4·09	0·59	41·77	2·13	3·074	6·926	4·65	3·15	4·25	6·93 + 1·42	8·35
D'''	0·278	0·084	1·334	23·04	3·01	1·09	27·14	1·39	3·052	6·948	4·60	2·14	4·25	6·95 + 1·10	8·05
E'''	0·235	0·117	0·682	8·41	2·15	2·14	12·70	0·65	3·018	6·982	4·55	1·09	4·25	6·98 + 0·71	7·69
B'''	0·200	0·160	0	0	1·56	4·00	5·56	0·28	2·975	7·025	4·50	0	4·25	7·03 − 0·03	6·99

das Rad abgegeben wurde, oder das verbrauchte arbeitende Gefälle.

Für alle Stromflächen von Ψ' bis Ψ''' ist diese Differenz zwischen $(w_u r)_1$ und $(w_u r)$ dieselbe.

Um mehrere Punkte der Druckverteilungskurve zu erhalten, sind verschiedene P anzunehmen; aus ihren r und z folgen:

$$\left.\begin{aligned} w_r &= -\,a\,r, \\ w_z &= 2\,a\,z, \\ \text{ferner} \quad (w_u r) &= b^2 r^2 - c^2 z^2, \\ \text{daraus} \quad w_u &= \frac{(w_u r)}{r} \\ \text{und damit} \quad w^2 &= w_r^2 + w_z^2 + w_u^2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \text{IIIa)}$$

Es kann somit aus III) für jeden Parallelkreis P das zugehörige h gerechnet werden, wobei ρ von $\rho = 0$ in A bis $\rho = \rho_2 = 0{\cdot}04$ in B wächst.

Es wird sich empfehlen, eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Annahme der P eintreten zu lassen, etwa derart, daß zwischen den angenommenen Flächen gleichen Arbeitsvermögens $(w_u r)$ gleiche Leistungen abgegeben werden. Wollte man zwischen A und B noch 3 Punkte auf diese Weise bestimmen, so würde von Fläche zu Fläche $^1/_4$ der ganzen Leistung übertragen, und da

$$\frac{\omega}{g}(w_u r)_1 = \eta H$$

in der Eintrittsfläche ist, so wäre

$$\frac{\omega}{g}(w_u r)_3 = \frac{3}{4} \cdot \frac{\omega}{g}(w_u r)_1 ; \; (w_u r)_3 = \frac{3}{4}(w_u r)_1 ;$$

$$\text{ebenso} \quad (w_u r)_4 = \frac{1}{2}(w_u r)_1 ;$$

$$(w_u r)_5 = \frac{1}{4}(w_u r)_1 ;$$

in der Austrittsfläche ist $(w_u r)_2 = 0$.

Für unser Beispiel würden sich der Reihe nach ergeben:

$(w_u r)_1 = 2{\cdot}655$ m^2/sek Hyperbel 1,
$(w_u r)_3 = 1{\cdot}991$ „ „ 3,
$(w_u r)_4 = 1{\cdot}328$ „ „ 4,
$(w_u r)_5 = 0{\cdot}664$ „ „ 5,
$(w_u r)_2 = 0$ „ Asymptote 2.

Da b und c bekannt sind, so können die Hyperbeln

$$(w_u r) = b^2 r^2 - c^2 z^2$$

der Reihe nach gezeichnet und ihre Schnittpunkte mit Ψ bestimmt werden. Aus ihren Koordinaten ergibt sich H_u und aus IIIa) w^2, damit aus III) die jeweilige Druckhöhe h; ρ wäre der Reihe nach etwa mit 0·01, 0·02, 0·03 anzunehmen.

Die in Abb. 5 konstruierten und in die Abb. 7 übertragenen Hyperbeln wurden nicht auf die angegebene Art erhalten, sondern dadurch, daß Bogen $A'''B'''$ des mittleren Meridianes Ψ''' in 4 gleiche Teile geteilt wurde, wodurch sich die Koordinaten der Punkte C''' D''' E''' ergaben, deren Werte in der Tabelle eingetragen sind.

Aus diesen Koordinaten folgen dann die Hyperbelgleichungen und die Halbachsen.

Beispielsweise wird für die durch C''' gelegte Hyperbel 3 aus $(w_u r)_3 = b^2 r_3^2 - c^2 z_3^2$ mit $\begin{cases} r_3 = 0{\cdot}341\ m, \\ z_3 = 0{\cdot}108\ m \end{cases}$

$$(w_u r)_3 = 20{\cdot}1 \,.\, 0{\cdot}341^2 - 31{\cdot}2 \,.\, 0{\cdot}108^2,$$

$$(w_u r)_3 = 1{\cdot}973\ m^2/\text{sek}.$$

Aus

$$(w_u r)_3 = b^2 r^2 - c^2 z^2,$$

$$1{\cdot}973 = 20{\cdot}1\, r^2 - 31{\cdot}2\, z^2$$

folgt:

$$\frac{r^2}{0{\cdot}0982} - \frac{z^2}{0{\cdot}0632} = 1,$$

woraus sich die reelle Halbachse mit

$$OS_3 = m_3 = \sqrt{0{\cdot}0982} = 0{\cdot}313\ m$$

ergibt.

Ebenso folgt für

Hyperbel 4: $(w_u r)_4 = 1{\cdot}334$ m^2/sek $m_4 = 0{\cdot}258$ m,
Hyperbel 5: $(w_u r)_5 = 0{\cdot}682$ „ $m_5 = 0{\cdot}184$ m.

Die Hyperbeln gleicher Leistungsdifferenzen fallen fast mit den eben ermittelten zusammen. Die zweite von jenen würde etwas höher, die dritte und vierte etwas tiefer als diese liegen.

Aus III) und IIIa) können die Druckhöhen mit $\rho = 0{\cdot}01$, 0·02, 0·03 für C''' D''' E''' gerechnet werden; ihre Werte sind in die Tabelle eingetragen; für den Zapfendruck sind sie nicht erforderlich; sie geben nur eine bessere Übersicht über die Druckverhältnisse im Kanal.

Geht man nun auf die Druckverteilung längs Ψ' zwischen A' und B' über, so sind zuerst die Koordinaten der Schnittpunkte C' D' E' der Hyperbeln 3, 4 und 5 mit dem Stromflächenmeridiane Ψ' zu bestimmen. Sie wurden der Abb. 5 entnommen.

Wollte man sie durch Rechnung kontrollieren, so wäre beispielsweise für C':

$$\left.\begin{aligned} 20{\cdot}1\, r^2 - 31{\cdot}2\, z^2 &= 1{\cdot}973 \quad \text{Hyperbel 3}, \\ 6{\cdot}25\, r^2 z &= 0{\cdot}135 \qquad \Psi'. \end{aligned}\right\} \quad C': r_3' \text{ und } z_3'.$$

Aus z_3' ergibt sich H_{u3}', ferner folgen aus III*a*) die Komponenten, das Quadrat und die Geschwindigkeitshöhe der absoluten Geschwindigkeit im Parallelkreise C'; mit $\varrho = 0{\cdot}01$ kann dann aus III) die absolute Druckhöhe für diesen Parallelkreis h_3' gerechnet werden.

In gleicher Weise ist für D' und E' vorzugehen; die zugehörigen Druckhöhen sind h_4' und h_5' mit $\varrho = 0{\cdot}02$, beziehungsweise $\varrho = 0{\cdot}03$ aus III) gerechnet.

Nicht anders ist mit den Punkten C'' D'' und E'' in Ψ'' zu verfahren. Die Gleichungen III*a*) und III), letztere der Reihe nach mit $\varrho = 0{\cdot}01$, $0{\cdot}02$, $0{\cdot}03$ liefern die absoluten Druckhöhen h_3'', h_4'' und h_5''.

Alle diese Werte sind in der Tabelle zusammengestellt und die Druckhöhen in die Abb. 7 eingetragen. Es ergeben sich die Kurven A_1 C_1 D_1 E_1 B_1 für Ψ' und A_2 C_2 D_2 E_2 B_2 für Ψ''. Die absolute Druckhöhe liegt immer zwischen den zusammengehörigen, übereinander liegenden Punkten in dem betreffenden Stromflächenmeridiane und der Druckverteilungskurve.

Ließe man beispielsweise die Fläche A_1 B_1 B' A' A_1 um die Turbinenachse rotieren, so gäbe das Gewicht des Wasserrotationskörpers den von den Druckverhältnissen innerhalb der Turbine herrührenden achsialen, nach abwärts wirkenden Gesamtdruck an, welchen der untere Kranz erfährt. Das Gewicht dieses Wasserkörpers ist

$$\gamma \cdot \int_{r_1'}^{r_2'} h' \cdot 2\,r\pi \cdot dr.$$

Ebenso ergibt sich der von den Druckverhältnissen innerhalb der Turbine herrührende nach aufwärts wirkende achsiale Druck auf Ψ'' aus dem den Ausdruck

$$\gamma \cdot \int_{r_1''}^{r_2''} h'' \cdot 2\,r\pi \cdot dr$$

darstellenden Umdrehungskörper

c) Der achsiale hydraulische Gesamtdruck auf das Laufrad $P_{\Delta h_r}$.

Will man nun die Druckdifferenzen erhalten, deren Ermittlung durch das Vorhergehende angestrebt wurde, so sind die beiden Kurvenzüge A_1 A_2 A_2 B_2 und A_1 B_1 B_2 über demselben Grundlinienzuge aufzubauen, also etwa der letztere über A' A'' B'', wodurch sich der strichlierte Zug A_1 A B B_2 ergibt und damit auch die in $P_{\Delta h_r}$ vorkommenden Druckdifferenzen Δh_r, welche oben durch A_1 A_2 A_2 D_2 B_2, unten durch A_1 A B B_2 begrenzt werden. Läßt man die in Abb. 7 horizontal schraffierte Fläche A_1 A_2 D_2 B_2 B A $A_1 = F_{\Delta h_r}$ um die Turbinenachse rotieren, so gibt das Gewicht des entstehenden Wasserrotationskörpers die Größe $P_{\Delta h_r}$, den hydraulischen Gesamtdruck in achsialer Richtung in den Gleichungen *a*) und *b*) für P_z an, denn es ist ohneweiters aus der Abbildung zu entnehmen, daß der Rauminhalt dieses Rotationskörpers

$$V_{\Delta h_r} = \int_{r_1''}^{r_2'} \Delta h_r \cdot 2\,r\pi \cdot dr \text{ ist.}$$

Somit

$$\gamma \cdot V_{\Delta h_r} = P_{\Delta h_r};$$

da aber Δh_r zu bilden ist nach

$$\Delta h_r = h_{unten} - h_{oben},$$

so folgt (Abb. 7), daß $P_{\Delta h_r}$ negativ ist, daher entlastend auf den Zapfen wirkt.

Zur Berechnung des $V_{\Delta h_r}$ wäre zu schreiben

$$V_{\Delta h_r} = 2\,r_{\Delta h_r} \cdot \pi \cdot \int_{r_1''}^{r_2'} \Delta h_r \cdot dr = F_{\Delta h_r} \cdot 2\,r_{\Delta h_r}\pi.$$

$F_{\Delta h_r}$ ergibt sich durch Planimetrierung, wobei im vorliegenden Falle auf die Verschiedenheit der Maßstäbe für Längen und Höhen Rücksicht zu nehmen ist.

$r_{\Delta h_r}$ der Halbmesser des Schwerpunktes der Fläche $F_{\Delta h_r}$, kann graphisch in bekannter Weise gefunden werden. Seine Ermittlung ist in Abb. 7 durchgeführt.

Und es ist somit:

$$P_{\Delta h_r} = -\gamma \cdot F_{\Delta h_r} \cdot 2\,r_{\Delta h_r}\pi.^*)$$

Läßt man die Fläche A_1 A B B_2 B_1 D_1 A_1 um die Turbinenachse rotieren, so erhält man das Gewicht des Wassers im Rade G, wie aus der Entstehung des strichlierten Linienzuges hervorgeht.

f) Druckverteilung längs Ψ'' zwischen B'' und F''.

Für einen beliebigen Parallelkreis K (Abb. 3) zwischen B'' und F'' lautet die Energiegleichung:

$$h'' + \frac{w''^2}{2g} = h_2'' + \frac{w_2''^2}{2g} + (z'' - z_2'') - \varrho_3'' \cdot H.$$

Aus II) folgt:

$$h_2'' + \frac{w_2''^2}{2g} = \frac{w_0^2}{2g} + (h_a - H_{u_a}'') + (1 - \varrho_1 - \varrho_2)\,H - \eta_i H.$$

Ferner ist:

$$-[H_{u_a}'' - z'' + z_2''] = -H_u''$$

und daher die absolute Druckhöhe im beliebigen Parallelkreise K

$$\left.\begin{aligned} h'' &= \frac{w_0^2}{2g} + (h_a - H_u'') + \\ &+ (1 - \varrho_1 - \varrho_2 - \varrho_3'')\,H - \eta_i H - \frac{w''^2}{2g} \end{aligned}\right\} \quad \text{IV).}$$

$$\left.\begin{aligned} w_z'' &= 2\,a\,z, \\ w_r'' &= -\,a\,r, \\ w_u'' &= 0, \\ w''^2 &= w_r''^2 + w_z''^2 \end{aligned}\right\} \quad \text{IV}a).$$

Für

F'' ($r_1 = 0{\cdot}163$, $z_2' = 0{\cdot}240$)

wird

$H_u'' = 2{\cdot}895\ m$,
$w_r'' = -\,1{\cdot}02\ m/\text{Sek.}$
$w_z'' = 3{\cdot}00\ m/\text{Sek.}$
$w''^2 = 10{\cdot}040$,
$\frac{w''^2}{2g} = 0{\cdot}512\ m$;

mit

$\varrho_3'' = 0{\cdot}01$

wird

$$h'' = \frac{w_0^2}{2g} + 7{\cdot}105 - 0{\cdot}312\,m,$$

welcher Wert wie die übrigen Druckhöhen in Abb. 7 eingetragen wurde.

In Abb. 4 sind die Verhältnisse für einen Stromfaden oder, wenn man will, für ein Teilturbinchen in Ψ'' dargestellt.

---

*) $P_{\Delta h_r}$ kann auch rechnerisch ermittelt werden. Zu diesem Zwecke ist die in Gleichung *b*) angegebene Dreiteilung durchzuführen; dann sind die Druckdifferenzen mit Hilfe der Gleichungen I), II) und III) zu bilden und als Funktionen von r darzustellen, was unschwer zu erreichen ist, da in den Hyperbelgleichungen

$$(w_u\,r) = b^2 r^2 - c^2 z^2$$

mit Hilfe der Gleichungen

$$\Psi' = a\,r^2 z,$$

$$\Psi'' = a\,r^2 z$$

z eliminiert werden kann. Auch die Integrationen sind einfach durchzuführen, aber die Ausdrücke erhalten eine solche Länge und erheischen zu ihrer Auswertung einen derartigen Aufwand an Zifferrechnungen, daß für praktische Ermittlungen dieser Weg nicht zu empfehlen ist. Es wird daher von der Wiedergabe dieses Teiles der Arbeit abgesehen.

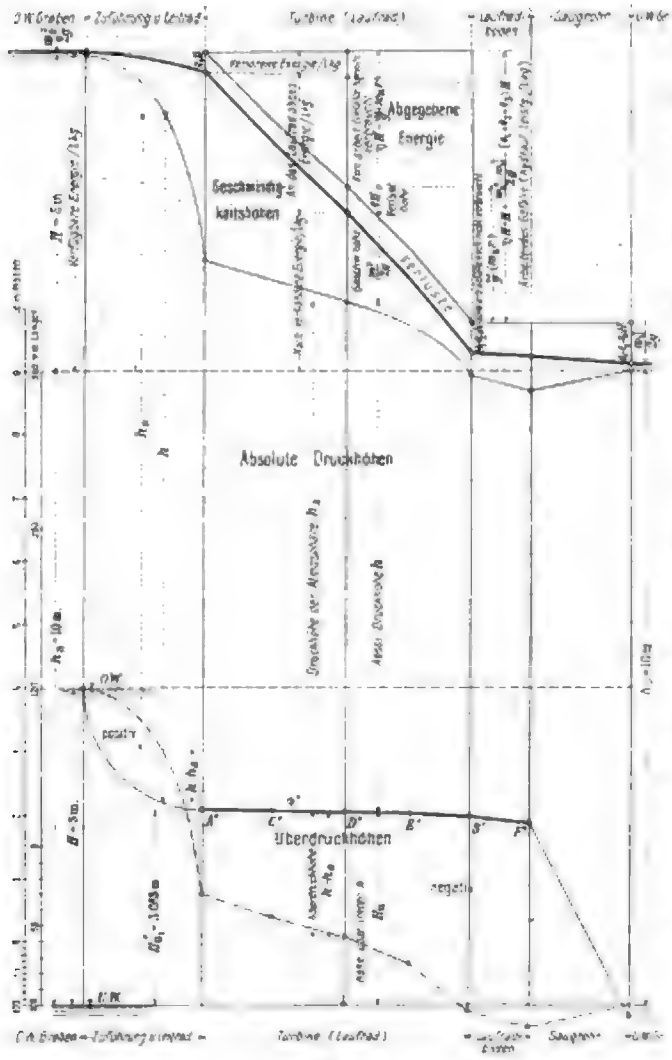


Abb. 4.

Die Abbildung gibt ein anschauliches Bild über die Geschwindigkeits- und Druckverhältnisse sowie über die Energieabgabe in der Turbine. Zuführung und Abführung sind willkürlich eingezeichnet, jene mit stetiger Querschnittsänderung von w_0 bis w_1^* vom $O.W$ bis zur Turbine (Stromfläche Ψ^*) längs eines Kreisbogens $(O.W')A^*$.

3. Die Reaktion R_z.

Es handelt sich um die Ausmittlung der Größe

$$R_z = -\int \frac{dm}{dt} \cdot dw_z.$$

Nimmt man ein Teilturbinchen in der beliebigen Stromfläche Ψ an, welche den Parallelkreis vom Halbmesser r (Abb. 5) enthält, so ist für diese

$$dR_z = -\frac{dm}{dt} \cdot \Delta w_z$$

$$= -\frac{dm}{dt} \cdot (w_{z_2} - w_{z_1}),$$

wenn man zunächst annimmt, daß der Laufradboden bis F^* reicht.

Da

$w_{z_2}' = 2a z_2'$ achsiale Geschwindigkeit im Parallelkreise F und $w_{z_1} = 2a z_1$ achsiale Geschwindigkeit im Parallelkreise A_1, also

$$w_{z_2}' - w_{z_1} = 2a \cdot (z_2' - z_1) \text{ ist,}$$

so folgt

$$dR_z = -\frac{dm}{dt} \cdot 2a(z_2' - z_1).$$

Nun ist für diese Teilturbine die sekundliche Wassermasse

$$\frac{dm}{dt} = 2r\pi \cdot dr \cdot w_{z_2}' \cdot \frac{\gamma}{g},$$

wobei wegen

$$w_z = 2az$$

w_{z_2}' unveränderlich ist in der ganzen Ringfläche von der Breite

$$\overline{B'F^*} = r_2' - r_0,$$

Es wird somit

$$dR_z = -\frac{2a\gamma}{g} \cdot w_{z_2}' [2r\pi dr(z_2' - z_1)].$$

Projiziert man den Schnittpunkt des Meridianes der Stromfläche Ψ mit dem Eintrittsmeridian, den Punkt A, in die Senkrechte des Punktes F nach A_1, so ist

$$A_1 F = z_2' - z_1,$$

und der Ringzylinder von der Breite dr und der Höhe $\overline{A_1 F}$ gibt den Ausdruck in der eckigen Klammer.

Summiert man alle auf gleiche Weise über der ganzen Ringbreite $r_2' - r_0$ entstehenden Ringzylinder, so entsteht der Wasserrotationskörper mit dem Mittelschnitte $A_1' A_1^* F^* B' A_1' = F_{\Delta z}$, dessen Achse mit der Turbinenachse zusammenfällt.

Sein Rauminhalt ist:

$$V_{\Delta z} = \int_{r_0}^{r_2'} 2r\pi dr(z_2' - z_1) = F_{\Delta z} \cdot 2r_{\Delta z}\pi,$$

wenn mit $r_{\Delta z}$ der Halbmesser des Schwerpunktes von $F_{\Delta z}$ bezeichnet wird, und es ist somit

$$R_z = -\frac{2a\gamma}{g} \cdot w_{z_2}' \cdot V_{\Delta z},$$

$$R_z = -\frac{2a\gamma}{g} \cdot w_{z_2}' \int_{r_0}^{r_2'} 2r\pi dr(z_2' - z_1)$$

proportional dem Gewichte dieses Wasserkörpers.

Setzt man für

$$w_{z_2}' = 2a z_2',$$

so wird

$$R_z = -4a^2 z_2' \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot \int_{r_0}^{r_2'} 2r\pi dr \cdot (z_2' - z_1) =$$

$$= -\frac{4a^2 z_2'}{g} \cdot V_{\Delta z} \cdot \gamma.$$

Multipliziert man die Differenz $(z_2' - z_1)$ mit $\frac{4a^2 z_2'}{g}$, so gibt das Gewicht des neu entstehenden Rotationskörpers vom Volumen

$$V_w = \frac{4a^2 z_2'}{g} \cdot V_{\Delta z} = F_w \cdot 2r_{\Delta z} \cdot \pi$$

die Größe der Reaktion

$$R_z = -\gamma V_w = -\gamma \cdot F_w \cdot 2r_{\Delta z}\pi.$$

$\gamma = 1000$, wenn V in m^3,

$$F_w = \frac{4a^2 z_2'}{g} \cdot F_{\Delta z}.$$

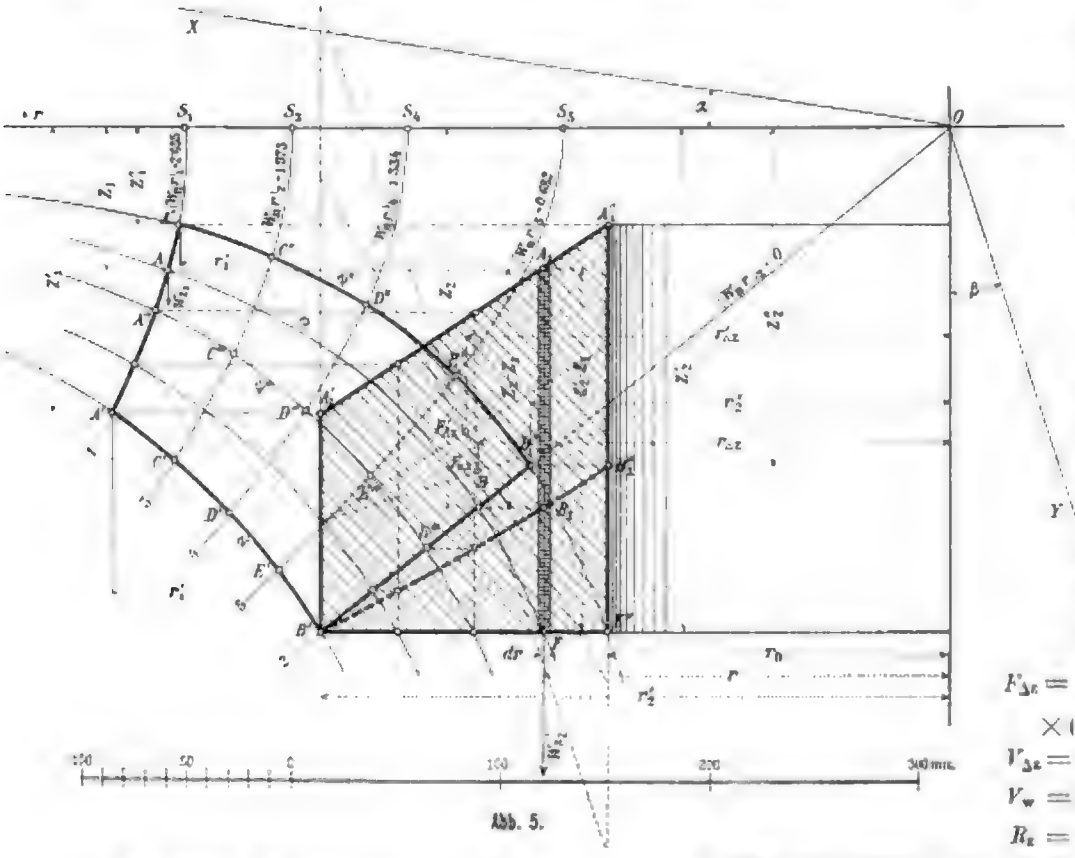


Abb. 5.

In Abb. 5 ist die Konstruktion für die Wasserrotationskörper $V_{\Delta z}$ und $V_{\Delta z}'$ durchgeführt; beide wurden in die Abb. 7 übertragen und dort auch V_w und V_w' ermittelt, und zwar entspricht in Abb. 7

$V_w \ldots\ldots F_w =$
$= A_1' A_1'' F'' B' A_1'$,

$V_w' \ldots\ldots F_w' =$
$= A_1' A_1'' B_1'' B' A_1'$.

Für unser Beispiel ergibt sich die Reaktion wegen des nahezu geradlinigen Verlaufes von $A_1' A_1''$ und $B' B_1''$ sehr einfach. Bestimmt man auf bekannte Weise den Schwerpunkt des Trapezes $A_1' A_1'' F'' B'$, so gibt die Abbildung den Schwerpunkthalbmesser $r_{\Delta z} = 0{\cdot}226\ m$.

$$F_{\Delta z} = \frac{1}{2}\,[2 z_2' - (z_1'' + z_1')] \times$$
$$\times (r_2' - r_0) = 0{\cdot}021\ m^2.$$
$$V_{\Delta z} = F_{\Delta z}\, 2\, r_{\Delta z}\, \pi = 0{\cdot}0299\ m^3.$$
$$V_w = 3{\cdot}824 \,.\, V_{\Delta z} = 0{\cdot}114\ m^3.$$
$$R_z = -V_w \,.\, \gamma = -114\ kg.$$

Für unseren Fall wäre

$$a = 6{\cdot}25\ \text{Sek.}^{-1};\ z_2' = 0{\cdot}240\ m,\quad g = 9{\cdot}81,$$
$$\frac{4\,a^2\, z_2'}{g} = \frac{4 \,.\, 6{\cdot}25^2 \,.\, 0{\cdot}240}{9{\cdot}81} = 3{\cdot}824.$$

Reicht der Laufradboden nicht bis F'', hört er etwa schon bei B'' auf, dann wäre der Wasserrotationskörper $B' B_1'' F'' B'$ zu subtrahieren, und es bliebe als Größe der Reaktion, wenn man das Volumen des Rotationskörpers mit dem Mittelschnitte

$$F_{\Delta z}' = A_1' A_1'' B_1'' B' A_1' \qquad V_{\Delta z}' = F_{\Delta z}' \,.\, 2\, r_{\Delta z}'\, \pi$$

einführt,

$$R_z' = -\frac{4\,a^2\, z_2'}{g} \,.\, V_{\Delta z}' \,.\, \gamma$$

oder, wenn man die Differenzen $z_2' - z_1$ mit $\frac{4\,a^2\, z_2'}{g}$ multipliziert und $V_w' = \frac{4\,a^2\, z_2'}{g} \,.\, V_{\Delta z}'$ setzt,

$$R_z' = -\gamma \,.\, V_w' = -\gamma \,.\, F_w' \,.\, 2\, r_{\Delta z}'\, \pi,$$

wobei

$$V_w' = F_w' \,.\, 2\, r_{\Delta z}'\, \pi$$

und

$$F_w' = \frac{4\,a^2\, z_2'}{g} \,.\, F_{\Delta z}' \text{ ist.}$$

Die Reaktion wirkt entlastend, sie ist nach aufwärts gerichtet.

Die Punkte des Meridianes $B' B_1 B_1''$ wurden aus $B' B B''$ so erhalten wie die des Meridianes $A_1' A_1 A_1''$ aus $A' A A''$.

4. Die hydrostatische Last und der Druck auf den Spurzapfen.

Es soll sich hier nur um die Wasserlast handeln, welche vom Spurzapfen zu tragen ist. Die gesamte hydrodynamische Einwirkung auf das Laufrad wurde im Vorhergehenden ermittelt. Es ist somit noch die Größe der hydrostatischen Last zu bestimmen. Diese wird abhängen von den Druckverhältnissen in den Räumen, welche das Laufrad umgeben. Es sind dies die Räume S_1 und S_2 (Abb. 6), der Spalt- und der Saugraum.

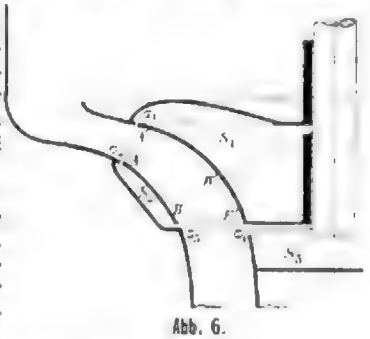


Abb. 6.

a) Größte Belastung.

Denkt man zuerst an den Fall der größten Belastung, so wäre derselbe vorhanden, wenn das Laufrad keine Entlastungsöffnungen erhielte, der Raum S_1 somit durch den Kranzspalt c_1 bloß mit dem Spaltraume in Verbindung wäre. Für S_1 ist dann maßgebend die Druckhöhe $h_1'' = A'' A_2$ im Parallelkreise A''.

Nimmt man an, daß das Wasser in S_1 vom Rade mit der halben Winkelgeschwindigkeit desselben mitgenommen wird, so fällt von h_1'' der Druck nach einem Rotationsparaboloide ab, dessen Pfeilhöhe durch

$$\frac{1}{4} \,.\, \frac{u_1''^2}{2\,g}$$

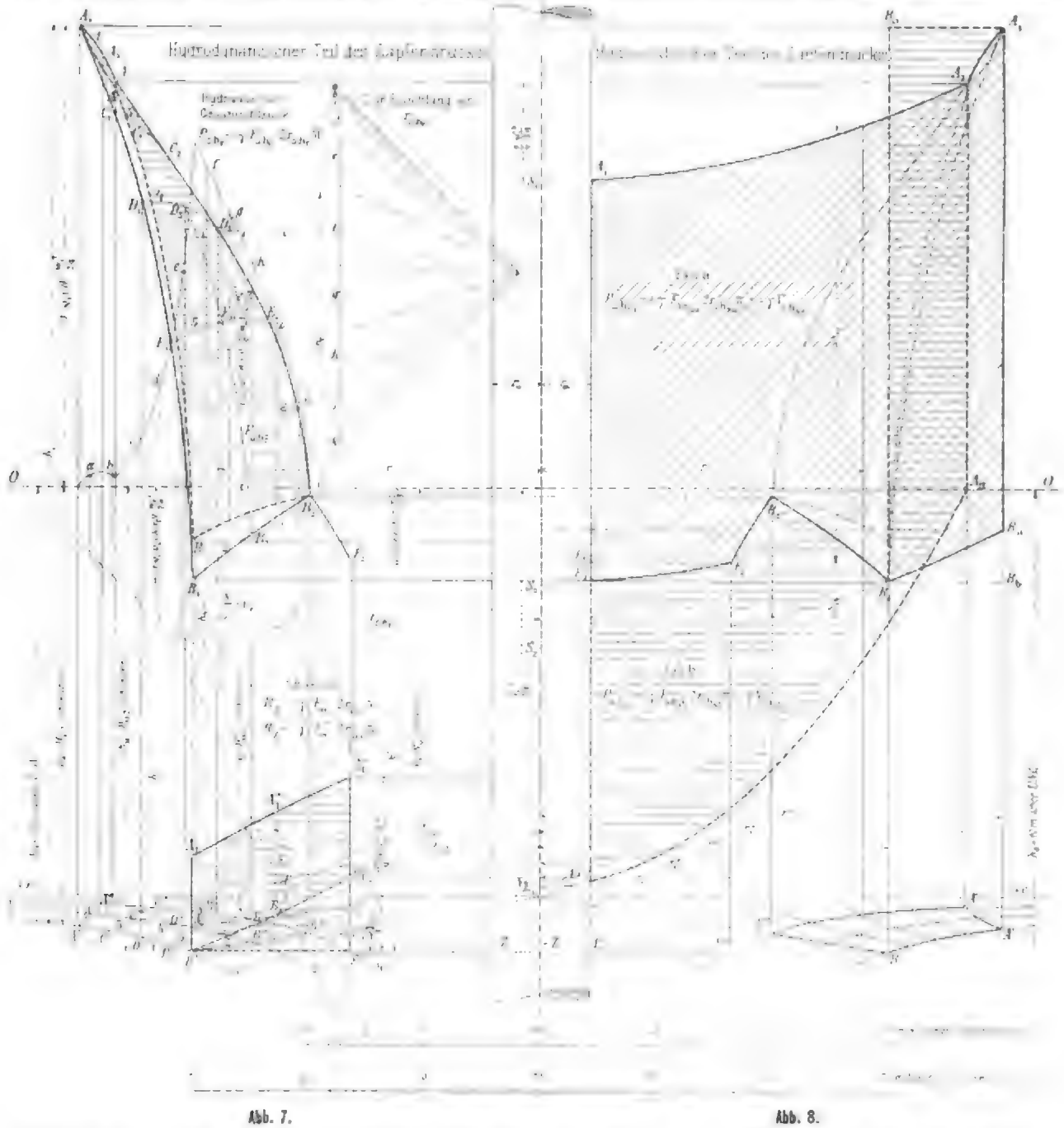


Abb. 7. Abb. 8.

gegeben ist, wenn mit u_1'' die Umfangsgeschwindigkeit im Parallelkreise A'' bezeichnet wird. In Abb. 8 ist der Meridian dieses Paraboloides eingezeichnet und mit $A_2 A_1 S_1$ beschrieben.

Ferner ist für den Fall des größten Druckes der Raum S_2 durch σ_3 gegen den Saugraum offen zu halten und durch Ausflußwiderstände in σ_2 der Spaltdruck in A' abzudrosseln; dann ist für S_2 maßgebend der Druck $h_2' = B' B_1$ im Parallelkreise B'. Rotiert auch in S_2 das Wasser mit der halben Winkelgeschwindigkeit des Rades, so steigt von h_2' der Druck nach einem zu $A_2 A_1 S_1$ kongruenten mit $B_2 B_1 S_2$ bezeichneten Paraboloide an bis zum Zylinder vom Durchmesser $2 r_1'$ (Parallelkreis A').

Nimmt man weiter an, daß auch im Raume S_3, welcher durch Spalt σ_3 mit dem Saugraume in Verbindung steht, das Wasser mit der halben Winkelgeschwindigkeit vom Laufrade mitgenommen wird, so fällt von der hier maßgebenden Druckhöhe $h'' = F'' F_2$ im Parallelkreise F'' der Druck nach einem zu den früheren kongruenten Paraboloide $F_2 F_1 S_3$ ab. Sieht man von dieser Rotation ab, dann tritt an die Stelle des Paraboloides die horizontale Ebene $F_2 F_1$.

Der die hydrostatische Last darstellende Druckkörper erscheint nunmehr völlig begrenzt. Nach abwärts wirkt das Gewicht eines Rotationskörpers, dessen Mittelschnitt von $A_1 A_2 A_1$ oben bis zur oberen Laufradbegrenzung und

Digitized by Google

zum Meridiane der Eintrittsfläche, d. i. bis zum Linienzuge $A' A'' B'' F'' F_0$ unten reicht. Nimmt man das Gewicht G des Wassers im Rade hinzu, erledigt man somit noch den dritten Teil der rechten Seite der Gleichungen *a)* und *b)*, und denkt man sich auch das ganze Laufrad aus Wasser, so ist der Mittelschnitt des den nach abwärts wirkenden Druck darstellenden Wasserrotationskörpers gegeben durch $A_1 A_2 A_{II} F_0 F'' B'' B' A' A_1$.

Nach aufwärts wirkt das Gewicht des mit Wasser gefüllten Umdrehungskörpers $A' B' B'' F'' F_0 F_1 F_2 B_2 B_1 B_0 A'$, so daß nach abwärts wirkend übrig bleibt das Gewicht des Wasserrotationskörpers $A_1 A_2 A_{II} F_1 F_2 B_2 B_1 B_0 A_1$.

Das Gewicht des Wassers im Rade fällt hinaus, dieses ist seinem Auftriebe gleich, und auch der Auftrieb des ganzen Laufrades hat sich erledigt.

Bezeichnet man den Rauminhalt des eben umgrenzten Rotationskörpers mit $V_{\Delta h_s}$, so ist die hydrostatische Last:

$$P_{\Delta h_s} = \gamma \cdot V_{\Delta h_s} = \gamma \cdot \int_{r_w}^{r_1'} \Delta h_s \cdot 2 r \pi \, dr,$$

wenn mit Δh_s die hier maßgebenden Druckdifferenzen bezeichnet werden; $2 r_w$ ist der Wellendurchmesser.

b) Größte Entlastung.

Will man den Spurzapfen entlasten, so wird man trachten, in S_1 den kleinsten, in S_2 aber den größten Druck zu erreichen. Drosselt man im Kranzspalte σ_1 den Spaltdruck h_1'' ab, und verbindet man den Raum S_1 unmittelbar mit dem *U. W.* am Orte der größten Umfangsgeschwindigkeit, so ist jetzt der für S_1 im Parallelkreise A'' maßgebende Druck gegeben durch die Höhe $\overline{A'' A_{II}}$. Versieht man außerdem die Oberseite des Laufrades mit Rippen, welche bis zur Begrenzung von S_1 reichen, so rotiert das Wasser in S_1 mit der Winkelgeschwindigkeit des Rades, der Druck fällt daher nach einem Rotationsparaboloide $A_{II} A_a \Sigma_1$, dessen Scheitel Σ_1 in der Tiefe

$$\frac{u_1'^2}{2g}$$

unter der Ebene $O\,O$ liegt. Seine Pfeilhöhe ist somit viermal so groß als jene des Paraboloides $A_2 S_1$ des früher betrachteten Falles.

Das Gewicht des mit Wasser gefüllten Rotationskörpers $A_1 A_2 A_{II} A_a F_0 F'' B'' B' A' A_1$ gibt den nach abwärts wirkenden Druck an, wenn gleich wieder das Gewicht des Wassers im Rade G und das aus Wasser gedachte Laufrad mit einbezogen werden.

Geht man nun zu dem nach aufwärts wirkenden Drucke über, so ist im Sinne der beabsichtigten Entlastung der Kranzspalt σ_2 gegen S_2 zu öffnen und der Druck in S_2 durch Anordnung von Ausflußwiderständen im Spalte σ_2 zu halten. Maßgebend ist somit jetzt für S_2 der Spaltdruck im Parallelkreise A_1', d. i. $h_1' = \overline{A' A_1}$. Ordnet man am Gehäuse in S_2 Rippen an, um die Rotation des Wassers in S_2 zu verhindern, dann erfolgt die Druckverteilung in S_2 nach der horizontalen Ringebene $A_1 B_0$. Wären diese nicht vorhanden, so würde der Druck von A_1 nach einem zu $A_2 S_1$ kongruenten Paraboloide abfallen, von welchem der zwischen den Zylindern A_1 und B_0 liegende Ring zur Geltung kommen würde. Längs $B' B'' F'' F_0$ bleibt die Druckverteilung wie früher.

Es ist somit jetzt der nach aufwärts wirkende Druck gegeben durch das Gewicht des Wasserrotationskörpers $A' B' B'' F'' F_0 F_1 F_2 B_2 B_1 B_0 A_1 A'$. Subtrahiert man diesen von dem nach abwärts wirkenden Druckkörper, so bleibt der Rotationskörper mit dem horizontal schraffierten Mittelschnitte

$$A_1 B_0 B_1 B_2 F_2 F_1 A_a A_{II} A_2 A_1$$

über. Da die Druckdifferenzen Δh_s jetzt durchwegs negativ werden, so wird der durch das Gewicht dieses Körpers gegebene Druck auf den Spurzapfen negativ, und es ist somit

$$P_{\Delta h_s} = -\gamma \cdot V_{\Delta h_s} = -\gamma \int_{r_w}^{r_1'} \Delta h_s \cdot 2 r \pi \, dr$$

die durch die angegebenen Vorkehrungen erzielte Entlastung des Spurzapfens, wenn wieder mit $V_{\Delta h_s}$ der Rauminhalt des oben beschriebenen horizontal schraffierten Rotationskörpers bezeichnet wird.

Betrachtet man jetzt die Abb. 7 und 8 als zusammengehöriges Bild, so gibt die linke Hälfte den hydrodynamischen Teil des Zapfendruckes, zusammengesetzt aus dem infolge der Druckdifferenzen in den inneren Laufradbegrenzungen entstehenden, oben gezeichneten Druckrotationskörper $V_{\Delta h_s}$ und aus dem der achsialen Reaktion R_s zugehörigen, unten gezeichneten Wasserringe.

Beide entlasten den Zapfen.

In der rechten Hälfte erscheint der hydrostatische Teil $P_{\Delta h_s}$ des Zapfendruckes, herrührend von den Druckdifferenzen in den äußeren Laufradbegrenzungen, gezeichnet für die beiden Grenzfälle des größten und des kleinsten Zapfendruckes.

Entlastungen sind horizontal, Belastungen rechts ansteigend schraffiert. Als statische Last käme noch die an der Welle hängende, von der unteren Wellenstirn bis zum *U. W.* reichende Saugsäule hinzu.

Ausführliche Studien über den Druck auf den Spurzapfen der Turbinen und Kreiselpumpen befinden sich bereits im Druck und werden in der nächsten Zeit in dieser „Zeitschrift" erscheinen.

Wien, 18. November 1905.

Die Wiener Bedürfnisanstalten System Beetz.

Das „Non olet", mit dem Kaiser Titus die Einnahmen aus der unbeliebten Abortsteuer beschönigte, ist in seiner Übersetzung zum Schlagworte auf jenem Gebiete der Gesundheitstechnik geworden, in welchem äußerste Reinlichkeit unbedingtes Erfordernis ist. Die Geruchlosigkeit wurde durch Anwendung reichlicher Wassermengen zu erzielen angestrebt. Diese Methode wurde bei den Pissoiranlagen, namentlich denjenigen, welche öffentlicher Benützung dienen, durch das Ölurinoir System Beetz mehr und mehr verdrängt.*) Dasselbe ist auf Wiener Boden entstanden und hier 1885 zuerst eingerichtet worden. Wien wurde hiebei das Vorbild für eine nicht rasch aufzählbare Reihe von Städten nicht bloß unseres Weltteiles. Beetz' Ölurinoir findet sich beispielsweise in Paris, Berlin, Budapest, aber auch in Alexandrien, in Mexiko und in großer Zahl auch auf Kriegsschiffen. Nach Angabe des Erfinders stehen insgesamt derzeit 110.000 eingeölte Pissstände in Betrieb.

Was Wien anbelangt, so sind die vorhandenen, für Männer bestimmten 140 öffentlichen Pissoirs mit 632 Ständen fast durchaus als Ölurinoirs System Beetz eingerichtet. Die Gemeindeverwaltung hat nämlich bald erkannt, daß das köstliche, aber auch kostspielige Hochquellwasser zu anderen Zwecken besser verwertet werden kann. Von der Firma Wilhelm Beetz sind hier 69 Bedürfnisanstalten errichtet worden, in welchen neben unentgeltlichen Pissständen auch Klosettzellen für Männer und solche für Frauen untergebracht sind. Diese Bedürfnisanstalten, zusammen 377 Ölstände und 495 Klosettzellen enthaltend, gehen nach Ablauf der 25jährigen Vertragsdauer ohne Zahlung einer Abfindung in das Eigentum der

*) „Ringeölte Pissoire mit Ölabschluß". „Ztschr. des Österr. Ing.- u. Arch.-Ver." v. 1892, Nr. 38.

Gemeinde Wien über. Die Benützung einer Klosettzelle II. Klasse kostet 6 h, in einzelnen auf öffentlichen Marktplätzen stehenden Anstalten zur Nachtzeit sogar nur 2 h. In den Klosettzellen I. Klasse, in welchen auch ein Waschbecken vorhanden ist, beträgt die Benützungsgebühr 10 h. Die Einhebung der Gebühr erfolgt durch eine Wartefrau, welche durch eine an der Zellenthür angebrachte Zählvorrichtung in einfacherWeise kontrolliert wird und für die Reinhaltung und Ordnung zu sorgen hat. Klagen über diese allgemein beliebten Anstalten kommen, trotz des behauptlich zur Kritik herausfordernden Eintrittsgeldes nicht zu Gehör.

Wenn nun auch die gestatteten Häuschen des Standbildes in allgemeinen nicht beabsichtigen, so zeigte sich doch das Streben, dieselben nach Tunlichkeit

Fig. 1.

Schnitt A—B.

1:150.

Fig. 2 u. 3. Schnitt und Grundriß der unterirdischen Bedürfnisanstalt am Graben.

in ihrer Architektur einfach, aber sehr sauber glasierten Lisenpolieren in so einglebiger Weise, daß nur zeichnerischer Einblick ist. Zur wirtschaftlichen Belebung dieser Anstalten trägt auch noch ein Verkaufsstand bei, welche den Sommer über durch Blumenflaschen und Blumen zunächst verdient.

Die Einteilung der Anstalt zeigt der Grundriß Abb. 2. Die Herren- und die Damen-Abteilung sind nur durch den Raum für die Wärterin verbunden, welcher Raum wegen des lebhaften Besuches auch zum Aufhalten des Wärters dient. Jede der beiden Abteilungen enthält je drei Zellen für die II. Klasse und je eine für die I. Klasse. Das Pissoir hat zwölf Pissoir-Oberöffnungen; die aus Portlandcementbeton hergestellten Umfassungswände sind mit Carrara-Marmorplatten verkleidet; der Fußboden ist mit gewendeten Fliesen belegt.

Die Spülvorrichtung besteht durch in der Decke situierte Spülrohre, die

das Wartepersonal, welches gehalten ist nach jeder Benützung den Sitz abzuwischen und nachzusehen, behoben. Die Pißstände sind zum Teile in Beckenform ausgeführt, wobei die Rück- und Schutzwände aus braunem schwedischen Granit bestehen. Das rechtsseitige Pissoir bildet im Grundrisse zur Verhütung des Zurückspritzens des Harns eine Zickzacklinie. Die Flächen bestehen hier aus poliertem Schiefer und sind durch Leisten und Säulen aus Messing abgegrenzt. Die beiden Pissoirformen wurden gewählt, um verschiedenartigen Wünschen nachzukommen.

Zu den K 70.000 betragenden Baukosten hat die Gemeinde K 32.000 beigesteuert. Der Betrieb und die Erhaltung wird von der Firma Wilhelm Beetz besorgt. Die Gemeinde, welche sich auch bei dieser Anstalt ein Heimfallsrecht nach 25 Jahren gesichert hat, trägt jährlich K 1800 zu den Unterhaltungskosten des unentgeltlichen Pissoirs bei. Die Benützungspreise der Zellen sind den früher angegebenen gleich. Der Beitrag der Gemeinde ist beiweitem geringer als der Preis des zur Spülung sonst erforderlichen Wassers. Rechnet man, entsprechend üblichen Ausführungen, die für einen Pißstand erforderliche Wassermenge mit nur 300 *l* in der Stunde, so braucht man für zwölf Stunde bei fortwährender Spülung im Tage $12 \times 24 \times 3 = 864$ *hl*, im Jahresverlaufe rund 31.500 m^3 Wasser. Der Beitrag würde also einem Wasserpreise von weniger als 6 h für 1 m^3 oder etwa 40% jenes Preises entsprechen, um welchen Trinkwasser abgegeben wird.

Bei dem Betriebe eines Ölurinoirs bildet der Aufwand an dem mineralischen Öle besonderer Zusammensetzung, Urinol genannt, die hauptsächlichen Kosten. Mit demselben werden nach vorgenommener Reinigung die Pißflächen in der Regel alltäglich mittels eines Pinsels abgerieben. Der Harn fließt sonach von der geölten Fläche rasch ab und gelangt zu dem Ölsiphon, der nun in vervollkommneter Art (Modell 1904, österr. Patent Nr. 18.462) ausgeführt wird.

Die Vorzüge des neuen Modells gegenüber dem früheren ergeben sich aus dem Vergleiche der Abb. 4 und 5. Der Harn gelangt durch die runden, im Kreise angeordneten Löcher *d'* (etwa 25 Stück) in den äußeren ringförmigen Teil des runden Behälters *a a*, in welchen die oben durch den damit verbundenen Deckel *d* geschlossene Glocke *c c* gestellt ist. Diese Glocke hat unten Ausschnitte *c' c'*. Der Abfluß erfolgt durch die Ausschnitte *c' c'* des eingesteckten Mittelrohres *e e* in die zum Unratskanal führende Leitung. Die Inbetriebsetzung erfolgt durch Aufschütten von Wasser auf den Deckel, bis der Behälter *a a* gefüllt ist. Sodann wird soviel Urinol nachgefüllt, bis dasselbe eine 1 *cm* hohe Schichte *f f* bildet. Der Harn muß das eine desinfizierende Wirkung übende Urinol durchdringen und sinkt, weil schwerer, unter dasselbe. Der Überschuß fließt in der Pfeilrichtung ab. Beim raschen Zuflusse von Harn wird bei dem alten Modell etwas Urinol mitgerissen. Dies ist nun bei dem Modell 1904 durch die Ausweitung bei *h h* vermieden. Dorthin weicht die schwimmende Öl-

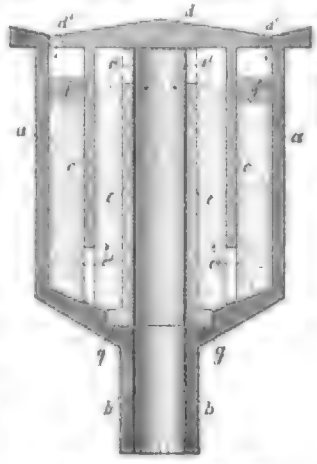


Abb. 4. Siphon, Modell 1891.

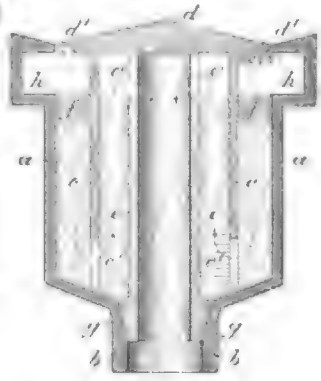


Abb. 5. Siphon, Modell 1904.

schichte zum größeren Teile aus. Die Erfahrung hat gelehrt, daß nur die halbe Ölmenge gegenüber früher aufgewendet zu werden braucht. Der Jahresverbrauch an Urinol beträgt, je nach der Lebhaftigkeit der Benützung, für einen Stand 3 bis 15 *kg*, was beim Preise von 60 h für 1 *kg* 2 bis 9 Kronen ausmacht. Bei der neuen Konstruktion des Siphons ist auch das untere Ende des Mittelrohres *g g* vorteilhafter gestaltet. Durch die Deckelansätze *x*, welche ähnlich einem Bajonettverschlusse wirksam sind, ist das Stehlen der Glocke erschwert.

Wie auf so vielen technischen Gebieten, so auch hier. Anscheinend unbedeutende Einzelheiten führen zu einem erheblich günstigeren Erfolge. *H. Beraneck.*

Ein Wald- und Wiesengürtel für Wien.

Der Redaktion sind die folgenden Schreiben zugekommen:

Nach mehrmonatlicher Abwesenheit von Wien unsere Zeitschrift durchblätternd finde ich in Nr. 33 derselben, S. 465, einen Artikel des Stadtbau-Inspektors H. Goldemund über das „Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien", der sehr interessant ist, der aber in der historischen Darstellung das diesbezügliche Verdienst unseres Kollegen Eugen Faßbender nicht genügend scharf zum Ausdrucke bringt. Der vom letzteren im Jahre 1894 projektierte und als „Volksring" bezeichnete grüne Gürtel ist nicht nur ein Weitergehen in der Erhaltung der grünen Fluren im Generalregulierungsplan der Stadt Wien gegenüber den anderen Projekten, er ist vielmehr ein ganz eigenartiger, bis dahin unausgesprochener, in keiner anderen Stadt der Kulturwelt zum Ausdrucke gebrachter Gedanke. Daß der heute projektierte Wald- und Wiesengürtel, weil derselbe das bestehende Waldgebiet und „die besondere Eignung einzelner Grundflächen für die Anpflanzung" mehr berücksichtigt, etwas wesentlich anderes sei als der „Volksring", kann nicht zugegeben werden, weil es meist nicht schwer ist, den Inhalt eines größeren Gedankens durch Verbesserungen und Änderungen im Detail auszugestalten, die absolut unmöglich wären, wenn der erste Gedanke nicht ausgesprochen worden wäre; und wenn Herr Bürgermeister Dr. Karl Lueger in dankenswerter Weise in der Sitzung des Wiener Gemeinderates vom 24. Mai l. J. die Schaffung dieses Gürtels angeregt hat, so konnte er dies nur, weil der Gedanke schon 11 Jahre vorher vom Architekten Faßbender ausgesprochen und hinsichtlich seiner Eigenart gegenüber allen anderen Bestrebungen zur Erhaltung und Ausdehnung des „Grünen" in großen Städten, festgelegt wurde. Die Erfindung der Präzisionssteuerung an der Dampfmaschine ist ohne Zweifel eine epochemachende Änderung an derselben, die Bedeutung des Gedankens der Dampfmaschine selbst kann durch dieses Detail in keiner Weise beeinflußt werden.

Die Berücksichtigung des Waldes bei der Durchführung des betreffenden Gürtels ist gewiß sehr schön und verdienstvoll, ebenso auch der Gedanke der Höhenstraße; wenn aber dereinst die Stadt Wien durch ihren Wald- und Wiesengürtel sich von allen anderen Städten der Kulturwelt unterscheiden wird, dann ist dies ganz offenbar und unbestreitbar nicht das Verdienst derjenigen, die diese Details angeregt haben, sondern das Verdienst des Architekten Eugen Faßbender, ohne dessen grundlegenden Gedanken weder ein Wald- noch ein Wiesengürtel vorhanden wäre.

Ich bemühe mich deshalb, dies hier festzustellen, weil in Tagesblättern schon mehrmals der Versuch gemacht wurde, bei Besprechung dieses Gürtels die diesbezüglichen Verdienste nicht Faßbender, sondern dem Bürgermeister Dr. K. Lueger, d. h. den von einem Techniker ausgesprochenen weitsichtigen, in seiner kulturellen Bedeutung umfassenden Gedanken einem Nichttechniker zuzusprechen.

Der Tendenz, uns Techniker immer wieder als kurzblickend und kleinlich denkend hinzustellen und zur Festigung dieses schönen Gedankens die weitsichtigen und umfassenden Ideen der Techniker einem Nichttechniker anzuhängen, muß nach jeder Richtung entgegengetreten werden.

Wien, am 2. November 1905. *Max Kraft,*
o. ö. Professor.

* * *

Zu dem Schreiben des Herrn Hofrat v. Kraft bemerke ich folgendes: Im 8. Absatze meines Artikels über das Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Höhenstraße für die Stadt Wien habe ich betont, daß in dem vom Stadtbauamte bereits im Jahre 1892 ausgearbeiteten Bauzonenplan für die Stadt Wien beantragt worden war, das ganze in das Stadtgebiet hereinreichende Waldgebiet und noch viele andere Flächen von der Verbauung auszuschließen. Das für die Ausführung genehmigte Generalprojekt für den Wald- und Wiesengürtel knüpft, wie ich im 10. Absatze meines Artikels bemerkt habe, hauptsächlich an diesen Plan an und nicht nur an den erst Ende 1893 gemachten Vorschlag hinsichtlich des sogenannten Volksringes. Dieses Projekt, zu dessen Grundlage im Gegensatze zum Projekte des Volksringes die dauernde Erhaltung des vorhandenen Waldbestandes gehört, kann daher nicht als bloße Detailausgestaltung des Projektes des Volksringes bezeichnet werden.

Daß die Ideen zur Erhaltung und Ausdehnung des „Grünen" von Technikern stammen, ist im 8. und 9. Absatze meines Artikels angedeutet und wird von keiner Seite bestritten werden können. Das große Verdienst des Bürgermeisters Dr. Karl Lueger ist nicht in der Aufstellung der Idee für den Wald- und Wiesengürtel zu suchen, sondern in der zielbewußten Vorsorge für die wirkliche Schaffung, für die physische Durchführung des Projektes.

Wien, am 20. November 1905.

Ing. Goldemund.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 627 v. 1905.

über die 5. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 2. Dezember 1905.

Der Vereinsvorsteher, Herr Generalinspektor Gustav Gerstel, richtet an die Versammlung die folgende Ansprache, welche stehend angehört wird:

„Hochgeehrte Herren! Vorgestern haben wir einem alten treuen Kollegen die letzte Ehre erwiesen. Otto Thienemann, der Schöpfer unseres Vereinshauses, ist von achtjährigem Siechtum durch den Tod erlöst worden. Mit diesen Räumen ist dem Verewigten ein Denkmal gesetzt, das seinen Namen mit unserem Vereine dauernd verbindet.

Weiters haben wir in den letzten Tagen zwei Vereinskollegen durch den Tod verloren, welche in der Vollkraft ihres Schaffens standen; Carlo v. Boog, n.-ö. Landes-Ober-Baurat, der Erbauer der Landes-Heil- und Pflegeanstalt in Mauer-Öhling, und Dr. Rudolf Pfaffinger, der eifrige Vertreter technischer und industrieller Interessen im Abgeordnetenhause, wurden durch tückische Leiden im besten Mannesalter dahingerafft. Bewahren wir ihnen ein ehrenvolles Andenken!"

1. Der Vereinsvorsteher eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die anwesenden Gäste, macht Mitteilung von der Verschiebung des Besuches des Wiener Bürgertheaters auf Sonntag den 10. d. M., von den weiteren Brandversuchen im Wiener Modelltheater, von der gemeinsamen Besichtigung eines Modelles für ein Schiffshebewerk, System Umlauff-Stockert-Offermann, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Herrn kais. Rat Fr. Křižik ein, den angekündigten Vortrag halten zu wollen: „Über die auszuführenden Versuchsfahrten mit elektrischen Lokomotiven auf der Wiener Stadtbahn".

Der Vortragende, von der zahlreich besuchten Versammlung mit Beifall begrüßt, geht von dem seitens des Eisenbahnministeriums aufgestellten Programme aus, das vor allem fordert, daß die Stadtbahnzüge nach einfachem Wechsel der Lokomotive auf die anschließenden Lokalbahnstrecken übergehen können, und schildert ausführlich an der Hand von Lichtbildern die von ihm für die Versuche konstruierte elektrische Lokomotive.

Die Versammlung spendet dem Vortragenden zum Schlusse lebhaften Beifall.

Herr Prof. Czischek äußert Bedenken wegen der Abfahrtgeschwindigkeit, worauf der Vortragende erwidert, daß die Geschwindigkeit bei der Abfahrt mit seiner elektrischen Lokomotive keinesfalls geringer sein wird als jetzt, und einen Bericht über das Ergebnis der Probefahrten in Aussicht stellt.

Der Vorsitzende schließt nach 9½ Uhr abends die Sitzung, vom lebhaften Beifalle der Versammlung begleitet, mit den Worten: „Ich danke dem Herrn Herrenhausmitglied kais. Rat Křižik dafür, daß er unserer Einladung heute so freundlich Folge geleistet hat und danke ihm des weiteren bestens für die klare und übersichtliche Weise, in der er sein System der elektrischen Traktion auf Vollbahnen uns heute vorgeführt hat." *C. v. Popp.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Adolf Friedrich, o. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur, und Georg Wellner, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn, den Titel und Charakter eines Hofrates, Franz Florian, Baurat im Ministerium des Innern, den Titel und Charakter eines Ober-Baurates und Karl Theodor Bach, Chef-Architekt, Direktor-Stellvertreter und Prokurist der Wiener Baugesellschaft, den Titel Baurat, weiters gestattet, daß die Herren Sektionschef Dr. Wilhelm Exner den kais. russischen St. Stanislaus-Orden erster Klasse, den kgl. bayerischen Verdienst-Orden vom heil. Michael erster Klasse und das Kommandeurkreuz der französischen Dekoration „Mérite agricole" und Johann Oesterreicher, Hof- und Stadtzimmermeister in Wien, das Ritterkreuz des französischen Ordens der Ehrenlegion annehmen und tragen dürfen.

Der Minister des Innern hat Herrn Ober-Ingenieur Josef Wojtechowsky zum Baurate im Ministerium des Innern ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat Herrn Alois Schneider, Ingenieur des Stadtbauamtes, zum Ober-Ingenieur ernannt.

Die Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens hat Herrn Baurat Andreas Streit zum Ehrenmitgliede ernannt.

† Karl Tagleicht, k. u. k. Hofschlosser (Mitglied seit 1861), ist am 27. v. M. gestorben.

† Dr. Rudolf Pfaffinger, Hof- und Gerichts-Advokat, k. k. Ober-Bergkommissär a. D., Sekretär des Vereines der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich, Reichsrats-Abgeordneter (Mitglied seit 1895), ist am 1. d. M. nach schwerem Leiden im Alter von 46 Jahren gestorben.

Offene Stellen.

95. Im Staatsbaudienste für Schlesien gelangt die Stelle eines Ober-Ingenieurs mit den systemmäßigen Bezügen der VIII. Rangsklasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 10. Dezember l. J. beim Präsidium der k. k. Landesregierung in Troppau einzureichen.

96. Zwei Ingenieure werden für die Verwendung zu Projektierungen und Bauführungen bei Flußbauten in Steiermark gesucht. Die Anstellung erfolgt provisorisch mit einem Monatsbezuge von K 250 bei achtstündiger Arbeitszeit im Amte und K 400 auf der Strecke, gegen beiderseitige einmonatliche Kündigung. Bei Dienstreisen werden die bis zur VIII. Rangsklasse geltenden Reisegebühren (ohne Diätenbezug) gewährt. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien an der Bauingenieurschule einer Technischen Hochschule, dann der ev. bisherigen praktischen Verwendung und insbesondere einer etwaigen Dienstleistung im Flußbaue sowie der Angabe, wann der Dienstantritt erfolgen könne, sind bis 15. Dezember l. J. an das Landesbauamt Graz zu richten.

97. An der Technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Wasserbau zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann bei zufriedenstellender Dienstleistung auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Die mit dieser Stelle verbundene Jahresremuneration beträgt K 1400 und wird nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Die Verleihung dieser Assistentenstelle erfolgt an absolvierte Hörer der Bau-Ingenieurschule, welche eine praktische Betätigung nachzuweisen vermögen. Gesuche mit den beiden

Staatsprüfungszeugnissen sind bis 23. Dezember l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

98. Im Staatsbaudienste für Kärnten gelangen zwei Baurat-stellen mit den systemmäßigen Bezügen der VII. Rangsklasse und die nach Maßgabe der Besetzung dieser Stellen ev. freiwerdenden Ober-Ingenieur-, Ingenieur- und Bau-Adjunktenstellen mit den systemmäßigen Bezügen der betreffenden Rangsklassen zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis 25. Dezember l. J. beim Präsidium der k. k. Landesregierung in Klagenfurt einzureichen. Den Gesuchen sind die Nachweise der zurückgelegten Studien an einer Technischen Hochschule beizulegen.

99. An der Fachschule für Weberei in Reichenberg gelangt zu Anfang des Jahres 1906 eine Lehrstelle für die Technologie der Spinnerei in der IX., ev. in der VIII. Rangsklasse zur Besetzung. Der Anfangsbezug des Lehrers wird zwischen K 3300 und K 5800 jährlich unter Berücksichtigung der Qualifikation des Bewerbers bemessen werden. Der nach Maßgabe der Vorrückungsbestimmungen zu erlangende Höchstbezug beläuft sich auf jährlich K 8100, von welchem Betrage K 6200 in die Pension einrechenbar sind. Diese Bezüge erfahren im Falle der Erlangung eines Direktorspostens weitere Erhöhungen. Bewerber haben entsprechende technische Studien und eine längere Praxis in Spinnereien, ev. Spinnereimaschinenfabriken durch Studien-, bezw. Verwendungszeugnisse nachzuweisen. Gesuche sind bis 31. Dezember l. J. beim Ministerium für Kultus und Unterricht einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Leichenhalle für Infektiöse im Wiener Zentral-Friedhofe gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten (einschließlich der Demolierung der alten Objekte) im veranschlagten Kostenbetrage von K 164.652·90 und K 5000 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 13. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Abteilung X) einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

2. Für den Neubau eines Hauptunratskanales zur Aufnahme der Abwässer des Wiener städtischen Pferdeschlachthauses beim k. u. k. Arsenale im X. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 38.115 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 14. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung der im Jahre 1906 auszuführenden Konservationsarbeiten auf den Reichsstraßen des Baubezirkes Krainburg, u. zw.: *a*) auf der Wurznerstraße im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 1600; *b*) auf der Loibler Reichsstraße im Kostenbetrage von K 3100; *c*) auf der Kanker Reichsstraße im Kostenbetrage von K 1400 findet am 16. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Krainburg eine Offertverhandlung statt. Die bezüglichen Offertunterlagen liegen in der Kanzlei des Baubezirkes Krainburg zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Vergebung der im Jahre 1906 im k. k. Baubezirke Rudolfswert zur Ausführung gelangenden Konservationsbauten, u. zw.: *a*) auf der Agramer Reichsstraße im Kostenbetrage von K 2150 und *b*) auf der Karlstädter Reichsstraße im Kostenbetrage von K 1500. Die Offertverhandlung findet am 18. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Rudolfswert statt. Die Offertunterlagen liegen in der Kanzlei des dortigen Baubezirkes zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Anläßlich der Erweiterung des Kesselhauses in der Holeschowitzer elektrischen Zentrale gelangt die Lieferung von vier Dampfkesseln samt Zugehör im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 22. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der städtischen elektrischen Unternehmungen in Prag, Altstädter Markthalle, einzureichen, woselbst auch Lieferungsbedingnisse und sonstige Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

6. Vergebung der Unterbauarbeiten und Straßenanschlüsse bei der neuen Brücke über den Ennsfluß bei Groß-Reifling der Eisen-Reichsstraße im Baubezirke Leoben. Anbote sind bis 30. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Leoben einzureichen. Pläne, Kostenanschlag, Bedingnisse und der Vertragsentwurf liegen bei der Bauabteilung der genannten Bezirkshauptmannschaft zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 7208.

7. Die k. k. Bergverwaltung Raibl beabsichtigt eine neue Aufbereitungswerkstätte zu erbauen und ladet zur Einbringung von Projekten für diese Anlage ein. Dieselbe soll für eine Verarbeitung einer stündlichen Leistung von 6—7 *t* zu 1000 *kg* blendig bleiischer Roherze konstruiert werden. Es ist der Kostenanschlag für die ganze innere Einrichtung, ausschließlich der Betriebsmotoren, auf Grund des bei der k. k. Bergverwaltung erhältlichen Aufbereitungsschemas und Situationsplanes zu verfassen, in demselben die Verarbeitung und die Tourenzahlen der einzelnen Aufbereitungsmaschinen, dann der Kraft- und Klarwasserbedarf einzeln und für die ganze Aufbereitung anzugeben. Projekte sind bis 31. Dezember l. J. bei der genannten Bergverwaltung einzureichen.

8. Der Bezirksausschuß in Königgrätz vergibt im Offertwege den Bau der Pfeiler für die eiserne Brücke über den Adlerfluß bei Svinař und die Herstellung der Zufahrtsstraße und der Fahrbahn auf dieser Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.000; weiters die Lieferung der Eisenkonstruktion für die Brücke und die Herstellung des Eisbrechers. Voranschlag für die Eisenkonstruktion (155.000 *kg*) K 69.000, für den Eisbrecher K 2800. Anbote sind bis 31. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Bezirksausschusse Königgrätz einzubringen, wo auch Pläne etc. eingesehen werden können. Vadium 10%.

9. Vergebung des Baues eines israelitischen Tempels in Dés im veranschlagten Kostenbetrage von K 78.179. Die Offertverhandlung findet am 31. Dezember l. J., nachmittags 2 Uhr, in der Gemeindenotärskanzlei statt, woselbst auch die Offertbedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung des Baues eines Oberstuhlrichteramtsgebäudes in Topánfalva im veranschlagten Kostenbetrage von K 51.849·51 findet am 31. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespannamte in Torda eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenvoranschlag und Bedingnisse liegen beim kgl. ung. Staatsbauamte in Torda zur Einsicht auf. Vadium 5%.

Eingelangte Bücher.

10.496 **Der Straßenbau.** Von F. Tachertou. 8°. 202 S. m. 137 Abb. u. 5 Taf. Wien 1905, Seidel & Sohn.

10.497 **Der Eisenbeton und seine Anwendung im Bauwesen.** Übersetzung der zweiten Auflage des Werkes: „Le Beton armé et ses Applications". Von P. Christophe. 8°. 575 S. m. 916 Abb. Berlin 1906, „Tonindustrie-Zeitung" (M 35).

10.498 **Normer for prøver of forseg med dampkedler dampmaskiner og andre värmemotorer.** 8°. 63 S. Kobenhavn 1905.

10.499 **Automobil-Motoren.** Kritische Betrachtung der Entwicklung der Automobil-Verbrennungsmotoren. Von G. Gorbel. 8°. 104 S. m. 95 Abb. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

10.500 **Zur Frage der generellen Regelung der Niederdruck-Dampfheizungen.** Von O. Ginsberg. 8°. 83 S. Halle a. d. S. 1906, Marhold (M 1·50).

10.501 **Über das natürliche Erhaltungsprinzip.** Von S. Wellisch. 8°. 6 S. Leipzig 1905, Selbstverlag.

10.502 **Ein einheitliches System für den Verband von Mauerwerk.** Von F. Hlsnng. 8°. 79 S. m. 221 Abb. Leipzig 1905, Degener (M 3).

10.503 **Das Zentralbatteriensystem in österr. Telephonzentralen.** Von E. Müller. 8°. 26 S. m. 21 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.504 **Eine Stunde im kaiserl. Patentamte.** Von R. Fiedler. 8°. 30 S. Berlin 1905, Mesch.

10.505 **Generalprojekt eines Wald- und Wiesengürtels und einer Hochstraße für Wien.** Von H. Goldemund. 8°. 16 S. m. 6 Abb. u. 2 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

10.506 **Über einige der ältesten Wasserleitungen und deren Beziehungen zu den neuesten.** Von C. Giebeler. 8°. 11 S. m. 9 Abb. München 1896.

10.507 **The Gauging of Streams by chemical Means.** By C. E. Stromeyer. 8°. 17 S. m. 6 Abb. London 1905.

10.508 **Druckschwankungen in Turbinenzuleitungsrohren.** Von A. Budau. 4°. 16 S. m. 25 Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.509 **Beschreibung der Ausführung und Belastungsprobe der Eisenbahndecke, System „Hennebique".** 8°. 26 S. m. 3 Taf. Lemberg 1902.

10.510 **Beispiele angewandter Kunst.** Von O. Lessing. Folio. Lfg. 1—2. Leipzig 1905, Seemann. (1 Lfg. M 12·50).

10.511 **Der Wald- und Wiesengürtel und die Höhenstraße der Stadt Wien.** 4°. 26 S. m. 9 Taf. u. 5 Plänen. Wien 1905, Verlag der Gemeinde Wien.

Die Werke Nr. 10.512 bis 10.540 wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.512 **Mémoire sur les Barrages à Hausses mobiles.** Par Chanoine et de Lagrené. 8°. 179 S. m. 3 Taf. Paris 1862.

10.513 **Denkschrift über die Kosten der Binnenschiffahrt.** Von G. Meyer. 8°. 118 S. Hannover 1881.

10.514 **Entwurf eines neuen Systems von Schiff-Schlepperei auf Strömen und Kanälen.** Von Dr. F. Matern. 8°. 72 S. m. 1 Taf. Wien 1881.

10.515 **Ein Kanalbauschiff,** dessen verschiedene Anwendungen und ein Kanalbau Preßburg—Gönyö. Von Dr. F. Matern. 8°. 46 S. m. 1 Taf. Wien 1881.

10.516 **Die Felsengen des Kazan** und die Donau- und Theißregulierung. Von F. R. v. Stofanović. 8°. 103 S. m. 3 Taf. Wien 1879.

10.517 **Tiefenmessungen.** Ein Beitrag zur Geodäsie. Von E. Mayer. 8°. 31 S. m. 12 Abb. Wien 1871.

10.518 **Über die Beziehungen der Flußregulierungssysteme zu dem Verlauf der Hochwässer.** Von P. Klunzinger. 8°. 29 S. m. 1 Taf. Wien 1886.

10.519 **Beitrag zur Lösung der Aufgabe aus dem Verlauf eines Niederschlages** den Verlauf des Hochwassers zu bestimmen. Von P. Klunzinger. 8°. 12 S. m. 1 Taf. Wien 1882.

10.520 **On Dredging and Dredging Appliances.** By A. Brown. 8°. 22 S. m. 2 Taf. Glasgow 1889.

10.521 **Aperçu historique du Développement des Voies navigables de l'Empire de Russie.** Par E. de Hoerschelmann. 8°. 61 S. m. 1 Taf. Kiew 1894.

10.522 **Was können wir vom Eriekanal lernen.** Von F. Hoffmann. 8°. 31 S. Berlin 1875.

10.523 **Der VII. internationale Schiffahrts-Kongreß zu Brüssel 1898.** Von Dr. J. Gensel. 8°. 28 S. Leipzig 1898.

10.524 **Anleitung zur Bestimmung der Bohrlochladungen für Sprengungen** in Schlagwetter führenden Gruben. Von J. Lauer. 8°. 22 S. m. 14 Abb. Wien 1887.

10.525 **Der Gesteins-Handbohr-Apparat, System Könyves-Toth.** Von E. Wawra. 8°. 22 S. m. 1 Taf. Wien 1878.

10.526 **A History of Diving.** By J. W. Heinke. 8°. 52 S. m. Abb. London 1873.

10.527 **Die Kabelschiffahrt** insbesondere ihre Anwendung mit dem Drahtseile. Von Becker. 8°. 28 S. m. 1 Taf. Stuttgart 1870.

10.528 **Die Kettenschiffahrt auf der oberen Donau.** Von J. Deutsch. 8°. 34 S. m. 3 Taf. Wien 1885.

10.529 **La Dynamite, substance explosive.** Par A. Nobel. 8°. 119 S. m. 1 Taf. Paris 1870.

10.530 **Etudes pratiques sur la Dynamite** et ses Applications à l'Art Militaire. Par P. Barbe. 8°. 31 S. Paris.

10.531 **Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Österreich-Ungarn.** Von Dr. J. Hann. 8°. 65 S. Wien 1879.

10.532 **Über den Einfluß der Ring- oder Stadtbahn auf die Entwicklung großer Städte.** Von A. Obermayer. 8°. 20 S. m. 1 Taf. Wien 1881.

10.533 **La Commission des Chemins de fer en Angleterre.** Par Ch. de Franqueville. 8°. 39 S. Paris 1881.

10.534 **Note sur la Théorie de la Locomotive sans Foyer.** Par M. de Pierron. 8°. 19 S. Paris 1875.

10.535 **Notices sur les Modeles, Dessins et Documents divers** relatifs aux Travaux des Ponts et Chaussées réunis dans la Classe 29 à l'Exposition universelle à Paris en 1900. 8°. 703 S. m. Abb. Paris 1900.

10.536 **Österreichische Landesgesetze. Über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer.** 4°. Wien 1870.

10.537 **Congrès international des Travaux Maritimes** tenu à Paris du 20 au 25 septembre 1889. 8°. 2 Bände. Paris 1889.

10.538 **Rhein-Weser-Elbekanal.** Übersichtskarte, Längenschnitt und Erläuterungen. Hannover 1896.

10.539 **Hypsometrie von Mähren und Österreichisch-Schlesien.** Von K. Kořistka. 8°. 151 S. m. 1 Karte. Brünn 1868.

10.540 **Bericht des technischen Komiters** für die Regulierung und Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde von Prag. 8°. 84 S. Prag 1888.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 640 v. 1905

der 6. (Wochen-) Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 9. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Regierungsrat Prof. Dr. E. Schwiedland: „Wirtschaftsgeschichtliche Wandlungen und soziale Interessen".

Besuch des Wiener Bürgertheaters.

Sonntag den 10. Dezember 1905

vormittags findet über Einladung und unter Führung des Herrn Architekt Franz Freiherr v. Krauß die Besichtigung des neuerbauten Wiener Bürgertheaters statt.

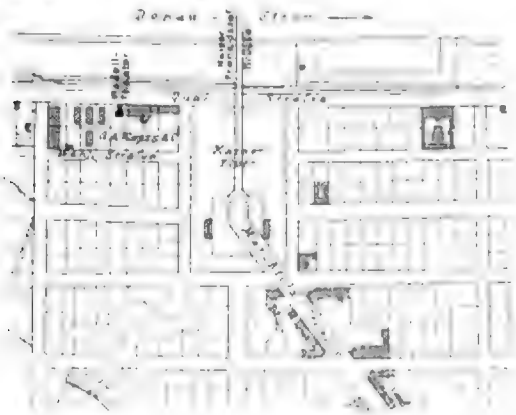
Zusammenkunft um 10 Uhr am Haupteingange des Theatergebäudes (nächst dem Hauptzollamte).

Es wird gebeten das Vereinsabzeichen zu tragen.

Brandversuche im Wiener Modelltheater.

Mittwoch den 13. Dezember 1905

finden weitere Versuche für die Vereinsmitglieder statt, welche sich in der Vereinskanzlei dazu vormerken ließen. Der Besuch erfolgt in zwei Gruppen von je 40 Personen von 9½ bis 12 Uhr vormittags und von 2 bis 4½ Uhr nachmittags.



Abfahrt mit der Dampftramway ab Augartenbrücke um 9 Uhr 3 Min. vormittags und um 1 Uhr 33 Min. nachmittags.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 11. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Eduard Scheichl: „Die mit Einphasen-Wechselstrom betriebene Bahn Murnau—Oberammergau".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 12. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Theodor Bráxda, Inspektor der k. k. Staatsbahnen: „Selbsttätige und nichtselbsttätige Kesselspeisevorrichtungen, System Bráxda, mit gleichzeitiger Verhinderung der Kesselsteinbildung".

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 13. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professor Dr. Philipp Forchheimer: „Über Voruntersuchungen für Wasserversorgungen".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 14. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professor Dipl. Ing. Josef Melan: „Über neuausgeführte Betoneisenbrücken, Brücke Chauderon-Montbenon in Lausanne, Polcevera-Brücke in Genua"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 15. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn a. ö. Professor Josef Rezek: „Die Verhandlungen des I. Internationalen Kongresses für landwirtschaftliches Maschinenwesen zu Lüttich 1905".

Beginn der Versammlung 6½ Uhr.

☛ **Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.**

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 50. Wien, Freitag den 15. Dezember 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Beiträge zur Theorie der Drahtseile.

Von Dr. Hans Benndorf, Professor an der Universität in Graz.

II.

In einer Abhandlung gleichen Titels*) habe ich versucht, die Grundzüge einer Theorie der Drahtseile zu geben, bei der ich mich zunächst auf Litzen, als Drahtseile einfachster Konstruktion, beschränkte. In vorliegender Arbeit soll die Theorie fortgeführt und auf Drahtseile im engeren Sinne des Wortes angewendet werden.

Sind die Voraussetzungen, auf denen die Rechnungen meiner oben erwähnten Abhandlung fußen, in der Praxis mit einer ziemlich beträchtlichen Annäherung realisierbar, so kann man das von vornherein nicht mehr behaupten von den den folgenden Ableitungen zugrundeliegenden Hypothesen.

Indessen sind die eigentlichen Drahtseile schon so komplizierte Gebilde, daß man bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens einer vereinfachenden Hilfshypothese nicht entraten kann.

Sie besteht in der grundlegenden Annahme, daß sich die einzelnen Litzen im Drahtseil zum ganzen Drahtseil so verhalten wie die einzelnen Drähte in der Litze zur ganzen Litze.

Daß diese Voraussetzung nicht strenge gelten kann, ist sicher; um nur eines zu erwähnen, bieten Drähte dem Zusammendrücken senkrecht zu ihrer Achse einen sehr großen Widerstand, während Litzen sich verhältnismäßig leicht platt drücken lassen.

Immerhin wird sich zeigen, daß unsere Annahme die Erscheinungen im großen und ganzen gut zu erklären gestattet.

1. Beanspruchung der Drahtseile auf Zug.

Im Sinne der erreichbaren geringeren Genauigkeit wollen wir gleich von Anfang an einige Vereinfachungen eintreten lassen, die unsere Rechnungen kürzer gestalten.

Zunächst sollen nur Drahtseile gewöhnlicher Konstruktion betrachtet werden, d. s. Drahtseile, die aus einer Zentralhanfeinlage bestehen, um die N Litzen im Flechtwinkel W gewickelt sind. Die Litzen selbst mögen alle gleich beschaffen sein, und ihre Drähte sollen alle denselben Flechtwinkel w besitzen.

Ein solches Seil werde durch die Kraft P gespannt. Es ist gefragt, wie stark sind die einzelnen Litzen, bezw. Drähte beansprucht.

Das Analogon zu unserem Seil wird eine Hanfseelenlitze sein, die aus N gleichbeschaffenen Drähten vom Flechtwinkel W zusammengesetzt ist.

Da wir von solchen Litzen ([B] Abschnitt 3) wissen**), daß in ihnen die Hanfseele nur in verschwindendem Maße beansprucht ist, brauchen wir im folgenden die Zentralhanfeinlage der Seile gar nicht weiter zu betrachten.

Da es sich ferner herausgestellt hat, daß die Verminderung des Querschnittes einer Hanfseelenlitze, hervorgerufen durch die elastische Querkontraktion der einzelnen Drähte, keinen Einfluß auf die Beanspruchung der Drähte ausübt, können wir schließen, daß auch eine Verminderung des Drahtseilquerschnittes keinen Einfluß auf die Beanspruchung der einzelnen Litzen haben wird.

Doch gibt sich hier gleich Gelegenheit, einen Unterschied im Verhalten zwischen Drähten in Litzen einerseits und Litzen in Drahtseilen andererseits zu besprechen.

Ich habe gezeigt ([B] Abschnitt 5), daß Litzen bei Zugbelastung eine Querschnittsverminderung zeigen müssen, die durch die elastische Querkontraktion der Drähte hervorgerufen wird; dagegen sind die Druckkräfte zwischen den Litzendrähten zu klein, um eine merkliche Abplattung der Drähte aneinander herbeizuführen.

Bei Drahtseilen aber wird die Umfangsabnahme bedeutend größer sein als die von Litzen, weil nicht nur die Querschnitte der Litzen durch elastische Querkontraktion vermindert werden, sondern auch ein dichteres Zusammenlegen der Litzen infolge gegenseitiger Anschmiegung eintreten wird.

Es wird sich zeigen, daß diese Tatsache Rechenschaft gibt von dem eigentümlichen Verhalten des Elastizitätsmoduls eines Seiles. Auch die geringen Werte des Elastizitätsmoduls neuer Seile hängen damit zusammen.

Jetzt wollen wir aber wieder zurückkehren zum Problem der Zugbeanspruchung eines Drahtseiles.

Die spezifische Spannung s eines Drahtes einer Hanfseelenlitze ist ([B] Abschnitt 4)

$$s = \frac{P_1}{n\,q}\;\frac{1}{\cos w} = s'\,\frac{1}{\cos w},$$

dabei ist n die Drahtzahl, q der Drahtquerschnitt, P_1 die Belastung der Litze und w der Flechtwinkel der Drähte in der Litze, $s' = \frac{P_1}{n\,q}$ also die spezifische Belastung der Litze, gerechnet für den summarischen Drahtquerschnitt.

Bezeichnen wir mit S' die spezifische Spannung des Drahtseiles, bezogen auf die Summe der Litzenquerschnitte NQ, wobei wir unter Q wieder die Summe der Drahtquerschnitte verstehen wollen, so ist $S' = \frac{P}{NQ}$. Es folgt dann aus der Formel $s = s'\frac{1}{\cos w}$ für die Litze, in sinngemäßer Anwendung auf das Seil, die spezifische Belastung der Litze

$$s' = S'\,\frac{1}{\cos W} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 28).$$

Wir wollen auch jetzt wieder die einfachsten Annahmen machen und nur zwei Fälle, je nachdem die Litzen des Seiles Hanf- oder Drahtseelen besitzen, herausheben.

a) Die Litzen des Drahtseiles haben Drahtseelen.

Die Anzahl der Umfangsdrähte sei n, die Gesamtzahl der Drähte einer Litze also $n + 1$*); Querschnitt q, Flecht-

*) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Arch.-Vereines" 1904.

**) Im folgenden werde ich mich öfters auf meine oben erwähnte Abhandlung beziehen und dies durch [B] andeuten.

*) Ich habe mich in meiner ersten Arbeit durch den Gebrauch in der Praxis leider verleiten lassen, nicht die Gesamtzahl, sondern bloß die Zahl der Umfangsdrähte mit n zu bezeichnen. Um nicht Mißverständnisse hervorzurufen, bin ich genötigt, diese unzweckmäßige und durch nichts gerechtfertigte Bezeichnungsweise beizubehalten.

winkel w, Elastizitätsmodul E aller Drähte seien gleich.

Es folgt dann ([B] Gleichung 19 und 20)

$$s_0 = s' \frac{1+n}{1+n\gamma} = s' B_0 \text{ und } s = s' \frac{1+n}{1+n\gamma} \cdot \frac{\gamma}{\cos w} = s' B,$$

wobei s_0, bezw. s die spezifischen Spannungen der Seele, bezw. des Umfangdrahtes, $\gamma = \frac{3\cos^2 w}{3+\sin^2 w}$ und B_0, B Konstante bedeuten, deren Werte für verschiedene Drahtzahlen und Flechtwinkel aus [B] Tabelle III zu entnehmen sind.

Setzen wir in diese Gleichung den Wert für s' aus Gleichung 28) ein, so ist:

$$s_0 = S' \frac{1+n}{1+n\gamma} \cdot \frac{1}{\cos W} = S' \frac{B_0}{\cos W} \quad . \quad . \quad . \quad 29)$$

und

$$s = S' \frac{1+n}{1+n\gamma} \cdot \frac{\gamma}{\cos w} \cdot \frac{1}{\cos W} = S' \frac{B}{\cos W} \quad . \quad 30).$$

b) Die Litzen des Drahtseiles haben Hanfseelen.

Unter Beibehaltung derselben Bezeichnungsweise folgt aus [B] Gleichung 19) und 20): s_0 nahe gleich 0 und $s = s' \frac{1}{\cos w}$ und daraus wieder für das Seil.

$$s_0 = 0 \text{ und } s = S' \frac{1}{\cos w} \cdot \frac{1}{\cos W} \quad . \quad . \quad . \quad 31).$$

Da in der Praxis bei gut konstruierten Seilen die Flechtwinkel w und W nahezu gleich sein sollen, begeht man keinen großen Fehler, wenn man in den Formeln 29), 30), 31) $W = w$ setzt.

Wir können dann schreiben:

$s_0 = S' D_0$ und $s = S' D$, wobei die Größen D_0 und D nur abhängig sind vom Flechtwinkel W und der Drahtzahl n der Umfangsdrähte in der Litze.

Wie man sieht, kommt in den Formeln die Anzahl N der Litzen im Seil gar nicht vor, d. h. die spezifische Spannung in den Drähten ist bei Drahtseilen, die spezifisch*) gleichbelastet sind, aber aus einer verschiedenen Anzahl von Litzen bestehen, unabhängig von der Litzenzahl. Dieser Umstand vereinfacht wesentlich die folgende Tabelle IX.

Tabelle IX.

Anzahl N der Litzen im Seil	Anzahl der Umfangsdrähte der Litze	Seele	Flechtwinkel $w = W$	D	D_0	$\frac{D_0}{D}$
sehr viele	6		9°	1·02	1·05	1·03
			18°	1·07	1·22	1·14
			25°	1·14	1·48	1·30
	18		9°	1·02	1·06	1·03
			18°	1·09	1·25	1·15
			25°	1·19	1·54	1·30
	36		9°	1·02	1·05	1·03
			18°	1·10	1·26	1·15
			25°	1·20	1·55	1·30
sehr viele	sehr groß		9°	1·02	1·06	1·04
			18°	1·10	1·26	1·15
			25°	1·21	1·57	1·30
	beliebig	Hanf	9°	1·02	0·01	0·01
			18°	1·10	0·01	0·01
			25°	1·21	0·01	0·01

Vergleichen wir Tabelle IX mit [B] Tabelle III, so sehen wir, daß das Verhältnis $\frac{s_0}{s}$ im Seile dasselbe ist, d. h. im Seile werden die Seelendrähte im Verhältnis zu den Umfangsdrähten nicht stärker beansprucht, als es in der Litze der Fall ist.

Ferner ergibt sich, daß jeder Draht im Drahtseile um 1%, 5%, 10% je nach dem Flechtwinkel (9°, 18°, 25°) mehr beansprucht wird als in einer Litze.

Schließlich zeigt sich, daß für die drei Flechtwinkel 9°, 18°, 25° die Umfangsdrähte um za. 2%, 10%, 20% die Seelendrähte um 5%, 25%, 54% stärker beansprucht sind, als der spezifischen Spannung des Seiles S, bezogen auf den summarischen Drahtquerschnitt, entspricht.

Auch hier kann man aus Zerreißversuchen keinen Schluß ziehen (siehe [B] Abschnitt 6) auf das Verhältnis $\frac{s_0}{s}$; dagegen ließe sich die Formel für die Tragfähigkeit Z_s des Seiles, ausgedrückt durch die mittlere Tragfähigkeit der Drähte z, durch besonders sorgfältig ausgeführte Zerreißversuche wohl prüfen.

Es ergibt sich nämlich in Analogie mit den Litzen für ein Drahtseil, das aus lauter Hanfseelenlitzen geflochten ist:

$$Z_s = N n z \cos W \cos w \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 32),$$

oder wenn wir die Gesamtzahl der Drähte m nennen und wieder $W = w$ setzen,

$$Z_s = m z \cos^2 W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 33)$$

Haben aber die Litzen des Seiles Drahtseelen, so ist:

$$Z_s = N n z \cos W \cos w \left(1 + \frac{1}{n \cos w}\right) \quad . \quad 34)$$

oder vereinfacht:

$$Z_s = m z \cdot \cos^2 W \left(\frac{1 + n \cos W}{n \cos W}\right)$$

oder fast immer genügend genau dieselbe Formel wie oben für Hanfseelenlitzen

$$Z_s = m z \cos^2 W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 35).$$

Da $\cos^2 W$ leicht 0·8 erreichen kann, erscheint es nicht aussichtslos, obige Gleichung an der Erfahrung zu prüfen. Freilich darf eines nicht vergessen werden. In unserer Formel bedeutet z die Zerreißfestigkeit des Drahtes im Drahtseil; sie wird sich im allgemeinen von der Zerreißfestigkeit des unversponnenen Drahtes unterscheiden (ich vermute, daß sie höher ist, da der Draht beim Flechten härter zu werden scheint), u. zw. um Beträge, die die theoretische Beziehung zu verschleiern imstande wären.

Es müßten daher die Versuche etwa in folgender Weise vorgenommen werden:

Bestimmung der mittleren Tragfähigkeit:

1. des unversponnenen Drahtes;

2. *a)* der unverflochtenen Litzen, etwa durch Zerreißversuche am 1., 3., 5. u. s. w. laufenden Meter jeder Litze;

b) der aus dem 2., 4., 6. u. s. w. laufenden Meter jeder Litze abgewickelten Drähte;

3. *a)* des Seiles, durch Zerreißversuche am 1., 4., 7. u. s. w. laufenden Meter des Seiles;

b) der aus dem 2., 5., 8. u. s. w. laufenden Meter des Seiles abgewickelten Litzen;

c) der aus dem 3., 6., 9. u. s. w. laufenden Meter des Seiles abgewickelten Drähte.

Durch dieses Vorgehen würde man wenigstens annähernd ein Bild bekommen, wie sich die Tragfähigkeit der Materials beim Flechten ändert.

Besondere Sorgfalt müßte auf die Befestigung der Litzen und Seilstücke in den Backen der Zerreißmaschine verwendet und dafür gesorgt werden, etwa durch Umgießen mit einer Legierung, daß alle Drähte mit eingespannt werden.

Vielleicht findet jemand in einer größeren Drahtseilfabrik Gelegenheit, derartige Versuche durchzuführen.

*) Gerechnet pro summarischen Drahtquerschnitt.

2. Beanspruchung der Kabelseile (dreimal geflochtene Seile) auf Zug.

Da in Kabelseilen die in der Theorie vorausgesetzten Verhältnisse in einem noch geringeren Grade von Annäherung praktisch erfüllt sein werden, können wir uns mit einer noch größeren Vereinfachung begnügen.

In Analogie mit dem früher Dargelegten ergibt sich

$$s = S' \frac{1}{\cos^3 W'} \quad \ldots \ldots \quad 36),$$

wobei s wieder die spezifische Spannung eines Drahtes, W' die als gleich angenommenen Flechtwinkel und S' die spezifische Belastung des Kabelseiles für den summarischen Drahtquerschnitt bezeichnet.

3. Elastizitätsmodul der Drahtseile.

(Theoretisches.)

Zunächst sei hier nochmals betont, daß unsere Untersuchung sich nicht auf neue, sondern auf Drahtseile bezieht, die schon eine Zeit lang unter Betriebsbelastung stehend keine nennenswerte dauernde Verlängerung mehr erleiden.

Aber auch an gebrauchten Seilen hat sich bei Versuchen von Bach, Diviš u. a. gezeigt, daß der Elastizitätsmodul keine konstante Größe ist, sondern mit der Belastung nicht unerheblich zunimmt.

Man kann daher streng genommen nur von einem bestimmten Elastizitätsmodul des Seiles sprechen, wenn man gleichzeitig die spezifische Belastung des Seiles angibt.

Bezeichnen wir den Elastizitätsmodul mit $\mathfrak{E}_s$, den Dehnungsmodul $\frac{1}{\mathfrak{E}_s}$ mit α_s, die spezifische Spannung mit S und die Verlängerung des Seiles pro Längeneinheit mit λ, dann ist

$$\mathfrak{E}_s = \frac{\Delta S}{\Delta \lambda} \quad \ldots \ldots \quad 37a)$$

und

$$\alpha_s = \frac{\Delta \lambda}{\Delta S} \quad \ldots \ldots \quad 37b),$$

wobei $\Delta\lambda$ die einer kleinen Änderung ΔS von S entsprechende Änderung von λ ist.

Unsere Aufgabe wird also zunächst sein, λ als Funktion von S auszudrücken, um dann $\frac{\Delta S}{\Delta \lambda}$, bezw. $\frac{\Delta \lambda}{\Delta S}$ bilden zu können.

Betrachten wir ein Stück des Drahtseiles von der Länge L_s und greifen eine beliebige Litze heraus, deren entsprechende Länge L sein möge, dann besteht die Beziehung $L^2 = L_s^2 + u^2$, wo u den Umfang des Zylinders bedeutet, auf dem die Litzenachse liegt. Es ist ferner $L \cos W' = L_s$ und $L \sin W' = u$. Analog wie bei den Litzen finden wir durch Differentiation $L \Delta L = L_s \Delta L_s + u \Delta u$, oder wenn der Flechtwinkel eingeführt wird,

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta L_s}{L_s} \cos^2 W' + \frac{\Delta u}{u} \sin^2 W' \quad \ldots \quad 38).$$

Da eine Umfangsabnahme des Seiles aus zwei Ursachen stattfinden wird, einmal infolge der natürlichen elastischen Querkontraktion, dann aber durch Anschmiegung der Litzen aneinander, wollen wir $\frac{\Delta u}{u} = \frac{\Delta u_1}{u} + \frac{\Delta u_2}{u}$ setzen und können daher schreiben

$$\lambda = \frac{\Delta L_s}{L_s} = \frac{\Delta L}{L} \frac{1}{\cos^2 W'} + \frac{\Delta u_1}{u} \operatorname{tg}^2 W' + \frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W' \quad \ldots \quad 39);$$

aus Bequemlichkeitsrücksichten haben wir, da Δu_1 und Δu_2 mit steigender Belastung stets abnehmen, ihr Vorzeichen geändert, um in Hinkunft nur mehr mit den absoluten Beträgen rechnen zu müssen.

Wie man aus Gleichung 39) sieht, setzt sich die Dehnung der Längeneinheit des Seiles aus drei Teilen zusammen: 1. aus der Relativdehnung der Litzen, 2. aus der Verlängerung, hervorgerufen durch die Umfangsabnahme infolge der elastischen Querkontraktion, 3. aus der Verlängerung, hervorgerufen durch die Umfangsabnahme infolge der Litzenabplattung.

Für den zweiten Teil wird wieder mit genügender Annäherung (siehe [B] Abschnitt 5) gesetzt werden können $\frac{\Delta u_1}{u} = \frac{1}{3} \frac{\Delta L}{L}$, wodurch Gleichung 39) sich vereinfacht.

Es ist dann

$$\lambda = \frac{\Delta L}{L} \frac{1 + \frac{1}{3} \sin^2 W'}{\cos^2 W'} + \frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W' \quad \ldots \quad 40).$$

Hat unser Drahtseil N Litzen und wird mit P_s belastet, so ist die Beanspruchung einer Litze

$$P = \frac{P_s}{N} \cdot \frac{1}{\cos W'} \quad \ldots \ldots \quad 41).$$

Der Zusammenhang nun zwischen $\frac{\Delta L}{L}$ und P hängt von der Litzenkonstruktion ab.

Aus Gleichung 21) und 23) (siehe [B] Abschnitt 7) ergibt sich $\frac{\Delta L}{L} = \frac{P}{\sum_0^n q_i E_i \gamma_i}$; doch wir wollen auch hier gleich vereinfachende Annahmen eintreten lassen und voraussetzen, daß alle Drähte der Litzen gleich beschaffen sind.

Es ist dann

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{P}{E q (1 + n\gamma)} \quad \ldots \ldots \quad 42a),$$

bezw.

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{P}{E q n \gamma} \quad \ldots \ldots \quad 42b)$$

für Hanfseelenlitzen, wobei E der Elastizitätsmodul der Drahtsorte, q der Drahtquerschnitt und $\gamma = \frac{\cos^3 w}{1 + \frac{1}{3} \sin^2 w}$ bedeutet.

Bezeichnen wir mit Γ den analogen Ausdruck $\frac{\cos^2 W'}{1 + \frac{1}{3} \sin^2 W'}$, so nimmt Gleichung 40) durch Einsetzen von 41) und 42) folgende Form an:

$$\lambda = \frac{P_s}{N q E} \cdot \frac{1}{1 + n\gamma} \cdot \frac{1}{\Gamma} + \frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W' \quad \ldots \quad 43).$$

Führen wir jetzt noch die spezifische Spannung des Seiles ein, und zwar bezogen auf die Summe aller Drahtquerschnitte also $S = \frac{P_s}{N(n+1)q}$ für Seile mit Drahtseelenlitzen und $S = \frac{P_s}{N n q}$ für Seile ohne Drahtseelenlitzen, so ergibt sich

$$\lambda = \frac{1}{E} \frac{1 + n}{1 + n\gamma} \frac{1}{\Gamma} S + \frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W' \quad \ldots \quad 44a),$$

wenn Drahtseelen vorhanden sind, und ohne dieselben

$$\lambda = \frac{1}{E} \frac{1}{\gamma} \frac{1}{\Gamma} S + \frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W' \quad \ldots \quad 44b).$$

Es erübrigt nur mehr, $\frac{\Delta u_2}{u}$ als Funktion von S auszudrücken; da die Abnahme des Seilumfanges durch Ab-

platten oder Aneinanderschmiegen der Litzen sich einer exakten Behandlungsweise entzieht, wollen wir eine möglichst einfache Annahme, deren Gültigkeit die Erfahrung bestätigen wird, zugrunde legen. Wir setzen *)

$$\frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W = A\,(1 - e^{-\beta S}) \quad . \quad . \quad 45).$$

wobei A und β Konstanten bedeuten, die von der speziellen Beschaffenheit des Seiles abhängen.

Die Formel sagt aus, daß die relative Abnahme des Umfanges oder des Durchmessers des Seiles bei Zunahme der spezifischen Belastung um eine Einheit immer denselben Bruchteil beträgt; sie genügt der Bedingung, daß $\frac{\Delta u_2}{u} = 0$ für $S = 0$ wird und sich mit wachsendem S einer bestimmten Grenze $\frac{A}{\operatorname{tg}^2 W}$ nähert.

Stellt man sich den Anschmiegungsprozeß der Litzen anschaulich vor, so ist einleuchtend, daß die relative Abnahme des Seilumfanges per spezifischer Belastungseinheit im Anfange am größten sein wird und mit zunehmender Last gegen 0 abnehmen wird. Dieser Tatsache wird die Formel 45) gerecht, indem $\frac{d}{dS}\left(\frac{\Delta u_2}{u}\right) = A\beta e^{-\beta S}$ sich mit wachsendem S der Null nähert. Die Konstanten A und β lassen sich aus Versuchen über die Abhängigkeit der Dehnung λ eines Seiles von der spezifischen Belastung S ermitteln.

Damit unsere Theorie gerechtfertigt wird, genügt es aber nicht bloß zu zeigen, daß sich Werte für A und β angeben lassen, die die Versuchsresultate befriedigen, sondern es muß auch gezeigt werden, daß der Grenzwert von $\frac{\Delta u_2}{u} = \frac{A}{\operatorname{tg}^2 W}$ der Größenordnung nach wirklich der beobachtbaren Abnahme des Seilumfanges entspricht. Erst dann ist erwiesen, daß die Hypothese der Querschnittsabnahme oder, genauer gesprochen, Umfangsabnahme imstande ist, die den Drahtseilen eigentümliche Dehnungskurve zu erklären; daß dies der Fall ist, wird weiter unten gezeigt.

Durch Einführung von 45) in die Gleichung 44) erhält man die Gleichung der Dehnungskurve

$$\lambda = \alpha_\infty S + A\,(1 - e^{-\beta S}) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 46),$$

wobei α_∞ für $\frac{1}{E}\frac{1+n}{1+n\gamma}\frac{1}{\Gamma^2}$ bezw. $\frac{1}{E}\frac{1}{\gamma}\frac{1}{\Gamma^2}$ gesetzt ist, und daraus den Bachschen Dehnungsmodul α_s

$$\alpha_s = \frac{1}{\mathfrak{E}_s} = \frac{d\lambda}{dS} = \frac{\Delta\lambda}{\Delta S} = \alpha_\infty + A\beta e^{-\beta S} \quad . \quad 47).$$

Wir wollen im weiteren immer mit dem Dehnungsmodul, also dem reziproken Werte des Elastizitätsmoduls rechnen, weil für ihn die Formeln sich einfacher gestalten als für den Elastizitätsmodul.

Aus Gleichung 47) läßt sich zunächst die physikalische Bedeutung der einzelnen Konstanten leicht ersehen.

α_∞ ist der Enddehnungsmodul, der theoretisch für $S = \infty$, praktisch für bedeutend kleinere S erreicht wird. Setzt man in 47) $S = 0$, so sieht man, daß $A\beta = \alpha_0 - \alpha_\infty$, also dem Unterschied zwischen Anfangsmodul (α_0) und Endmodul, gleich ist.

Man kann daher schreiben

$$\alpha_s = \alpha_\infty + (\alpha_0 - \alpha_\infty)\, e^{-\beta S} \quad . \quad . \quad . \quad 48a)$$

oder

$$\frac{\alpha_s - \alpha_\infty}{\alpha_0 - \alpha_\infty} = e^{-\beta S} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 48b),$$

woraus man entnehmen kann, daß $\frac{1}{\beta}$ dasjenige spezifische Belastungsintervall bedeutet, bei dem der Ausdruck $\frac{\alpha_s - \alpha_\infty}{\alpha_0 - \alpha_\infty}$, dessen Bedeutung direkt einleuchtend ist, auf den $\frac{1}{e}$ten $\left(\frac{1}{2{\cdot}71} = 0{\cdot}37\right)$ Teil herabsinkt.

Der Grenzwert der relativen Abnahme des Seilumfanges $\frac{\Delta u_2}{u}$ hängt mit den Konstanten des Seiles durch die Formel $\frac{\Delta u_2}{u} = \operatorname{cotg}^2 W \frac{\alpha_0 - \alpha_\infty}{\beta}$ . . . . . 49) zusammen.

Das elastische Verhalten eines Drahtseiles ist also durch drei Größen α_∞, α_0 und β charakterisiert.

In der Praxis kommt natürlich in erster Linie der Endmodul α_∞, bezw. $\mathfrak{E}_\infty$ in Betracht, der ja bei normalen Belastungen nahezu erreicht wird.

Sein Wert ergibt sich aus Gleichung 44*a*) und 44*b*).

Für Seile mit Drahtseelenlitzen

$$\alpha_\infty = \frac{1}{E}\frac{1+n}{1+n\gamma}\frac{1}{\Gamma^2} \text{ und } \mathfrak{E}_\infty = E\frac{1+n\gamma}{1+n}\Gamma^2 \quad . \quad 50a).$$

Für Seile mit Hanfseelen oder seelenlosen Litzen

$$\alpha_\infty = \frac{1}{E}\frac{1}{\gamma}\frac{1}{\Gamma^2} \text{ und } \mathfrak{E}_\infty = E\gamma\Gamma^2 \quad . \quad . \quad 50b).$$

Die Gleichungen 50*a*) und 50*b*) können, wenn wir mit $\mathfrak{E}_1$ den Elastizitätsmodul der Litzen bezeichnen, auch in der Form geschrieben werden:

$$\mathfrak{E}_\infty = \mathfrak{E}_1\Gamma^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 51).$$

Um ein Bild zu geben, um wie viel sich der Endelastizitätsmodul eines Seiles vom Modul des Drahtmateriales unterscheiden kann, habe ich in folgender Tabelle für drei Flechtwinkel die Faktoren (aus den Gleichungen 50 berechnet) zusammengestellt, mit denen der Elastizitätsmodul des Drahtmateriales multipliziert werden muß, um den Elastizitätsmodul des Seiles zu finden.

Tabelle X. Wert von $\frac{\mathfrak{E}_\infty}{E} = F$.

Material der Litzendrähte	Anzahl der Umfangsdrähte	$W = 15°$			$W = 20°$			$W = 25°$		
		$\alpha = 15°$	$20°$	$25°$	$\alpha = 15°$	$20°$	$25°$	$\alpha = 15°$	$20°$	$25°$
Draht	6	0·791	0·730	0·656	0·718	0·663	0·589	0·650	0·582	0·523
	12	0·784	0·718	0·639	0·712	0·652	0·580	0·625	0·572	0·509
	18	0·781	0·714	0·633	0·710	0·649	0·574	0·623	0·569	0·504
	sehr groß	0·776	0·705	0·618	0·705	0·640	0·562	0·618	0·562	0·493
Hanf	beliebig	0·776	0·705	0·618	0·705	0·640	0·562	0·618	0·562	0·493

Man sieht also, daß der Endelastizitätsmodul eines Seiles, abgesehen vom Drahtmaterial, in erster Linie, u. zw. sehr beträchtlich vom Flechtwinkel abhängt, erst in zweiter Linie macht sich die Litzenkonstruktion bemerklich. Die Anzahl der Litzen im Seile ist gänzlich ohne Einfluß.

*) Auch die Formel $\frac{\Delta u_2}{u} \operatorname{tg}^2 W = \frac{AS}{B+S}$ gibt die Beobachtungen wieder, aber nicht mit dem Grade der Genauigkeit wie die obenstehende.

Von praktisch geringerer Bedeutung ist der Anfangsmodul $\varkappa_0$ bezw. $\mathfrak{E}_0$; doch möge bemerkt sein, daß er in Betracht kommt, wenn ein Drahtseil einen plötzlichen Ruck erfährt. Ist der Anfangsdehnungsmodul groß, bezw. der Anfangselastizitätsmodul klein, dann wird das Seil einen Stoß viel weicher auffangen, und die Beanspruchung der einzelnen Drähte wird eine beträchtlich geringere sein, als wenn das Seil einen konstanten, dem Endmodul gleichen Elastizitätsmodul haben würde.

4. Elastizitätsmodul der Drahtseile.

(Beobachtungsmaterial.)

Zur Prüfung unserer Theorie konnte ich nur die sorgfältigen Untersuchungen von Diviš*) verwerten, da sie, soweit mir bekannt, die einzigen sind, die die zur Prüfung nötigen Seildaten angeben; aber auch sie leiden an dem Mangel, daß die Elastizitätsmodule der Drahtsorten nicht bestimmt wurden.

Indes ist das dort niedergelegte Material ein derart reichhaltiges und vielseitiges, daß man annehmen kann, daß das typische Verhalten der Drahtseile in genügender Weise klargestellt ist, wenngleich Untersuchungen in einzelnen Punkten noch zu wünschen wären.

Die Versuche wurden so angestellt, daß zunächst die Längenänderung eines Seilstückes (in der Regel 19 *m*) bei zunehmender Belastung und dann bei zwischen zwei Grenzen wechselnder gemessen wurden; die Seile waren sämtlich vorher gut gestreckt; doch machen die manchmal auftretenden beträchtlichen Unterschiede zwischen den Verlängerungen bei zunehmender und bei wechselnder Belastung es wahrscheinlich, daß bei einigen, besonders bei Stahlseilen, die vorangegangene Streckung noch nicht genügend war, um Ungleichheiten im Anliegen der einzelnen Litzen auszugleichen.

Diviš berechnet aus seinen Versuchen die Elastizitätsmodule der Seile in der Weise, daß er die Differenz zweier spezifischer Belastungen durch die entsprechende relative Längenänderung dividiert; dieser Vorgang liefert zwar für die Praxis ausreichend genaue Werte des Elastizitätsmoduls, ist aber für die Prüfung der Theorie zu wenig genau, da die Punkte, die der Berechnung zugrunde gelegt werden, auf der Dehnungskurve zu weit auseinander liegen.

Ich mußte daher das ganze Beobachtungsmaterial einer neuerlichen Berechnung unterwerfen und habe dabei folgenden Weg eingeschlagen.**)

Von den 30 Seilen (aus Eisen- und verschiedenem Stahldraht), die Diviš untersucht hat, mußte ich von den Seilen 1 bis 28, die ich benützte, die Nummern 5, 7, 26, 27, 28 beiseite lassen, da für sie nicht alle nötigen Daten, insbesondere die Flechtwinkel, angegeben sind.

Bei den übrigen Seilen habe ich aus den Angaben von Diviš die relativen Verlängerungen λ samt den dazu gehörigen spezifischen Spannungen S (*kg/mm²*) bezogen auf die Summe aller Drahtquerschnitte berechnet, und zwar wurden in gleicher Weise die Versuche bei steigender Belastung wie bei wechselnder benützt.

In Tabelle XI sind diese Zahlen, die direkt die Versuchsdaten geben, zusammengestellt.

Trägt man diese Zahlen graphisch auf, die S als Abszissen, die λ als Ordinaten, so findet man, daß nicht bei allen Seilen gleichmäßig geeignete Werte zur Prüfung der Theorie vorhanden sind.

Bei einer Gruppe (I) von Seilen (Nr. 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 24) liegen alle Punkte oder fast alle Punkte auf einer gleichmäßig verlaufenden Linie, so daß sich die Dehnungskurve mit beträchtlicher Genauigkeit ziehen läßt.

*) J. Diviš: „Der Elastizitätsmodul von Förderdrahtseilen". „Jahrbuch d. Bergak." 1894, I.

**) Zu Dank verpflichtet bin ich Herrn stud. phil. Franz Körner, der mich bei den langwierigen Rechnungen unterstützte.

Tabelle XI.

Seil Nr.	Material	$\lambda \cdot 10^3$	S	Seil Nr.	Material	$\lambda \cdot 10^3$	S	Seil Nr.	Material	$\lambda \cdot 10^3$	S
1	Fluß-eisen	0	1·8		Stahl 120 kg/mm²	109	11·6	19	Stahl 180 kg/mm²	0	4·7
		59	5·4			0	1·7			32	7·8
		98	9·0			80	8·3			59	10·9
		133	12·6			0	1·7			84	14·1
		0	1·8			135	14·9			138	20·3
		* 95	9·0			0	1·7			0	3·1
		0	1·8			180	21·6			47	7·8
		164	16·2	13	Stahl 120 kg/mm²	0	1·4			0	3·1
2	Fluß-eisen	0	1·6			48	4·2			97	14·0
		55	4·9			80	6·9			0	3·1
		91	8·2			107	9·7			144	20·8
		124	11·4			156	15·2	20	Stahl 180 kg/mm²	0	1·4
		0	1·6			0	2·8			38	4·1
		* 87	8·2			57	7·8			58	6·8
		0	1·6			0	2·8			80	9·5
		165	15·5			* 118	15·2			125	14·9
3	Fluß-eisen	0	2·0			0	2·8			165	20·2
		31	4·6			* 159	20·7			0	2·7
		54	7·1	14	Stahl 120 kg/mm²	0	1·4			44	7·5
		0	2·0			38	4·2			0	2·7
		* 51	7·1			72	6·9			95	13·5
4	Fluß-eisen	0	1·3			100	9·7			0	2·7
		* 37	3·8			153	15·2			142	20·2
		73	6·4			204	20·7	21	Fluß-eisen	0	1·4
		101	9·0			0	2·8			* 52	4·1
		0	1·3			* 54	7·8			* 85	6·8
		* 71	7·2			0	2·8			* 117	9·5
6	Fluß-eisen	0	1·1			117	13·8			0	1·4
		54	4·4			0	2·8			* 95	7·6
		122	9·9			156	21·6			0	2·7
		174	15·3	15	Stahl 120 kg/mm²	0	2·4			* 68	7·6
		0	1·1			38	4·8			0	2·7
		* 72	6·6			105	10·8			* 136	13·5
		0	1·1			167	16·8	22	Fluß-eisen	0	1·6
		* 164	15·3			0	3·6			52	4·7
8	Fluß-eisen	41	3·1			* 89	7·2			90	7·8
		62	7·8			0	3·6			124	10·9
		110	12·5			* 110	14·4			0	1·6
		157	17·2			0	3·6			* 98	8·7
		0	3·1			* 168	20·4	23	Stahl 120 kg/mm²	0	2·9
		60	7·8	16	Stahl 120 kg/mm²	0	3·3			56	6·7
		0	3·1			* 36	5·5			98	10·6
		* 139	16·5			* 88	11·1			138	14·4
9	Fluß-eisen	0	2·7			* 138	16·6			0	2·9
		57	7·0			0	3·3			* 48	5·8
		106	11·3			* 45	7·7			0	2·9
		147	15·7			0	3·3			* 133	13·4
		0	2·7			* 125	16·6	24	Stahl 120 kg/mm²	0	3·0
		64	7·4			0	3·3			52	7·0
		0	2·7			* 154	23·3			92	11·0
		152	15·7	17	Stahl 120 kg/mm²	0	2·8			125	15·0
10	Fluß-eisen	0	2·3			* 41	5·6			0	3·0
		48	6·3			* 101	11·1			41	6·0
		88	10·4			* 165	16·7			0	3·0
		126	14·4			0	2·8			117	14·0
		0	2·3			* 55	9·2	25	Stahl 120 kg/mm²	0	4·7
		125	14·4			0	2·8			20	7·0
11	Fluß-eisen	0	2·5			* 154	16·8			39	9·4
		45	6·5			0	2·8			52	11·7
		91	10·4			* 228	23·2			69	14·0
		134	14·4	18	Stahl 120 kg/mm²	0	3·1			89	16·3
		0	2·5			50	7·8			0	4·7
		135	14·4			97	12·5			39	8·2
12	Stahl 120 kg/mm²	0	1·7			137	17·1			0	4·7
		* 52	5·0			0	3·1			* 101	16·3
		82	8·3			130	16·4				

Abb. 1 gibt ein Bild von der Sicherheit, mit der die Dehnungskurve gezogen werden kann. Die eingezeichnete Kurve ist die theoretische Kurve des Seiles Nr. 19, der punktierte Teil fällt vor die Anfangsbelastung, ist also extrapoliert. Die eingezeichneten Punkte entsprechen den einzelnen Beobachtungen, die doppelt umringelten den bei wechselnder Belastung.

Bei der zweiten Gruppe (II) (Nr. 6 und 23) fallen die Werte für wechselnde Belastung heraus, liegen aber für sich wieder auf einer Kurve, die der bei steigender Belastung nahe parallel läuft.

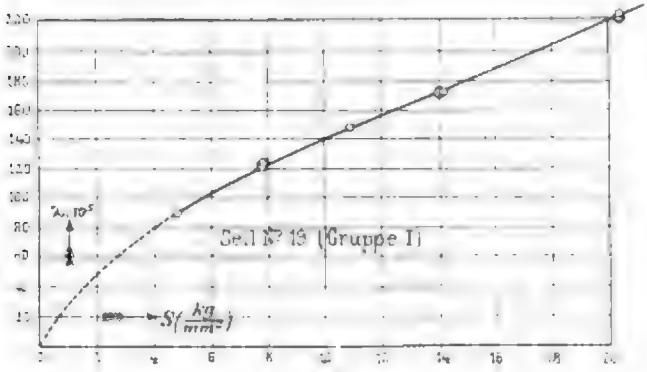


Abb. 1.

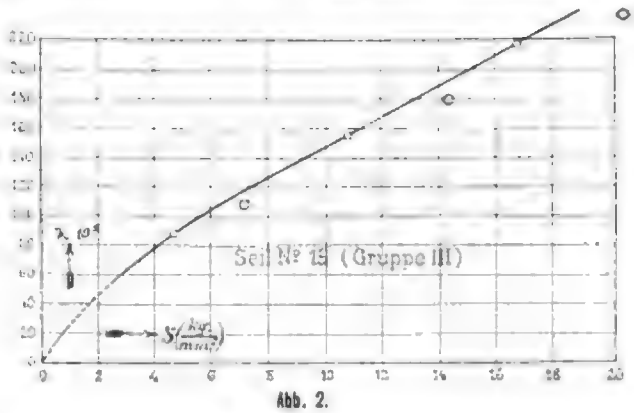


Abb. 2.

Tabelle XII.

Nr.	$\alpha_4 \cdot 10^3$		$\alpha_5 \cdot 10^3$		$\alpha_6 \cdot 10^3$		$\alpha_7 \cdot 10^3$		$\alpha_8 \cdot 10^3$		$\alpha_9 \cdot 10^3$		$\alpha_{10} \cdot 10^3$		$\alpha_{11} \cdot 10^3$		$\alpha_{12} \cdot 10^3$		$\alpha_{13} \cdot 10^3$		$\alpha_{14} \cdot 10^3$		$\alpha_{15} \cdot 10^3$	
	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.	beob.	ber.
1	—	240	—	208	—	173	164	167	143	139	127	126	116	116	103	103	96	95	92	93·1	86	86·1	—	—
2	—	240	—	200	—	172	—	151·7	136	135	120	124	112	115	104	104	98	97·4	94	94·1	91	91·2	—	—
3	—	256	—	192	150	148	123	122	106	106	97	97·4	92	91·2	—	87	—	85						
6	—	206	—	188	—	171	159	158	147	146	136	136	128	127	115	114	105	104	97	97·0	87	88·0		
8	—	244	—	372	—	205	—	197	—	159	135	135	121	120	106	106	101	101	99	99·0	98	98·1	—	—
9	—	216	—	188	—	168	153	152	140	140	130	130	123	123	113	112	106	106	101	102	97	98·2	—	—
10	—	207	—	173	—	148	—	132	120	119	111	111	105	105	98	98	95	94·5	93	92·9				
11		126	—	121	—	120		118	117	116	116	116	114	114	112	112	110	110	110	108	—			
12	—	248	—	200	—	176	159	156	132	132	118	117	105	105	89	90	80	80	75	74·6	70	69·9	67	67·1
13	—	309	—	282	—	217	167	172	144	143	126	122	113	108	90	93	87	86	85	82·7				
14	—	266	—	245	—	181		150	137	135	125	124	116	115	104	103	98	97·8	96	95·0	93	92·1	92	92·3
15	—	284	—	210	—	188		156	144	139	130	128	120	120	110	110	106	106	105	104	104	102	—	—
19	—	205	—	200	—	180		157	—	131	111	118	104	103	92	91	84	84	80	80·1	76	77·1	76	76·5
20	—	218	—	170	—	137	118	118	105	105	97	97	91	91	86	86	86	84	83	82·7	82	82·1	82	82·0
22	—	306	—	258	—	192	165	162	146	144	130	130	122	122	111	112	107	104	—	—	—	—	—	—
23	—	605	—	501	—	284		188	156	158	140	138	126	126	110	110	102	103	100	100	—	—	—	—
24	—	244	—	203	—	181	—	159	142	141	129	127	118	117	102	102	96	92·7	86	87·0	—	—		

Die dritte Gruppe (III) umfaßt die Seile Nr. 8, 13, 15, 22, bei denen man eine Dehnungskurve für die Werte bei steigender Belastung mit Sicherheit ziehen kann; die Werte bei wechselnder Belastung fallen aber heraus und liegen auf einer anderen Kurve.

Abb. 2 zeigt das typische Verhalten der Seile der dritten Gruppe. Die Werte bei wechselnder Belastung (doppelt geringelt) fallen bedeutend tiefer und liegen auf einer Kurve, die einen niedrigeren Enddehnungsmodul ergibt.

Die vierte Gruppe (IV) endlich (Nr. 4, 16, 17, 21) umfaßt solche Seile, bei denen sich keine Dehnungskurve mit Sicherheit feststellen läßt, weil alle Werte unregelmäßig ausgefallen sind.

Das Seil Nr. 25 wurde über seine Elastizitätsgrenze gedehnt.

Die Werte von λ, die beträchtlich außerhalb der Dehnungskurve fallen, sind in Tabelle XI mit einem Stern versehen; außerdem möchte ich darauf hinweisen, daß bei manchen Seilen die Versuche mit wechselnder Belastung mit einem anderen Anfangswerte beginnen, worauf man beim Eintragen der Punkte gebührend Rücksicht zu nehmen hat.

Man sieht also, daß zur Prüfung der Theorie in erster Linie die Seile der Gruppe I in Betracht kommen; auch Gruppe II läßt sich noch dazu verwenden. Dagegen scheinen die Seile von Gruppe III doch nicht ganz genügend vorbelastet gewesen zu sein, weil sich der Elastizitätsmodul im Laufe der Versuche sichtbar erniedrigt hat.

Gruppe IV muß beim Vergleiche ganz ausgeschaltet werden.

Zur Auswertung der Seildaten wurde nun zunächst auf Millimeterpapier möglichst sorgfältig eine Kurve durch die gegebenen Beobachtungspunkte gezogen, aus der dann die Ordinatenwerte für λ für die spezifischen Spannungen 2·5, 3·5, 4·5, 5·5 etc. abgelesen wurden; die Differenz zweier benachbarter Werte, die nur um eine Einheit der spezifischen Spannung auseinander liegen, gibt dann mit genügender Genauigkeit den Dehnungsmodul α, z. B. $\alpha_5 = \lambda_{5·5} - \lambda_{4·5}$.

Eine Reihe der auf diese Weise gebildeten α sind in Tabelle XII in der Rubrik „beobachtet" eingetragen.

Hierauf wurden aus jeder Dehnungskurve teils graphisch, teils rechnerisch die wahrscheinlichsten Werte der Konstanten α_0, α_∞ und β, die in der Formel $\alpha_s = \alpha_\infty + (\alpha_0 - \alpha_\infty) e^{-\beta S}$ vorkommen, ermittelt.

Die erhaltenen Werte sind in Tabelle XIII niedergelegt und entsprechend der faktisch vorhandenen Genauigkeit abgekürzt. Setzt man diese Konstanten in obige Formel ein, so läßt sich bei jedem Seil für ein beliebiges S der entsprechende Dehnungsmodul α berechnen. Die errechneten Werte von α sind unter „berechnet" in Tabelle XII neben die entsprechenden beobachteten gesetzt.

Es ergibt sich aus der im ganzen vortrefflichen Übereinstimmung, daß sich die Beobachtungen in der Tat durch obige Formel, allerdings mit drei Konstanten, sehr gut wiedergeben lassen, und damit zugleich die Berechtigung, die Werte von α für niedrige spezifische Belastung, die ja direkt der Beobachtung nicht zugänglich sind, zu extrapolieren.

Es erhalten damit die Werte für α_0, auf deren praktische Bedeutung schon oben hingewiesen wurde, einen ziemlichen Grad der Sicherheit.

Der zweite Punkt, in dem wir unsere Theorie zu prüfen haben, besteht in der Untersuchung, welche relative Umfangsabnahme oder, was auf dasselbe hinauskommt, welche relative Durchmesserabnahme von der Theorie gefordert wird, um die Änderung des Elastizitätsmoduls mit der Belastung erklären zu können, und im Vergleich dieser Zahl mit den Messungen.

Wie wir oben auseinandergesetzt haben, setzt sich die relative Umfangsabnahme aus zwei Teilen zusammen, $\frac{\Delta u}{u} = \frac{\Delta u_1}{u} + \frac{\Delta u_2}{u}$, $\frac{\Delta u_1}{u}$ rührt von der elastischen Querkontraktion der Drähte, $\frac{\Delta u_2}{u}$ vom Anschmiegungsprozeß der Litzen aneinander her, wobei überall der Maximalwert für große Belastung zu nehmen ist.

Die Werte, die Divis für die relative Abnahme des Durchmessers fand, sind in Tabelle XIII in der Rubrik $\frac{\Delta u}{u}$ eingetragen; ihr Mittel ist 0·0042.

Vergleicht man mit dieser Zahl die von der Theorie geforderte 0·0034, so muß man sagen, daß die Übereinstimmung eine ausgezeichnete ist, so gut, daß ein Teil davon vielleicht zufällig ist.

Das Wesentliche, worauf es allein ankommt, ist also vollinhaltlich bestätigt.

Um die Änderung des Elastizitätsmoduls mit der Belastung zu erklären, nimmt die Theorie eine Änderung des Umfangs der Seile an; diese geforderte Abnahme ist klein und steht in vollkommener Übereinstimmung mit den Messungen.

Tabelle XIII.

Seil Nr.	$\varepsilon_0 \cdot 10^6$	$\varepsilon_\infty \cdot 10^6$	$(\varepsilon_0 - \varepsilon_\infty) 10^6$	β	$\mathfrak{E}_0$	$\mathfrak{E}_\infty$	Seil-Material	$\frac{\Delta u}{u}$	Drahtstärke in mm	Litzenzahl	W'	Zahl der Litzendrähte	$\varkappa$	F	E per
1	250	84	166	0·28	4000	11.900	Eisen	0·001	1·0	6	24°	1 + 6	1·0°	0·61	* 19.500
2	239	90	149	0·30	4200	11.100	„	?	1·4	6	26°	1 + 6	20·5°	0·56	* 19.800
3	266	84	182	0·52	3800	11.900	„	0·003	1·8	6	23°	1 + 6	17·5°	0·65	* 18.300
6	206	80	126	0·17	4000	12.500	„	0·003	1·0	5	20·5°	3 + 9	19·5°	0·64	19.500
8	544	98	446	0·50	1800	10.200	„	0·002	1·0	6	24°	4 + 10	20°	0·58	17.600
9	215	96	119	0·25	4700	10.400	„	0·004	1·0 (0·7)	6	24·5°	1 + 5 + 11	22°	0·55	* 18.300
10	207	91	116	0·35	4800	11.000	„	0·005	1·0	6	23°	1 + 6 + 12	18·5°	0·62	* 17.700
11	123	100	23	0·08	8100	10.000	„	0·008	1·0	7	25°	1 + 6 + 12	18°	0·59	* 16.900
12	248	66	182	0·26	4000	15.100	Stahl	0·002	1·0	6	24·5°	1 + 6	18°	0·61	* 24.800
13	379	80	299	0·30	2600	12.500	„	0·001	1·0	7	24·5°	1 + 6	20°	0·61	20.600
14	266	92	174	0·34	3800	10.800	„	0·002	1·0	7	23°	1 + 6	19°	0·63	* 17.200
15	283	102	181	0·57	3500	9.800	„	0·002	1·0	8	23·5°	1 + 6	18·5	0·62	15.800
18	—	87	—	—	—	11.507	„	0·012	1·0	6	24·5°	4 + 10	19°	0·58	* 19.800
19	295	76	219	0·33	3400	13.200	Pat.-Stahl	0·002	1·0	6	22°	1 + 6	20°	0·63	* 20.900
20	218	82	136	0·44	4600	12.200	„	0·005	1·0	7	22·5°	1 + 6	18°	0·65	* 18.800
22	306	105	201	0·41	3300	9.700	Eisen	0·005	1·0	7	24°	6	19·5°	0·58	16.400
23	403	98	305	0·31	2500	10.200	Stahl	0·004	0·7	4 + 10	23·5°	9	14°	0·65	15.700
24	244	78	166	0·24	4100	12.800	„	0·001	0·7	6 + 12	22·5°	7	16°	0·65	* 19.700
25	—	60	—	—	—	16.700	„	0·012	1·2	8	22°	10	15°	0·67	24.900

Wir finden $\frac{\Delta u_1}{u} = \frac{1}{3}\frac{\Delta L}{L}$, wobei $\frac{\Delta L}{L}$ die relative Dehnung der Drähte bedeutet, und nach Formel 49) $\frac{\Delta u_2}{u} = -\frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_\infty}{\beta}\operatorname{cotg}^2 W'$. Für $\frac{\Delta L}{L}$ können wir in maximo $\frac{1}{1000}$, daher $\frac{\Delta u_1}{u} = 0{\cdot}0003$ setzen.

Das Mittel von $\varepsilon_0 - \varepsilon_\infty$ für alle untersuchten Seile ergibt sich aus Tabelle XIII zu $188 \cdot 10^{-6}$, das für β zu 0·33, der mittlere Flechtwinkel W' war 23°; aus diesen Zahlen ergibt sich $\frac{\Delta u_2}{u} = \frac{188 \cdot 10^{-6}}{0{\cdot}33}\operatorname{cotg}^2 23^\circ = \frac{188 \cdot 5{\cdot}5}{330000} = 0{\cdot}0031$ und $\frac{\Delta u}{u} = 0{\cdot}0003 + 0{\cdot}0031 = 0{\cdot}0034$.

Man sieht aus diesen Zahlen zunächst, daß $\frac{\Delta u_2}{u}$ ungefähr zehnmal größer ist als $\frac{\Delta u_1}{u}$.

Was nun den Vergleich mit dem Experiment anlangt, so können diese kleinen Änderungen der Durchmesser natürlich nur höchst ungenau bestimmt werden, erheblich unsicherer als z. B. bei einem runden Stabe.

Man ist daher genötigt, nicht nur an einem Seil viele Einzelnmessungen zu machen, wie es Divis getan hat, sondern man muß auch den Mittelwert für viele Seile nehmen; es läßt daher die Unsicherheit der Messung (es handelt sich bei unseren Seilen immer nur um Hundertel von Millimetern) es also aussichtslos erscheinen, die Prüfung bei jedem einzelnen Seil für sich vorzunehmen.

Wir kommen nun zur Hauptsache, zur Prüfung des theoretischen Wertes des Endmoduls.

Die Rechnung hat für den Endwert des Elastizitätsmoduls ergeben (50a und 50b):

$\mathfrak{E}_\infty = E\frac{1 + n\gamma}{1 + n}\Gamma$ für Seile mit Drahtseelenlitzen und $\mathfrak{E}_\infty = E\gamma\Gamma$ für Seile mit seelenlosen oder Hanfseelenlitzen;

dabei ist $\gamma = \frac{\cos^3 \varkappa}{1 + \frac{\sin^2 \varkappa}{3}}$ und Γ der analoge Ausdruck, wenn für $\varkappa$ W' gesetzt wird.

Setzen wir allgemein $\mathfrak{E}_\infty = F E$, so ist der Faktor F nur durch die Seilkonstruktion bedingt und kann unabhängig von jeder Messung berechnet werden. Die Werte, wie sie sich für F bei den untersuchten Seilen ergeben, sind in Tabelle XIII eingetragen, ebenso wie die zu seiner Berechnung notwendigen Daten ($\varkappa$, W', n).

Im Interesse einer scharfen Prüfung der Theorie ist es sehr zu bedauern, daß Divis nicht auch die Elastizitätsmodule der verwendeten Drahtsorten angibt, was umso wichtiger wäre, als diese Größen bekanntlich stark von Draht zu Draht schwanken.

Wir müssen uns daher darauf beschränken, umgekehrt aus dem empirisch ermittelten $\mathfrak{E}_\infty$ und dem gerechneten F den Elastizitätsmodul E des Drahtmaterials zu bestimmen.

Die Werte, die man so für E erhält, sind in Tabelle XIII unter „$E_{ber.}$“ zusammengestellt und die Seile der Gruppe I, also die verläßlichsten, mit einem Stern versehen.

Bildet man zunächst das Mittel für E getrennt für die Eisen- und Stahlseile der Gruppe I, so ergibt sich

$E_{\text{Eisen}} = 18.500$ und $E_{\text{Stahl}} = 20.200$, die entsprechenden Mittelwerte für alle Seile auch die weniger sicheren der Gruppe II und III sind

$$E_{\text{Eisen}} = 18300, \qquad E_{\text{Stahl}} = 19800.$$

Die Werte der Elastizitätsmodule, die verschiedene Autoren für Eisen- und diverse Stahlsorten gefunden haben, schwanken stark. Für die jetzt in der Fabrikation verwendeten Drähte darf man wohl 17 — 19.000 für Eisen und 20 — 23.000 für Stahl annehmen.

In diese Grenzen fallen unsere Mittelwerte hinein.

Aber auch die Einzelwerte der theoretisch berechneten Elastizitätsmodule befriedigen, wenn man bedenkt, daß erstens ein Fehler in der Bestimmung des Flechtwinkels von 1° bereits einen Fehler von 6% im Elastizitätsmodul bedeutet, zweitens die Bestimmung des Endmoduls aus der Dehnungskurve selbst bei den guten Seilen der Gruppe I immerhin leicht auf 5% ungenau sein kann.

Die Eisenseile der Gruppe I (Nr. 1, 2, 3, 9, 10, 11) weichen im Maximum um 4% von den oben angegebenen Grenzwerten ab, während die Abweichung bei den Stahlseilen derselben Gruppe etwas größer ist, aber 10% auch nicht übersteigt.

Auffallend ist der niedrige Wert für $E = 15.600$ beim Seil Nr. 23 der Gruppe II.

Daß die Seile der Gruppe III vielfach zu niedrige Werte für E ergeben ist begreiflich, denn aus den Dehnungsversuchen ist, wie oben auseinandergesetzt, zu schließen, daß die Vorbelastung noch keine genügende war.

Berücksichtigt man alles dies, so kann man sagen, daß auch in diesem dritten Punkt, der Berechnung des Endmoduls aus den Seildaten, die Theorie in befriedigender Weise mit dem vorhandenen Beobachtungsmaterial übereinstimmt.

Weitere Schlüsse zu ziehen über die Abhängigkeit des Anfangsmoduls und der Größe β von der Beschaffenheit des Seiles, halte ich für verfrüht, weil die vorliegenden Beobachtungen noch zu wenig zahlreich sind.*)

Als Mittelwert für den Anfangsmodul $\mathfrak{E}_0$ ergibt sich bei Eisenseilen 4400, bei Stahlseilen 3600, als beobachteter Endmodul $\mathfrak{E}_\infty$ für Eisen 10.900, bei Stahl 12.500. Diese Zahlen können als ziemlich verläßlich betrachtet werden. Der Quotient $\frac{\mathfrak{E}_\infty}{\mathfrak{E}_0}$ ist bei Eisenseilen etwa 2·5, bei Stahlseilen 3·5. Infolge des niedrigeren Anfangsmoduls werden Stahlseile plötzliche Stöße weicher auffangen als Eisenseile.

5. Zusammenfassung der Resultate.

Im ersten Teile der vorliegenden Arbeit wird im Anschlusse an die in meiner ersten Abhandlung durchgeführten Rechnungen die Beanspruchung der einzelnen Drähte unter gewissen vereinfachten Annahmen berechnet.

Es ergibt sich dabei: Erstens, daß (gleiche Flechtwinkel, Drähte und Litzen vorausgesetzt) für Flechtwinkel von 9°, 18°, 25° die Umfangsdrähte um za. 2%, 10%, 20% die Seelendrähte um 5%, 25%, 54% mehr beansprucht sind, als der spezifischen Spannung des Seiles, bezogen auf den summarischen Drahtquerschnitt, entspricht.

Zweitens, daß bei demselben Flechtwinkel 9°, 18°, 25° jeder Draht im Drahtseil um 1%, 5%, 10% mehr beansprucht wird als in einer Litze.

Drittens, daß die Seelendrähte im Verhältnisse zu den Umfangsdrähten im Seile nicht stärker beansprucht werden als in einer Litze.

Es wird ferner ein Weg angegeben, wie diese Verhältnisse durch Zerreißversuche geprüft werden könnten.

*) Es macht den Eindruck, als ob sie in erster Linie von der individuellen Beschaffenheit des einzelnen Seiles und seiner Vorgeschichte abhängen würden, insbesondere von der Spannung, unter der die Litzen verflochten werden.

Im zweiten Teile werden kurz die Verhältnisse bei dreimal geflochtenen Seilen (Kabelseilen) besprochen.

Hier ist die Beanspruchung eines Drahtes bei Flechtwinkeln von 9°, 18°, 25° um 4%, 16%, 34% höher, als der spezifischen Belastung des Seiles entsprechen würde.

Der dritte Abschnitt ist dem Studium der Elastizitätsverhältnisse der Seile gewidmet. Es wird eine Erklärung für die den Drahtseilen eigentümliche Dehnungskurve gegeben, die innerhalb der Elastizitätsgrenze nicht wie bei Drähten und Litzen eine Gerade ist, sondern eine nach unten konkave Kurve, die asymptotisch sich einer Geraden nähert.

Zu diesem Zwecke wird zunächst eine Formel für die Dehnung der Längeneinheit λ eines Seiles aufgestellt; dabei zeigt es sich, daß λ sich als Summe von drei Gliedern ansehen läßt, nämlich der Verlängerung, hervorgerufen durch die Dehnung der Drähte, der Verlängerung, erzeugt durch das näher Aneinanderrücken der Drähte infolge der elastischen Querkontraktion, und schließlich der Verlängerung, die durch das näher Aneinanderschmiegen der Litzen bedingt ist. Die beiden ersten Glieder sind proportional der spezifischen Spannung, das dritte gleich $A\,(1 - e^{-\beta S})$, wo A und β Konstanten sind, die von der Seilbeschaffenheit abhängen.

Nachdem auf diese Weise λ als Funktion von S dargestellt ist, wird der Dehnungsmodul gebildet $\varkappa_s = \frac{d\lambda}{dS}$; man erhält dann die Formel $\varkappa_s = \varkappa_\infty + (\varkappa_0 - \varkappa_\infty)\, e^{-\beta S}$, wobei $\varkappa_0$ den Dehnungsmodul für die Belastung 0 und $\varkappa_\infty$ den für sehr große Belastung bedeutet.

Von diesen drei Konstanten läßt sich $\varkappa_\infty$ theoretisch aus den Seildaten berechnen, $\varkappa_0$ und β müssen aus Versuchen bestimmt werden.

Für die Praxis am wichtigsten ist natürlich der Wert von $\varkappa_\infty$, bezw. $\mathfrak{E}_\infty = \frac{1}{\varkappa_\infty}$, da dieser Wert des Elastizitätsmoduls bei der Betriebsbelastung immer nahe erreicht sein wird.

Mit einer für die Praxis genügenden Annäherung ergibt sich aus den genaueren Formeln des dritten Abschnittes $\mathfrak{E}_\infty = E\,\Gamma^2$, wobei E der Elastizitätsmodul der Drahtsorte und Γ eine von dem Flechtwinkel abhängige Größe bedeutet, die aus der folgenden Zusammenstellung entnommen werden kann:

$\alpha =$	15°	17°	19°	21°	23°	25°
$\Gamma =$	0·88	0·85	0·82	0·78	0·74	0·70
$\Gamma^2 =$	0·78	0·72	0·67	0·61	0·55	0·49.

Bei einem Flechtwinkel von 25° kann also der Elastizitätsmodul des Seiles bereits auf die Hälfte des Elastizitätsmoduls der Drahtsorte gesunken sein.

Der vierte Abschnitt prüft die Theorie an den Messungen, die Divišek*) an 30 verschiedenen Seilen angestellt hat.

Erstens wird gezeigt, daß die theoretische Dehnungskurve innerhalb der Fehlergrenzen mit der empirisch erhaltenen übereinstimmt.

Zweitens wird nachgewiesen, daß die zur Erklärung der gekrümmten Dehnungskurve notwendige Abnahme des Seildurchmessers sehr gering ist und der Größenordnung nach mit der gemessenen übereinstimmt.

Drittens ergibt sich bei den meisten Seilen eine befriedigende Übereinstimmung des theoretisch berechneten Endmoduls mit dem gemessenen. Bei den Seilen, wo diese Übereinstimmung fehlt, konnte nachgewiesen werden, daß sie ein unregelmäßiges Verhalten bei der Dehnung zeigten, was wahrscheinlich dadurch hervorgerufen war, daß sich während der Messung dauernde Änderungen des Elastizitätsmoduls ergaben.

*) Es sind von den mir bekannten die einzigen, welche die zur Prüfung der Theorie notwendigen Größen angeben

Zum Schlusse sei es mir gestattet, jene Ergebnisse der vorliegenden Arbeit hervorzuheben, die ein eventuelles Interesse für die Praxis haben können.

Das elastische Verhalten der Drahtseile wird durch drei Größen gekennzeichnet, den Elastizitätsmodul für die Belastung 0 ($\mathfrak{E}_0$), den Elastizitätsmodul für große Belastungen $\mathfrak{E}_\infty$ und eine Größe φ, die ein Maß dafür abgibt, wie rasch der Endmodul erreicht wird.

1. Der Anfangsmodul kann empirisch nicht bestimmt werden; dagegen kann man ihn mit genügender Sicherheit berechnen, wenn man zwei Punkte der Dehnungskurve des Seiles ermittelt hat.

Der Anfangsmodul ist im Mittel 4400 *kg/mm²* für Eisenseile, 3600 *kg/mm²* für Stahlseile gebräuchlicher Typen; sein niedriger Wert verringert erheblich die Beanspruchung von Drahtseilen, die unbelastet einen plötzlichen Ruck erfahren.

2. Der Unterschied zwischen dem Dehnungsmodul bei einer bestimmten Belastung und dem Enddehnungsmodul sinkt bei der Zunahme der spezifischen Belastung von 2 *kg/mm²* rund auf die Hälfte.

3. Der Endelastizitätsmodul läßt sich praktisch angenähert berechnen, indem man den Elastizitätsmodul des Drahtmaterials mit der sechsten Potenz des Kosinus des Flechtwinkels multipliziert.

Der Größenordnung nach beträgt er bei gebräuchlichen Seiltypen im Durchschnitte 10.000 *kg/mm²* für Eisen, 12.000 *kg/mm²* für Stahl.

4. Das elastische Verhalten eines Drahtseiles in seinen verschiedenen Lebensaltern läßt sich folgendermaßen beschreiben.*)

Das ganz neue Seil wird einen sehr großen Unterschied zwischen Anfangs- und Endmodul und dementsprechend eine stark gekrümmte Dehnungskurve aufweisen, weil die einzelnen Drähte in der Litze und vor allem die Litzen im Seile sich im unbelasteten Zustand nicht berühren. Der größte Teil der anfänglichen Dehnung ist darauf zurückzuführen, daß die Schraubenlinien der Drähte und Litzen im Laufe des Betriebes steiler werden und infolgedessen das Seil länger.

Steht dann das Seil eine Zeitlang im Betriebe, so hört die merklich dauernde Dehnung auf, u. zw. tritt das dann ein, wenn die Drähte und Litzen bereits so gestreckt sind, daß sie sich im unbelasteten Zustand des Seiles nahezu berühren.

Dieser Zustand der Seile ist der, auf den sich unsere theoretischen Betrachtungen beziehen.

Steht aber einmal ein Seil sehr lange im Betriebe, dann wird der Anschmiegungsprozeß der Litzen aneinander auch im ungespannten Zustande vollendet sein, dann wird das Drahtseil eine nahezu geradlinige Dehnungskurve haben und sich im wesentlichen wie ein Draht mit kleinem Elastizitätsmodul verhalten.

Graz, im Mai 1905.

Zur Wiener Staub- und Schmutzfrage.

In Nr. 25 der „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ vom 23. Juni l. J. finden sich unter der Überschrift „Soll man städtische Straßen teeren?“ höchst beachtenswerte Erörterungen des Herrn Bau-Inspektor Bartack, der mit Bezug auf die Wiener Straßenpflege ein Zukunftsbild entrollt, das gerade nicht sehr erfreulich ist. Es wird dort mit einer fachlichen und unbarmherzigen Klarheit dargetan, daß wir einerseits in Wien ein gutes Maß von Schmutz und Staub als unabwendbar hinnehmen müssen, und daß andererseits der dort vorgeschlagene Weg der raschen Beseitigung Kosten in der unglaublichen Höhe von K 2 pro Kopf jedes Einwohners von Wien an regelmäßiger Belastung ergibt.

Herr Bartack sieht als Ursache der großen Staub- und Schmutzentwicklung die städtischen Schotterstraßen an, und darüber ist man ja allgemein einig, daß tatsächlich die Hauptursache des Schmutzes und Staubes in den Schotterstraßen gelegen ist. Sie sind damit in einem Maße behaftet, daß sie auch die angrenzenden Würfelstein- und Asphaltstraßen mit Staub und Schmutz versehen. Herr Bartack bespricht jedoch diese schlechten Schotterstraßen von Wien in einem Sinne wie etwas Unvermeidliches, an dem nichts zu ändern ist; er zieht nur zwei Lösungen in den Kreis seiner sonst allgemeinen Erörterungen, die geteerte Schotterstraße und die gepflasterte Straße, und kommt zu dem, wie ich glaube, einwandfreien Schluß, daß die Pflasterung nur wirksam sein könne, wenn sie sich über das ganze Straßennetz erstreckt, da die Pflasterstraßen durch den auf den angrenzenden Schotterstraßen erzeugten Schmutz verunreinigt werden. Er folgert hieraus, daß man also gezwungen sein wird, alle Straßen zu pflastern, wenn man zu einem halbwegs befriedigenden Resultate kommen will, weist aber, wie erwähnt, die an Unmöglichkeit grenzenden Kosten dieses Verfahrens nach. Diese Schlußfolgerung hat mich veranlaßt, zur Feder zu greifen, und möchte ich zunächst sagen, da ich in der Folge nicht auf diesen Umstand zurückkommen will, daß ich in der gewöhnlichen gepflasterten Straße einen so wesentlichen Fortschritt nicht sehe wie Herr Bartack, dem „selbst ein holperiges Pflaster lieber ist als eine Schotterstraße“. Es kommt meines Erachtens vom Standpunkte des Schmutzes nur die Pflasterstraße mit Fugenguß, bezw. die fugenlose Straße aus Asphalt oder Beton als in jeder Hinsicht besser in Betracht, deren Ausführung und Erfolge ich in einer Artikelserie in der Zeitschrift „Beton und Eisen“ 1905 dargelegt habe, bezw. noch darlege. Nur diese Straßenformen geben uns für die etwas höheren Kosten jene Annehmlichkeiten mit Bezug auf Ruhe und Reinheit, wie sie der moderne Straßenbau anstreben muß. Es sei an dieser Stelle auf jene Probeausführung hingewiesen, die von dem niederösterreichischen Landesausschusse auf der Straße von Wien nach Himberg nächst Maria-Lanzendorf verlegt worden ist. Es sind dort vom niederösterreichischen Landesausschusse Probestrecken aus Basaltoid, Kleinsteinpflaster (Basaltstein mit Fugenguß) und Klinker mit Zement und Teerguß ausgeführt worden, deren Besichtigung ich jedem Fachmanne dringend empfehlen kann. Es sei außerdem auf die Pflasterung der Liesinger Bahnstraße und der Prager Reichsstraße von Korneuburg nach Stockerau aufmerksam gemacht. Obwohl diese Frage längst über das Versuchsstadium hinaus als spruchreif anzusehen ist, so sind solche Versuche zur Festlegung lokaler Details gewiß nötig. Sie verlangen jedoch insofern einige Vorsicht, als man nicht irgendwelche dabei auftretende Mängel gleich der Sache in die Schuhe schieben darf, ohne dieselben gründlich auf ihren Ursprung zu prüfen und sich zu fragen: Warum stimmen die neuen Resultate mit den fremden Erfahrungen nicht überein? Solche Fehlschlüsse finden sich bei jeder neuen Methode oder Systemänderung und sind nur bei einer größeren Ausdehnung solcher Straßenbauversuche zu vermeiden, während sich dasjenige, was das Wiener Stadtbauamt in dieser Hinsicht unternommen hat, meines Wissens in zu bescheidenen Grenzen bewegt hat, um auf ernste Absichten schließen zu lassen. Es besteht vielmehr der Eindruck für den mit den internen Details nicht vertrauten Verfasser, als ob die Gemeinde Wien mit dem jetzigen Zustande, den Land und Staat, die doch mit denselben Verhältnissen zu rechnen haben, unangenehm empfinden und abzuändern trachten, ganz zufrieden und daran festzuhalten gewillt ist.

Nach der heutigen Sachlage im allgemeinen und bei uns hier in Groß-Wien im besonderen unterscheiden sich die Anforderungen, die an die Straße in Stadt und Land gestellt werden, nur sehr wenig von einander. Es darf insbesondere nicht übersehen werden, daß selbst nach Entfernung aller Schotterstraßen immer Bauplätze mit ihren unbedeckten Bürgersteigen übrig bleiben, die ebensolche Schmutzhälter sind. Daher lege ich auf die Frage der leichten und billigen Reinigung einer Pflasterform das Hauptgewicht, da ich nur darin eine

*) Dabei ist natürlich abgesehen von einer eventuellen Änderung des Elastizitätsmoduls der Drähte im Laufe der Zeit, die jedenfalls nicht sehr groß ist.

Bürgschaft für den Erfolg sehe. Ich leugne insbesondere, daß dies bei der gewöhnlichen Pflasterstraße gut durchführbar ist, da bei aller Sorgfalt die Fugen dies verhindern. Ich möchte also umgekehrt behaupten, daß es unser erstes Bestreben sein muß, aus sachlichen wie aus finanziellen Gründen eine bessere Form der Schotterstraße zu suchen, anstatt, wie Herr Bartack wünscht, sie auszumerzen.

Der angeführte Aufsatz, d. h. Herr Bartack, hat sich, wie gesagt, mit dieser Aufgabe nicht befaßt, sondern die bestehende Methode der Schotterung mit Kalkschotter aus dem Wienerwald wird als eine gegebene Größe behandelt. Dies scheint mir aber nicht der richtige Weg, wie uns ein Hinweis auf jene Großstädte lehrt, bei denen sich überhaupt kein Steinbruch in der Nähe befindet. Es ist naheliegend, daß diese Städte, die alle Schottermaterialien weit her beziehen müssen, eine sehr vorsichtige Auswahl treffen, während wir in Wien einer durchaus naheliegenden „Verführung" erliegen, einen billigen und schlechten Kalkstein zu gebrauchen, dessen Gebrauch bei näherem Zusehen nicht einmal finanziell gerechtfertigt werden kann. So häufig dies sich anderswo wiederholt, gibt es auch genug Beispiele von Städten, die keinesfalls an Mangel von Steinen in der Umgebung leiden, sagen wir z. B. Karlsbad, und trotzdem nicht zu dem naheliegenden Granit, sondern zu dem entfernteren Basaltschotterwerk greifen. Ich erwähne das Beispiel, weil ich annehmen darf, daß die Mehrzahl der Leser Gelegenheit hatte, die Wiener Straßen mit denen jener Provinzstadt zu vergleichen, und mit Rücksicht auf den am Schlusse dieser Ausführungen gemachten Hinweis.

Die großen Vorteile einer harten Schotterdecke sind durch zahlreiche, jahrelang durchgeführte Proben bestätigt, und in Norddeutschland z. B., wo bekanntlich fast gar keine harten Eruptivgesteine, sondern nur Findlinge vorkommen, hat man die Vorteile eines harten Schottermaterials selbst bei dem Bezuge aus großer Entfernung, z. B. aus Schweden, längst erkannt.

In Berlin z. B. werden mit Vorliebe böhmische Basalte, die per Elbe stromabwärts gehen, oder schwedische und norwegische Basalte verwendet, und kann man dort ganze Straßenzüge nur mit Basalt gewalzt sehen. Ebenso verhält es sich in anderen großen Städten Norddeutschlands, speziell in Dresden, das als Muster einer reinlichen Stadt gilt.

In Bayern versorgt das Fichtelgebirge, wo zahlreiche Basaltbrüche bestehen, das ganze Land bis weit nach Süden und Westen mit Basaltschotter, in Belgien ist es der Porphyr aus der Gegend von Quenast, und die Straßen sind dort in bestem Zustande.

Ein tüchtiger Kenner der Baumaterialien, Baurat August Hanisch in Wien, behandelt in einem sehr lehrreichen Artikel im Juliheft 1901 der Zeitschrift „Der Städtebau" unter dem Titel „Straßenbefestigung" die Vorteile eines harten Schottermaterials sehr eingehend. Ich kann mir nicht versagen, das folgende daraus zu zitieren: Baurat Hanisch sagt über Kalkstein und ähnliche geringwertige Steinmaterialien, wie sie hier in Wien ausschließlich angewendet werden: „Zur Herstellung der Schotterstraßen dürfen vor allem nur Steine von großer Druckfestigkeit verwendet werden, da sich sonst infolge Zerdrückens der Steinstücke ein zu bedeutender Materialverbrauch einstellt und die sich durch die Zermalmung minder festen Schottermaterials bildenden Mengen von Staub und Kot als in höchstem Grade lästig und schädlich bezeichnet werden müssen. Wenn nun der Verwendung von Kalksteinen auf weniger befahrenen Straßen das Wort geredet wird, so ist dies nur zu begreiflich, da, was noch immer nicht allseits bekannt zu sein scheint, viele Kalksteine tatsächlich eine Druckfestigkeit aufweisen, welche die mancher ebenfalls zur Beschotterung benützter Granite weit übertrifft; und empfiehlt sich deshalb die Durchsicht der in Druck gelegten Versuchsergebnisse des Obgenannten mit den Bausteinen der österreichisch-ungarischen Monarchie."

„Anders verhält es sich mit der zweitwichtigsten Anforderung, die man auch an ein Schottermaterial stellt, nämlich mit der Härte oder dem Widerstande gegen die Abnutzung, betreffend welcher sich die Kalksteine im allgemeinen sehr ungünstig verhalten und daher als Deckstoff für Straßen mit großem Verkehre, abgesehen von der dann meist auch nicht mehr hinreichenden Druckfestigkeit, schon aus diesem Grunde nicht geeignet erscheinen. Es erscheint denn überhaupt dringend geboten, billiges, geringwertiges Steinmaterial möglichst auszuschließen und nur bestes, wenn auch teueres, an dessen Stelle treten zu lassen. Ist man auch in Landgemeinden häufig mit dem Gestein nicht wählerisch und nimmt mit Vorliebe Material aus unmittelbarer Nähe, so sollte man doch auf stark benutzten Straßen, insbesondere auf städtischen Straßen, von solchen unzweckmäßigen Verwendungen absehen".

Damit ist eigentlich alles gesagt, und hierin liegt der springende Punkt unserer Straßenpflege. Es ist also durchaus nicht notwendig, daß die Stadt Wien ungeheuere Summen für Straßenpflasterung ausgibt, die nach Angabe des Herrn Bartack za. 86,000.000 Kronen für die alten 20 Bezirke betragen müßten, den Zuwachs an Straßen nicht gerechnet. Wenn man schon die früher erörterte Frage der Güte dieses Vorschlages außer acht lassen will, so kann doch nicht übersehen werden, daß nach diesem Projekte wohl Jahre und Jahre vergehen werden, daß bestenfalls erst unsere Kindeskinder sich einer besseren Straßendecke und einer reinen, schönen, hygienischen Luft erfreuen werden können.

Es mag zugegeben werden, daß es keine technische Unmöglichkeit ist, auch in kürzerer Zeit als von Herr Bartack angegeben die Kalkschotterstraßen Wiens durch Pflaster zu ersetzen, aber wenn man dabei in der Hauptsache mit Steinen das m^2 mit K 18 im Auge hat, so ist es einfach unmöglich, innerhalb einer kürzeren Zeit das erforderliche Steinmaterial für die alten 20 Bezirke allein mit ihren 4,765.482 m^2 ungepflasterten Straßen aus den wenigen Brüchen, die für die Versorgung mit Steinmaterial heute in Betracht kommen können, herbeizuschaffen. Man wird froh sein, wenn man das Material während der von Herrn Bartack berechneten 45 Jahre erhält, oder man muß es noch weiter her beziehen wie jetzt und dafür wegen der höheren Frachten einen noch höheren Preis anlegen.

Ich kann daher nicht umhin, diesem Vorschlag, dem Übel nur mit Straßenpflasterung abzuhelfen, mit Mißtrauen zu begegnen. Hier ist rasche Hilfe notwendig, und die ist nur zu erzielen durch eine möglichst schnelle Inangriffnahme der Beschotterung der Straßen mit einem harten Steinmateriale, selbstverständlich unter weiterer ruhiger Fortsetzung der Straßenpflasterungen. Im allgemeinen kann der Grundsatz aufgestellt werden, daß die Haltbarkeit, beziehungsweise geringe Schmutz- und Staubentwicklung aller Straßen bei gleicher Konstruktion und Inanspruchnahme direkt proportional der Druckfestigkeit und indirekt proportional der Abschleiffähigkeit des verwendeten Materiales ist.

Für unseren in Wien verwendeten Kalkschotter wurde, wie mir mitgeteilt wird, eine mittlere Bruchfestigkeit von 1000 *kg* ermittelt, wogegen Granit eine solche von 1500—2000 und Basalt eine solche von 2500—3500 kg/cm^2 hat. Noch größer sind die Unterschiede bei der Abschleiffähigkeit, die beispielsweise bei Basalt 5—8mal geringer ist als bei Kalk, so daß also bei diesem um den gleichen Betrag weniger Schleifmehl (Staub) durch die darauffahrenden Räder erzeugt wird als bei Kalkschotter, der von vornherein, um seine Umwandlung in Kalkmehl nicht noch mehr zu beschleunigen, in unverhältnismäßig großen Brocken zur Verwendung kommen muß.

Dabei kommt noch bei allen sedimentären Steinen von niedriger Festigkeit die große perzentuelle Schwankung ihrer Eigenschaften in Betracht, die durch ihre Entstehung gegeben erscheinen, und die selbst eine gewissenhafte Auswahl vor ihrer Verwendung nicht ganz beseitigen kann, wie dies jeder, der die Verhältnisse eines solchen Steinbruches kennt, ohne weiters zugeben muß. Dementgegen zeigen vulkanische Gesteine geringe Schwankungen, die perzentuell noch kleiner erscheinen. Man kann also auf ein gleichmäßiges Material rechnen, was — eine gleichmäßige Herstellung vorausgesetzt — zu einer gleichmäßigen Abnützung führt; dieser Umstand aber macht eine Vergleichung beider Materialien unter Annahme von gleichmäßigen Eigenschaften schwieriger. Doch gibt uns derselbe immerhin einen hinreichenden Maßstab an, den wir solange festhalten müssen, als uns bessere Versuchsmethoden (siehe den Schluß dieses Aufsatzes) nicht zur Verfügung stehen.

Dieser theoretische Grundsatz wird auch soweit durch die Erfahrung bestätigt, daß man sich desselben ohne jeder unberechtigten Verallgemeinerung bedienen kann, indem bei sonst gleicher Konstruktion und gleichem Verkehre die Dauer einer gewalzten Schotter-

decke von Granit von 2000 *kg/cm²* bis zweimal und von Basalt von 3000 *kg/cm²* bis dreimal größer ist als diejenige von Kalkstein von 1000 *kg/cm²*. In gleichem Verhältnisse steht natürlich auch die Staubentwicklung, da diese aus der Zerkleinerung der Schotterdecke zu Staub entsteht — sie ist umso geringer je größer die Abnützungsdauer ist, also bei Kalk um 4—6 mal größer wie bei Basalt. In einem ähnlichen Verhältnisse wie die Lebensdauer stehen die Kosten. Wenn eine Basaltstraße dreimal so lange hält, bezw. dreimal weniger Erhaltung verursacht, so würde selbst bei den vierfachen Kosten des Steinmateriales dieselbe Schotterstraße erst dasselbe kosten und für den Gebrauch des besseren Steines der geringere Schmutz und die geringere Störung des Verkehres beim Neubaue sprechen.

Herr Bartack gibt den jährlichen Verbrauch an Kalkschotter in Wien mit 158.253 *m³* an und folgert daraus logisch, daß demnach jährlich 158.253 *m³* Staub und Schmutz erzeugt werden, was einer Abnützungsschichte von 3·2 *cm* Höhe, verteilt auf die ganze Straßenfläche, entspricht. Man kann auch aus dieser erstaunlichen Tatsache folgern, daß der Staub- und Schmutzplage schon zum größten Teile abgeholfen wäre, wenn für die Schotterung und Walzung der ungepflasterten Straßen Wiens ein härteres Schottermaterial als der bis jetzt gebrauchte Kalkstein verwendet würde. Wir sind, wie gesagt, auf den Bezug dieses Materiales aus Böhmen und Schlesien angewiesen, der sich bei der großen Entfernung natürlich höher als Kalkschotter stellt; aber unter Berücksichtigung seiner größeren Haltbarkeit und Beständigkeit fällt es nicht schwer nachzuweisen, daß eine Basaltschotterstraße schon in ihrer ersten Anlage immer noch um die Hälfte billiger ist als eine Kalksteinschotterstraße.

Nach der Zusammenstellung des Herrn Bartack betragen die Kosten für Neuherstellung gepflasterter und ungepflasterter Straßen im Jahre 1902 K 1,076.313·39. Dafür lassen sich, die Daten des Herrn Bartack zugrunde gelegt, za. 60.000 *m³* gepflasterte Straßen herstellen. Betrachten wir uns nun einmal, wie viel dafür Kalkschotterstraßen in harte Schotterstraßen, das heißt Basaltstraßen umgewandelt werden könnten. Basalt kostet nach mir vorliegenden Mitteilungen loko Wien Verwendungsstelle za. K 21 das *m³*. Zum Schottern von 1 *m²* Straße wird verbraucht za. 0·1 *m²* Basalt, so daß aus 1 *m³* za. 10 *m²* feste Straßendecke hergestellt werden könnten, die einen Betrag von K 21 oder von K 2·10 per *m²* an Schotter erfordern, sofern man in der Maschine gebrochenen Schotter verwendet. Bei Handschlag soll der Preis etwas höher (K 2·77) sein.

Rechnet man den Arbeitslohn für Walzen etc. mit 60 *h* per *m²*, so kostet also 1 *m²* Basaltschotterstraße za. K 3, und es könnten für den angegebenen Betrag von rund K 1,080.000 jährlich za. 360.000 *m²* Kalkschotterstraßen in Basaltschotterstraßen umgewandelt werden, d. i. sechsmal mehr als Neuherstellung von Pflasterstraßen, wobei das erforderliche Basaltschottermaterial von za. 60.000 *m³* natürlich leicht aus den verschiedenen Brüchen Böhmens und Schlesiens, die des näheren in dem erwähnten Artikel von Baurat Hanisch bezeichnet sind, zu erhalten wäre. Auf diese Weise läge die Möglichkeit vor, in za. 14 Jahren alle Kalkstraßen der 20 alten Bezirke mit 4,766.482 *m²* aus dem regelmäßigen Budget ohne einen Heller Mehrausgabe in Basaltstraßen umzuwandeln. Es liegt aber auch kein Hindernis vor, das Tempo beliebig zu beschleunigen, ja sogar alle Straßen sofort herzustellen. Der ganze hiezu erforderliche Betrag würde za. K 15,000.000 nicht übersteigen. Damit hätte man gute, verhältnismäßig schmutz- und staubfreie Straßen in ganz Wien und die weiteren Vorteile, daß man die Herstellung der teueren Pflasterstraßen nicht zu überstürzen und die dafür notwendigen immensen Beträge nicht in so kurzer Zeit, wie sie Herr Bartack in Aussicht nimmt, zu investieren braucht; Pflasterstraßen mit Fugenguß, bezw. fugenlose Straßen wären dann nur soweit zu bauen, als man wirklich Einwandfreies schaffen kann.

In diese Rechnung sind die Ersparnisse nicht einbezogen, die an Straßenerhaltungs- und Reinigungskosten dabei zu erzielen wären, denn zu den Ersparungen an Schotter selbst treten noch die Ersparungen an Arbeitslöhnen und Fuhrlöhnen für Wegschaffung des enormen Quantums von Schmutz und Staub, dazu kommt ferner noch, daß die Verkehrsstörungen, die sich bei der Walzung der Straßen mit großem Verkehre in Wien sehr unangenehm bemerkbar machen, sich nicht in so kurzen Zwischenräumen wiederholen wie bei den mit Kalkschotter gewalzten Straßen, bei denen, großer Verkehr vorausgesetzt, die Schotterung und Walzung beinahe alljährlich erfolgen muß. So weit sich dies berechnen läßt, soll die folgende Rechnung dafür einen Maßstab abgeben, in welcher der beste Kalkstein (wie er eigentlich nur höchst selten vorkommt) mit der geringsten Qualität Basalt verglichen werden soll. Setzen wir also voraus, daß die Festigkeit des in Wien zur Verwendung kommenden Kalksteines nur dreimal kleiner und seine Abschleiffähigkeit dreimal größer als die des Basalts wäre, so daß nach Umwandlung sämtlicher Kalkschotterstraßen Wiens in Basaltschotterstraßen für die Erhaltung nur zirka der dritte Teil desjenigen Quantums Schotter gebraucht würde, welches zur Zeit verbraucht wird. Für 1902 wird dasselbe in dem Artikel des Herrn Bartack mit 158.253 *m³* und die entsprechende Abnützungsschichte der Straßen mit 3·2 *cm* angegeben. Für Basalt würden demnach die entsprechenden Zahlen rund 50.000 *m³*, bezw. 1 *cm* sein. Herr Bartack gibt nun die Kosten der Erhaltung der ungepflasterten Straßen Wiens für 1902 mit K 1,505.061·78 an, d. h. es wurden für 158.253 *m³* bei der Erhaltung verwendeten Schotter samt Aufbringen und Walzen zirka K 10 per 1 *m³* gezahlt. Dieser Preis stimmt, nebenbei bemerkt, mit den in Wien üblichen Kalkschotterpreisen überein, die je nach der Zufuhrdistanz ungleich sind. Da nun für die Straßenerhaltung an Basalt nur 50.000 *m³* gebraucht würden und derselbe K 21 per 1 *m³* kostet, so würde die Erhaltung von Basaltschotterstraßen gleicher Fläche im Jahre 1902 nur zirka K 1,050.000 gegen obige K 1,505.061·78 kosten, was einer Ersparung von jährlich rund K 500.000 oder 33% entspricht. Rechnet man dazu, daß diese Straßen auch eine dreifache Lebensdauer haben, und daß man nicht 158.253 *m³*, sondern nur 50.000 *m³* Staub durch Säuberung unschädlich machen müßte, für die jährlich bis jetzt im ganzen 4·3 Millionen Kronen ausgegeben werden. Man kann daher die Gesamtersparnis im Jahr, nicht zu hoch gerechnet, mit rund K 750.000 annehmen, d. h. genau so viel, als die Verzinsung des für eine sofortige Basaltschotterung notwendigen Anlagekapitales erfordert. Eine Erhöhung der Kosten für Straßenerhaltung würde selbst in diesem äußersten Falle der sofortigen vollständigen Systemänderung nicht eintreten.

Es liegt also der Vorteil der Umwandlung der Kalkschotterstraßen in Straßen mit harter Beschotterung auch in ökonomischer Beziehung auf der Hand, und es ist nur zu verwundern, daß man diese einfache Rechnung bis jetzt noch nicht in Wirklichkeit umgesetzt hat. Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß es außer dem erwähnten Radikalmittel auch noch verschiedene Mittelwege zur Erzielung einer entsprechend widerstandsfähigen Deckschichte aus hartem Stein gibt. Hier sei nur ein Vorgang hervorgehoben, der sich schon an anderen Orten, wo harter Schotter nicht in genügender Menge und hinreichend billig beschafft werden konnte, bewährt hat, das sind die Halbschotterstraßen. Darunter versteht man Schotterstraßen, deren untere Schotterdecke aus heimischem billigen Materiale besteht, deren Fahrbahn aber mit einem harten Schottermateriale bedeckt wird; hiefür eignet sich am besten ein hartes Material von 10 bis 30 *mm* Korngröße, welches auf die vorher mit Kalkschotter gewalzte Straßenbahn in einer Stärke von nur 5 *cm* statt 10 *cm* als letzte Schichte aufgewalzt wird. Eine solche Decke ergibt erfahrungsgemäß staub- und schmutzfreie Straßenoberflächen, welche die darunter liegende Kalkschotterschichte vor allzurascher Abnützung schützt. Solche Halbschotterstraßen eignen sich hervorragend für Verkehr zweiter oder dritter Ordnung, also für die weniger verkehrsreichen Querstraßen und für Straßen, bei welchen Pflasterung bereits in Aussicht genommen ist. Es fällt mir aber nicht bei, einer solchen halben Maßregel allgemein das Wort zu reden; für verkehrsreiche Straßen würde selbstverständlich eine Ganzschotterung mit hartem Materiale platzgreifen müssen. Es könnten aber die so erzielten weiteren Ersparnisse der Straßenreinigung zugute kommen, damit dieselbe nicht so wie jetzt die 3·2 *cm* Straßenkot monatelang ihrem Schicksale überlassen muß, daß hingegen für eine schleunige Entfernung der nur 1 *cm* betragenden Abnützung Sorge getragen werde. Diese weitaus geringere Menge ist auch leichter zu bewältigen. Heute dagegen gilt der Umstand, daß man die Sache so wie so nicht ordentlich machen kann, als eine Art Entschuldigung für die bestehende notwendige Vernachlässigung aller äußeren Bezirke, wo sich Straßen vorfinden, die lebhaft an „Dorf" erinnern, wenn sie nicht

Anschließend an den sehr beifällig aufgenommenen Vortrag teilt Herr Direktor Richard Knaur seine kürzlich in Amerika gemachten Wahrnehmungen über Aluminiumleitungen, insbesondere am Niagara, mit. Die Wirtschaftlichkeit der Aluminiumleitungen beginnt bei einem Preise desselben, der das 2·13fache des Kupferpreises beträgt. Der Vortragende fügt noch ergänzend hinzu, daß das Aluminium keine Aneisung zeige und sich auch in der Atmosphäre, ausgenommen in der Nähe des Meeres, gut erhalte. Auf eine Frage des Herrn Ingenieur Friedrich Drexler bezüglich der geringen Aneisung des Aluminiums erwidert der Vortragende, daß der eigentliche Grund hiefür noch nicht bekannt sei.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann: *F. Neureiter.* Der Schriftführer: *Dr. J. Miesler.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Franz Grünebaum, Major a. D., in Anerkennung gemeinnützigen Wirkens den Orden der eisernen Krone dritter Klasse und Viktor Pirner, Baurat des steiermärkischen Staatsbaudienstes, den Titel und Charakter eines Ober-Baurates, ferner ernannt die Herren Eduard Henrich, Schloßhauptmann in Schönbrunn, zum Ober-Baurate und Leiter des obersthofmeisteramtlichen Baudepartements, und Ferdinand Brunner, Hofgebäude-Oberinspektor und Leiter der Verwaltung der Hofgebäude vor dem äußeren Burgtore, zum Schloßhauptmanne.

Wiener Bürgertheater. Sonntag den 10. d. M. fand die gemeinsame Besichtigung dieses neuesten Wiener Theaters statt. Zur festgesetzten Stunde (10 Uhr vormittags) hatten sich im geräumigen Vestibule über 200 Vereinsmitglieder eingefunden mit den Vorsteher-Stellvertretern Baurat Franz Pfeuffer und Baurat Theodor Bach. Die Besichtigung erfolgte in zwei Gruppen unter der Führung des Architekten Freiherr v. Krauß und seines Bauleiters. Die technische und künstlerische Ausführung des Theaters fand gleich warme Anerkennung der Besucher, welche beim Abschiede in Ansprachen der beiden Vorsteher-Stellvertreter zu lebhaftem Ausdrucke kam. Die Beschreibung dieses Bauwerkes mit Ansicht und Grundrissen wird demnächst in der Zeitschrift erscheinen.

Wettbewerb.

Wettbewerb zur Erlangung von Skizzen für eine Schießstätte in Pilsen (Zeitschrift Nr. 21 und 34). Das hiefür eingesetzte Preisgericht hat den ersten Preis (K 1000) dem Entwurfe mit dem Kennzeichen „Ein goldenes P im goldenen Kreise", Verfasser die Architekten Friedrich Bondlmayer und Emil Weichart in Prag, den zweiten Preis (K 600) dem Entwurfe mit dem Kennworte „U boj", Verfasser Architekt Anton Turek in Prag, und den dritten Preis (K 400) dem Entwurfe mit dem Kennzeichen „Eine geflügelte Zielscheibe mit blauen Rändern", Verfasser unbenannt, zuerkannt.

Mitteilungen des ständigen Wettbewerbungs-Ausschusses.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für das Landhaus in Czernowitz. Der Landtag des Herzogtums Bukowina hat den Beschluß gefaßt, mit dem Aufwande von K 1,000.000 (ausschl. Grundankauf) ein neues, in monumentalem Charakter gehaltenes Landhaus zu erbauen, sich laut Punkt 2c der Beschlüsse zur Erlangung von Projekten mit den Architekten Franz Freiherr v. Krauß in Wien, Professor Maxim Monter in Brünn und Professor Robert Vittek in Czernowitz in Verbindung zu setzen und auch von anderen Architekten Entwürfe entgegen zu nehmen. Ergänzt werden diese in den Czernowitzer Zeitungen übereinstimmend gebrachten Nachrichten durch eine Mitteilung der „Wiener Bau-Industrie-Zeitung" vom 1. Dezember l. J., nach welcher jedem der genannten Architekten ein Honorar von K 3000 zugesprochen, den übrigen Architekten aber die Beteiligung freigestellt wird, ohne daß ihnen ein Honoraranspruch zustehen soll. Der Bukowinaer akademisch-technische Verein und die Baumeistergenossenschaft in Czernowitz haben den erwähnten Beschlüssen gegenüber an den Landtag gemeinsam eine Denkschrift gerichtet, deren Abschrift uns von dem genannten Vereine mit dem Bemerken mitgeteilt wurde, daß sie leider ohne Erfolg blieb. Diese Denkschrift bespricht zunächst eingehend die Bedeutung des beabsichtigten baulichen Unternehmens für die Stadt Czernowitz, für die Architekten im allgemeinen und für jene der Bukowina im besonderen, hebt dann hervor, daß einer derartigen, zu künstlerischer Tätigkeit anregenden und die künstlerische Entwicklung der Stadt befruchtenden Aufgabe gegenüber der Aufwand, den ein öffentlicher Wettbewerb verursachen würde, gar nicht in die Wagschale fallen könne, und stellt endlich die Bitte: „der hohe Landtag geruhe seinen in der Sitzung vom 15. November l. J. gefällten Beschluß zu reassumieren und, zwecks Erlangung von Plänen für das zu erbauende Landhaus, eine öffentliche Konkurrenz*) auf Basis der einschlägigen Bestimmungen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines auszuschreiben". Einer weiteren Mitteilung des Bukowinaer akademisch-technischen Vereines zufolge wurde über Beschluß der Vereinsleitung den drei genannten Architekten nur die eben erwähnte Denkschrift zur Kenntnis gebracht, ohne an dieselben wegen Nichtannahme des ihnen gestellten Anbotes heranzutreten (womit sich die betreffende Notiz der „Wiener Bau-Industrie-Zeitung" berichtigt). Weder über die Wahl von Juroren noch über das Programm und die näheren Bedingungen für den fraglichen Wettbewerb ist bisher in den Kreisen der Architekten von Czernowitz näheres bekannt geworden, da aber der dritte Punkt der Landtagsbeschlüsse lautet: „beim nächsten Zusammentritte des Landtages ist in dieser Angelegenheit Bericht zu erstatten", so dürfte es doch noch an der Zeit sein, von unserer Seite mit einer Meinungsäußerung nicht zurückzuhalten. Zunächst heben wir in Übereinstimmung mit der erwähnten Denkschrift hervor, daß in erster Linie ein allgemeiner, allen staatsangehörigen Architekten zugänglicher Wettbewerb zu empfehlen ist, wenn es sich um die Erlangung von Skizzen für ein öffentliches Gebäude handelt, das einen monumentalen Charakter tragen soll, und zwar ganz besonders dann, wenn die Aufgabe dadurch erschwert wird, daß die Mittel dafür in engen Grenzen gehalten sind. Da die Bausumme im vorliegenden Falle K 1,000.000 und hienach das Honorar für eine im Maßstabe von 1 : 200 zu haltende Skizze K 4000 beträgt, wären zur Verteilung in drei Preise mindestens K 8000 erforderlich, wozu noch die Kosten des Preisgerichtes, der Veröffentlichung der Ausschreibung u. s. w. kommen würden. Wenn aber dem Landtage daran gelegen ist, Skizzen von drei bestimmten Architekten zu erhalten und auch anderen Architekten den Wettbewerb zugänglich zu machen, wie es in seinem Beschlusse ausgesprochen ist, dann unterläge es auch keinem Anstande, mit dem allgemeinen Wettbewerbe einen beschränkten insoferne zu verbinden, als jenen Architekten, von denen man jedenfalls Skizzen zu erhalten wünscht, ein besonderes Honorar für ihre Arbeiten zugesichert wird, unbeschadet dessen, daß allen Architekten, die sich am Wettbewerbe beteiligen (also den besonders honorierten ebenso wie den nicht honorierten) die Erlangung eines Preises und des Auftrages zur Verfassung der Detailpläne offen steht, daß also dem Preisgerichte gegenüber alle anonym einzureichenden Skizzen gleichberechtigt erscheinen. Die Höhe der Preise wäre in diesem Falle geradeso wie im früheren Falle zu ermitteln, dagegen das Honorar der besonders eingeladenen Architekten mit diesen zu vereinbaren. In beiden besprochenen Fällen würde sich der Bauherr den Vorteil sichern, die von ihm gestellte Aufgabe in weiten Kreisen studiert zu sehen, während alle am Wettbewerbe sich beteiligenden Architekten für ihre geistige Leistung eine freie Bahn finden. Im letzteren Falle kann aber auch ein Verstoß gegen die Rechte der Architekten nicht darin erblickt werden, daß der Bauherr einzelne Architekten, deren Anteilnahme am Wettbewerbe er unbedingt wünscht, besonders honoriert, stünde es doch unbestritten in seinem Rechte, wenn er auf die Vorteile eines allgemeinen Wettbewerbes verzichten zu können glaubt,

*) Aus der Einleitung der Denkschrift geht hervor, daß dieser Wettbewerb nicht auf die Bukowinaer Architekten beschränkt gedacht ist.

nur einen oder wenige Architekten zur Vorlage von Skizzen heranzuziehen; andererseits ist es ganz untunlich, einem vom Bauherrn in irgend einer Art zur Vorlage von Skizzen eingeladenen Architekten die Freiheit zu verkümmern, die an ihn gelangte Einladung unter den ihm passend erscheinenden Bedingungen anzunehmen, es ist also auch unmöglich, einem Architekten zuzumuten, das ihm vom Bauherrn entgegengebrachte Vertrauen oder das ihm angebotene Honorar aus kollegialen Gründen abzulehnen; selbst die Vorlage eines Projektes bei Verzicht auf jedes Honorar wird im freien Ermessen des eingeladenen Architekten liegen, ebenso also auch die Annahme eines Honorars, das hinter der Honorarnorm zurückbleibt. Ganz anders wurde freilich zu urteilen sein, wenn ein Architekt dem Bauherrn seine Arbeit dadurch empfehlen wollte, daß er selbst ein Anbot stellt, das geringer ist, als dasjenige, das der Bauherr freiwillig zugesteht oder dem Honorartarife entspricht, nur um dadurch Kollegen, die der Bauherr zur Vorlage von Plänen eingeladen hat oder heranzuziehen beabsichtigt, aus dem Felde zu schlagen; ein solches Vorgehen wäre nicht nur nicht kollegial, sondern würde auch vor dem Richterstuhle strenger Sittlichkeit nicht zu bestehen vermögen. Nicht zu übersehen ist ferner, daß in dem Falle, wenn der Bauherr nur wenige Architekten gegen Honorierung eines jeden einzelnen derselben zum Wettbewerbe einladet, es ganz und gar den eingeladenen Architekten überlassen bleiben muß, ihre Rechte bezüglich Gleichmäßigkeit der Behandlung ihrer Arbeiten und fachgemäßer Beurteilung derselben u. s. w. zu wahren. Eine ganz wesentliche Verschiebung der Verhältnisse tritt dagegen ein, wenn ein Bauherr auch die Arbeiten anderer als der besonders honorierten Architekten entgegen zu nehmen wünscht. In diesem Falle stehen einander nicht im vorhinein nur bestimmte Personen gegenüber, die vor Durchführung des Vertrages, den sie mit Übergabe, bezw. Übernahme des Auftrages mit einander schließen, alle Bedingungen des ersteren klarlegen können; diesen Vorteil genießen dann nur die besonders eingeladenen Architekten, während die übrigen Bewerber mit ihren Arbeiten ganz und gar dem guten Willen oder der Willkür überlassen bleiben, wenn der Bauherr als Vertragsanbieter nicht sofort bei Veranlassung des Wettbewerbes in den von ihm als Vertragsgrundlagen aufzustellenden Bedingungen für denselben der Architektenschaft die vollste Sicherheit für eine alle Rechte der Bewerber wahrende Durchführung des Wettbewerbes bietet. Wie die Verhältnisse zwischen dem Bauherrn und den bewerbenden Architekten bei einem Wettbewerbe zu ordnen sind, ist aus den vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine aufgestellten Grundsätzen für das Verfahren bei Wettbewerben zu ersehen, die derart verfaßt sind, daß für die jeweilig vorkommenden Fälle ein genügender Spielraum bleibt; umsomehr müssen wir Gewicht darauf legen, daß die Architekten selbst sich nicht ohne dem Vorhandensein von klaren, dem Geiste jener Grundsätze entsprechenden Bedingungen, die der Bauherr für sich als bindend erklärt, in einen Wettbewerb einlassen, der ja unter allen Umständen ein Glücksspiel bleibt, aber der gesamten Architektenschaft die empfindlichste Enttäuschung bringen kann, wenn er ohne gesicherte Rechtegrundlage eingeleitet und von den Architekten angenommen wird.

Wir können dem Zweifel nicht Raum geben, daß der Landtag der Bukowina bei nochmaliger eingehender Prüfung der Sachlage, einen Weg finden werde, um den von ihm gewünschten Wettbewerb in geregelte Bahnen zu leiten und, falls er einen allgemeinen Wettbewerb, wie er in einer der oben erwähnten Formen gewiß am empfehlenswertesten wäre, ablehnt, wenigstens für die freiwilligen Bewerber, die er erwartet (im Sinne der erwähnten Grundsätze Seite 4. B. „beschränkte Wettbewerbe", drittes Alinea), besondere Preise oder Honorare bestimmt und ihnen zusichert, daß für die Wahl zur Ausführung zwischen ihnen und den eingeladenen Bewerbern kein Unterschied gemacht werden wird. Die nächste Vorbedingung dafür wäre die Einsetzung eines unseren Grundsätzen entsprechenden Preisgerichtes, dem die Erstattung von Vorschlägen für die weitere fachgemäße Einleitung des Wettbewerbes zu übertragen wäre.

Sollten wir uns in der Hoffnung auf eine solche Lösung der vorliegenden Wettbewerbangelegenheit täuschen, so bliebe uns nichts übrig, als die nicht besonders eingeladenen und honorierten Architekten ernstlich und dringendst zu warnen, sich an dem in Aussicht stehenden Skizzen-Wettbewerbe für das Landhaus in Czernowitz zu beteiligen.

Offene Stellen.

100. Bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an der Technischen Hochschule in Wien gelangt eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von K 1400 zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann bei zufriedenstellender Dienstleistung auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien sind bis 23. Dezember l. J. an das Rektorat dieser Hochschule zu richten.

101. Bei der Lehrkanzel für darstellende Geometrie und Baukunde an der Montanistischen Hochschule in Leoben kommt eine Assistentenstelle zur Besetzung. Die Anstellung erfolgt auf die Dauer von zwei Jahren mit einer jährlichen Remuneration von K 1400, welche im Falle weiterer Verwendung nach zweijähriger Dienstleistung auf K 1600 erhöht wird. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten zweiten Staatsprüfung der Bauingenieurschule an einer inländischen Technischen Hochschule und eventuell der bisherigen Verwendung, sowie mit dem curriculum vitae bis 1. Jänner 1906 beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

102. Die provisorische Stelle eines Eisenbahn-Ingenieurs gelangt bei dem Lokalbahnbaue der Gemeinden Mährisch-Ostrau und Polnisch-Ostrau zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der mit gutem Erfolge an einer Technischen Hochschule abgelegten beiden Staatsprüfungen und einer mehrjährigen Verwendung im Eisenbahnbaue, sowie mit der Angabe der Gehaltsansprüche sind bis 1. Jänner 1906 beim Stadtvorstande in Mährisch-Ostrau einzureichen.

103. In der k. u. k. Kriegsmarine sind die Stellen eines Marinechemikers und eines Assistenten für Chemie neu zu besetzen. Erstere Stelle wird vorläufig durch einen Assistenten der IX. Rangsklasse mit einem Jahresgehalte von K 3600 sowie dem Quartiergelde und Möbelzins, dermalen K 1344, besetzt. Nach einjähriger zufriedenstellender Dienstleistung erfolgt die Vorrückung des Assistenten in die VIII. Rangsklasse mit dem Jahresgehalte von K 4600 und dem Quartiergelde samt Möbelzins von K 1772. Bewerber, welche die chemische Abteilung an einer Technischen Hochschule mit gutem Erfolge absolviert haben, eine längere praktische Verwendung an einer chemischen Anstalt und gründliche Kenntnis der Sprengmittelchemie nachweisen können, wollen ihre Gesuche bis 15. Jänner 1906 dem Reichs-Kriegsministerium (Marinesektion) einsenden. Die zweite Stelle eines provisorischen Assistenten für Chemie ist mit einem Jahresgehalte von K 2580 und dem Quartiergelde samt Möbelzins der X. Rangsklasse für Pola, dermalen K 812, verbunden. Dieser Assistent wird nach einjähriger Probedienstzeit zum effektiven Assistenten für Chemie ernannt und rückt nach fünf Dienstjahren bei zufriedenstellender Dienstleistung von der X. in die IX. Rangsklasse mit einem Jahresgehalte von K 3600 und dem Quartiergelde samt Möbelzins von K 1344 vor. Bewerber, welche die chemische Abteilung einer Technischen Hochschule mit gutem Erfolge absolviert haben, wollen ihre Gesuche ebenfalls bis 15. Jänner 1906 bei der vorgenannten Behörde einreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Gemeinderat von Brünn vergibt im Offertwege das erforderliche Pflastermaterial für das Jahr 1906. Anbote sind bis 20. Dezember l. J. beim dortigen Stadtbauamte einzureichen, bei welchem auch die näheren Lieferungsbedingnisse eingesehen werden können.

2. Wegen Vergebung der Abgrabung des von Schellein gasse, Wiedenergürtel, Radeckgasse und Blechturmgasse begrenzten Baublockes bis zum Niveau der bezeichneten Straßen wird vom Magistrate Wien (Abteilung IV) am 21. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Unternehmungslustige können die bezüglichen Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse bei der genannten Abteilung einsehen.

3. Der Umbau der St. Laurentiikirche in Bonov n. D. im veranschlagtem Kostenbetrage von K 30.893·38 wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 22. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Patronatsamte einzureichen, wo auch der genehmigte Kostenanschlag, Baupläne und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium K 3100.

4. Der Magistrat Budapest vergibt im Offertwege die Herstellung verschiedener Bauarbeiten für ein zu erbauendes städtisches Zinshaus im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 230.000. Anbote sind bis 29. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Magistratsabteilung VI einzureichen, woselbst nähere Auskünfte erteilt werden.

5. Anläßlich des Neubaues einer Pfarrkirche in Tüchern bei Cilli gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: *a*) Erdarbeiten im Kostenbetrage von K 314·32; *b*) Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 71.883·78; *c*) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 5093·92; *d*) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 1540·40; *e*) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 4826·03; *f*) Tischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 2194; *g*) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 5520·35; *h*) diverse Arbeiten und Lieferungen im Kostenbetrage von K 6221·66; *i*) Gerüstholz und Anfeicht beim Neubaue K 4167·68; Erhaltungsarbeiten an der Lucinkapelle im Kostenbetrage von K 1000, Gesamtsumme K 102.175·34. Anbote sind bis

31. Dezember l. J. an das Baukomitee für den Bau der neuen Pfarrkirche in Tüchern zu richten. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können bei der neuen Kaplanei in Tüchern eingesehen werden.

6. Vergebung von Straßenregulierungsarbeiten auf der Staatsstraße Temesvár—Szászcsebes im veranschlagten Kostenbetrage von K 37.648·12. Die Offertverhandlung findet am 4. Jänner 1906, vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Déva statt, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlage und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Die k. Domänendirektion in Arad vergibt im Offertwege den Bau von 30 Kolonistenhäusern, u. zw. 21 Kolonistenhäusern in Liget und 9 solchen in Andrásvölgy, im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 69.484·20. Die Offertverhandlung findet am 9. Jänner 1906, vormittags 10 Uhr, bei der genannten Direktion statt, bei welcher auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

8. Die k. Freistadt Eperjes vergibt im Offertwege den Bau der städtischen Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 347.817·83. Anbote sind bis 9. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle in Eperjes einzureichen. Pläne, Kostenanschlagsdruckeorten, technische Beschreibung und Bedingnisse werden gegen Erlag von K 50 bei der dortigen Stadtkasse ausgefolgt.

Eingelangte Bücher.

10.541 **Der Schiffswiderstand im begrenzten Fahrwasser** und sein Einfluß auf die Größenverhältnisse der Schiffahrtskanäle. Von M. Graevell. 4°. 14 S. Leipzig 1867.

10.542 **Emploi des Filtres de Pierre Système Kurka** breveté pour la Filtration en Grand. 4°. 17 S. m. Abb. Paris 1900.

10.543 **Die Verkehrshemmnisse auf der Donau.** Von L. Itzelen. 8°. 37 S. m. 5 Tab. Wien 1878.

10.544 **Atlas der Urproduktion Österreichs.** Von Dr. J. R. Lorenz v. Liburnau. Folio. 13 S. m. 25 Taf. Wien.

10.545 **Niveau- und Situationspläne des Moldaufluases** der Strecke Neuhäuser—Hohenfurth. Folio.

10.546 **Protokolle und Mitteilungen** des Zentralvereins für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt. 4°. 1882—1894. Berlin.

10.547 **A French and English Dictionary.** By J. Wilson 8°. 1323 S. London 1863.

10.548 **Moyens Destinés à Prévenir et à Éviter les Collisions en Mer 1868—1898.** Par L. Somzée. 4°. 36 S. m. 2 Taf. Bruxelles 1898.

Die Nr. 10.541—10.548 wurden der Bibliothek von Herrn Ing. J. Deutsch gespendet.

10.549 **Die graphischen Künste.** Von C. Kampmann. 8°. 171 S. m. Abb. 2. Aufl. Leipzig 1906, Göschen (M —·80).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNG Z. 662 v. 1905.

der 7. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 16. Dezember 1905.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 4. November l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl in den
   a) ständigen Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens,
   b) ständigen Photographen-Ausschuß,
   c) „ Preisbewerbungs-Ausschuß,
   d) „ Reise-Ausschuß,
   e) „ Ausschuß für die Stellung der Techniker,
   f) „ Verwaltungsausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung,
   g) „ Vortrags-Ausschuß,
   h) „ Ausschuß für Wettbewerbungsangelegenheiten,
   i) „ Zeitungs-Ausschuß und
   k) Wahl-Ausschuß.

Hierauf Vortrag des Herrn Baurat W. Rubin: „Der Bau des Lateralkanales von Wrañan nach Hořin"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Chemie.

Montag den 18. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Beschlußfassung über die Aufstellung einer chemischen Preisfrage.
3. Vortrag des Herrn Prof. Dpl. chem. Jos. Klaudy: „Einige Beiträge zur Frage der praktisch wichtigen chemischen Veränderungen im Beton durch Einflüsse der Umgebung".

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 19. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Friedrich Schön: „Über einige in den letzten Jahren von ihm ausgeführte Bauten".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 21. Dezember 1905.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bergdirektor Fr. Drobniak: „Abteufen der Andreas-Schächte in Brzeszcze mittels des Gefrierverfahrens".

Z. 669 v. 1905.

XVI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt *a* 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1906 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 11. Dezember 1905.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1906, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse 9.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 51. Wien, Freitag den 22. Dezember 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Graphostatische Untersuchung des flachen Parabelgewölbes.

Von Ingenieur Dr. Josef Schreier.

In Nr. 1 der „Zeitschrift" d. J.*) wurde das flache Parabelgewölbe auf rechnerischem Wege einer statischen Untersuchung unterzogen, und zwar unter der Voraussetzung, daß die reduzierte Belastungslinie durch eine Parabel ersetzt werden könne.

Ist letzteres nicht möglich, so empfiehlt sich nachfolgendes graphostatische Verfahren, welches bei Vermeidung der Konstruktion der Einflußlinien die zeichnerische Ermittlung der resultierenden Größen gestattet. Man gelangt zu diesem auf folgende Weise:

Bezeichnet (Abb. 1) l und f die Spannweite, bezw. Pfeilhöhe der Bogenmittellinie, d_0 die Scheitelstärke des Gewölbes, ξ den Abstand der Vertikallast $= 1$ vom linken Kämpfermittelpunkt, dessen vertikal gemessener Abstand von der oberen Leibung δ ist, so findet man *) mit

$$k = \frac{1}{1 + 0{\cdot}4 \left(\frac{\delta + d_0}{f}\right)^2} \quad \ldots \quad 1)$$

die Gleichung der Einflußlinie für den Horizontalschub des Gewölbes

$$H = \frac{15}{4} \frac{k}{f l^3} \xi^2 (l - \xi)^2 \quad \ldots \quad 2)$$

und jene für das Kämpfermoment links, bezw. rechts

$$M' = -\frac{1}{l^3} \xi (l - \xi)^2 \left\{ l - \frac{5}{2} k \xi \right\} \quad \ldots \quad 3),$$

$$M'' = -\frac{1}{l^3} \xi^2 (l - \xi) \left\{ l - \frac{5}{2} k (l - \xi) \right\} \quad \ldots \quad 4).$$

Ist das Gewölbe durch zwei in bezug auf die Mitte symmetrische Vertikallasten von der Größe $= 1$ beansprucht, deren jede vom nächsten Kämpfermittelpunkt den Abstand ξ hat, so ist hiebei der Horizontalschub

$$H_{sym} = \frac{15}{2} \frac{k}{f l^3} \xi^2 (l - \xi)^2 \quad \ldots \quad 5)$$

und das beiderseitige Kämpfermoment

$$M_{sym} = M' + M'' = \frac{5 k}{l^3} \xi^2 (l - \xi)^2 - \frac{1}{l} \xi (l - \xi) \quad 6);$$

denn die $\begin{Bmatrix} \text{links} \\ \text{rechts} \end{Bmatrix}$ stehende Last ruft am linken Kämpfer $\begin{Bmatrix} M' \\ M'' \end{Bmatrix}$ und am rechten $\begin{Bmatrix} M'' \\ M' \end{Bmatrix}$ hervor.

Setzt man in all diesen Ausdrücken

$$\frac{\xi (l - \xi)}{l} = z \quad \ldots \quad 7),$$

so ergibt sich:

$$H = \frac{15}{4} \frac{k}{f l} z^2 \quad \ldots \quad 8),$$

$$M' = \frac{5}{2} \frac{k}{l} z^2 - \frac{1}{l} (l - \xi) z \quad \ldots \quad 9),$$

$$M'' = \frac{5}{2} \frac{k}{l} z^2 - \frac{1}{l} \xi z \quad \ldots \quad 10),$$

$$H_{sym} = \frac{15}{2} \frac{k}{f l} z^2 \quad \ldots \quad 11),$$

$$M_{sym} = \frac{5 k}{l} z^2 - z \quad \ldots \quad 12).$$

Bei Belastung der linken Gewölbehälfte mit den Kräften $P_1, P_2, P_3 \ldots P_n$ entsteht laut Gleichung 8) bis 10) ein Horizontalschub

$$H'_P = \frac{15}{4} \frac{k}{f l} \sum_1^n P z^2 \quad \ldots \quad 13)$$

und ein Kämpfermoment links, bezw. rechts

$$M'_P = \frac{5}{2} \frac{k}{l} \sum_1^n P z^2 - \frac{1}{l} \sum_1^n P (l - \xi) z \quad \ldots \quad 14),$$

$$M''_P = \frac{5}{2} \frac{k}{l} \sum_1^n P z^2 - \frac{1}{l} \sum_1^n P \xi z \quad \ldots \quad 15).$$

Belastet man hiezu symmetrisch auch die rechte Gewölbehälfte, so erhält man nach Gleichung 11) und 12) den Horizontalschub

$$H_P = \frac{15}{2} \frac{k}{f l} \sum_1^n P z^2 \quad \ldots \quad 16)$$

und das beiderseitige Kämpfermoment

$$M_P = \frac{5 k}{l} \sum_1^n P z^2 - \sum_1^n P z \quad \ldots \quad 17).$$

Die hierin vorkommenden Ausdrücke

$$\sum_1^n P z, \quad \sum_1^n P z^2 \text{ und } \sum_1^n P \xi z$$

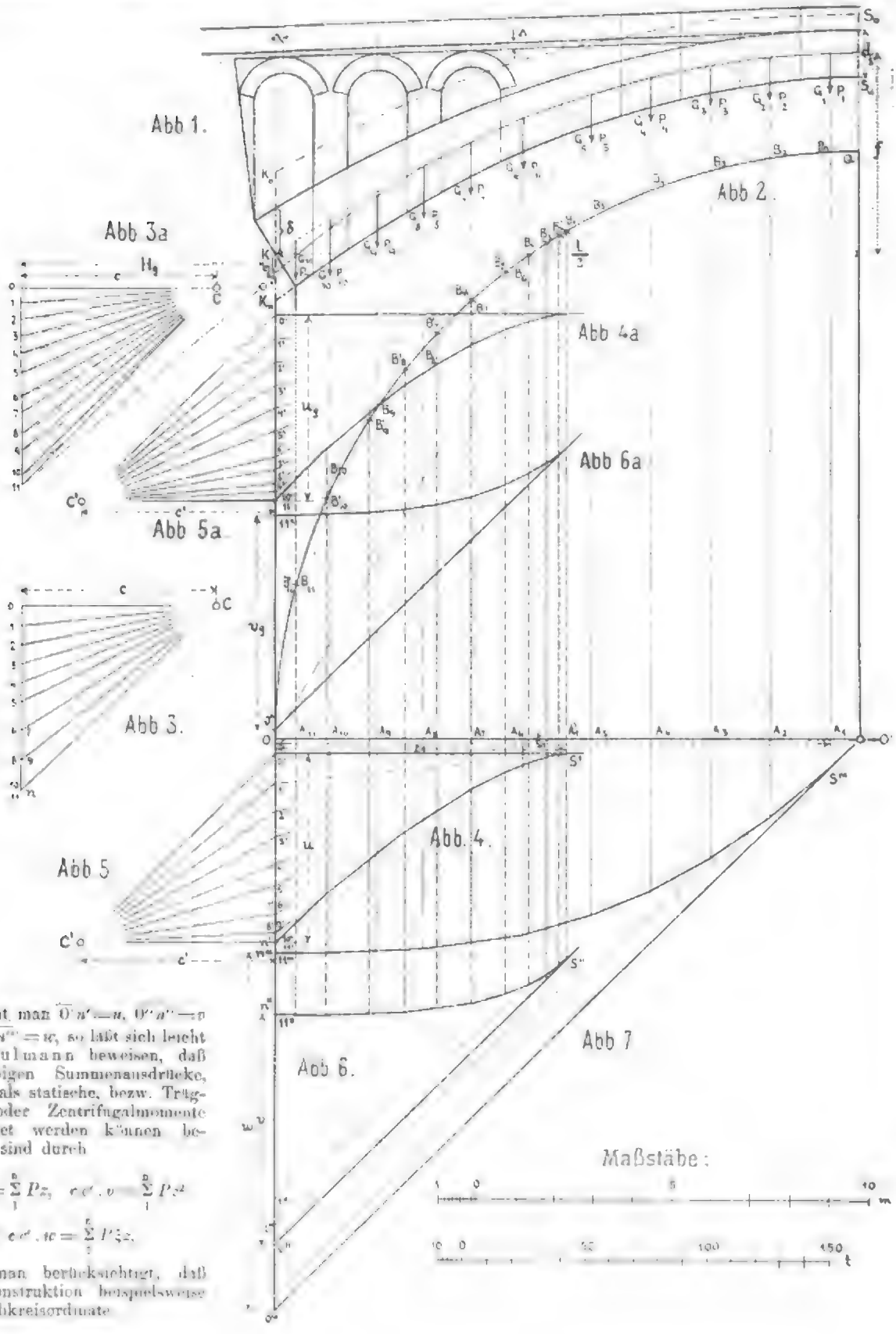
lassen sich graphisch ermitteln, wenn man, wie folgt, vorgeht:

Man errichtet über der Spannweite l der Gewölbemittellinie einen Halbkreis $O Q O'$ (Abb. 2), nimmt die unter den Lasten $P_1, P_2, \ldots P_n$ liegenden Ordinaten $A_1 B_1$, $A_2 B_2, \ldots A_n B_n$ in den Zirkel, um vom Anfangspunkt O aus den Kreis in den Punkten $B'_1, B'_2 \ldots B'_n$ zu schneiden, woselbst man die Kräfte $P_1, P_2, \ldots P_n$ des Kräfteplanes (Abb. 3) wirken läßt und mit der Poldistanz c ein Seilpolygon (Abb. 4) zeichnet, dessen verlängerte Seiten auf der Kämpfervertikalen die Strecken (Kräfte) $0', 1', 2', \ldots n'$ (Abb. 5) abschneiden. Diese Kräfte läßt man

1. wieder in den bezüglichen Punkten B' angreifen und zeichnet mit der Poldistanz c' ein Seilpolygon (Abb. 6) derselben, dessen Außenseiten auf der Kämpfervertikalen die Strecke (Kraft) $0'' n''$ bestimmt, und

2. läßt man dieselben Kräfte (Abb. 5) in den bezüglichen Punkten A wirken, wobei man ebenso den Abschnitt $0''' n'''$ eines Seilpolygons (Abb. 7) erhält.

*) „Zur statischen Untersuchung von flachen Gewölben". Von Dr. Josef Schreier, „Zeitschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines" 1905, Nr. 1, S. 2.



Nennt man $\overline{O'n'}=u$, $\overline{O''n''}=v$ und $\overline{O'''n'''}=w$, so läßt sich leicht nach Culmann beweisen, daß die obigen Summenausdrücke, welche als statische, bezw. Trägheits- oder Zentrifugalmomente betrachtet werden können bestimmt sind durch

$$c \cdot u = \sum_{1}^{n} Pz, \quad c c' \cdot v = \sum_{1}^{n} Pz^2$$

und $c c'' \cdot w = \sum_{1}^{n} Pzz_1$,

wenn man berücksichtigt, daß laut Konstruktion beispielsweise die Halbkreisordinate

$$\overline{A_1 B_1} = \sqrt{\xi_1 (l - \xi_1)},$$

die bezügliche Sehne

$$\overline{O B_1} = \overline{A_1 B_1}$$

und deren Projektion

$$\overline{O A_1} = \frac{\overline{O B_1}^2}{\overline{O O'}} = \frac{\overline{A_1 B_1}^2}{\overline{O O'}} = \frac{\xi_1 (l - \xi_1)}{l} = z_1,$$

und daß in Abb. 3 bis 7 wegen

$$\Delta\, C\, 0\, 1 \sim S'\, 0'\, 1',$$
$$\Delta\, C\, 0'\, 1' \sim S''\, 0''\, 1'',$$
$$\Delta\, C'\, 0'\, 1' \sim S'''\, 0'''\, 1''',$$

$$\overline{0'\,1'} = \frac{\overline{0\,1} \cdot z_1}{c} = \frac{P_1 z_1}{c},$$

$$0''\,1'' = \frac{0'\,1' \cdot z_1}{c'} = \frac{P_1 z_1^2}{c c'},$$

$$\overline{0'''\,1'''} = \frac{\overline{0'\,1'} \cdot \xi_1}{c'} = \frac{P_1 \xi_1 z_1}{c c'},$$

was für alle Seileckabschnitte ähnlich gilt, so daß deren Summen, entsprechend obiger Behauptung, sich darstellen durch:

$$\overline{0'\,n'} = u = \frac{\sum_1^n P z}{c}, \quad \overline{0''\,n''} = v = \frac{\sum_1^n P z^2}{c c'}$$

und

$$0'''\,n''' = w = \frac{\sum_1^n P \xi z}{c c'}.$$

Man findet also laut Gleichung 16) und 17)

$$H_p = \frac{15}{2} \frac{k}{f l} c c' \cdot v \quad \ldots \quad 18),$$

$$M_p = \frac{5\,k}{l} c c' \cdot v - c \cdot u \quad \ldots \quad 19)$$

und aus Gleichung 13), 14) und 15):

$$H_p' = \frac{15}{4} \frac{k}{f l} c c' \cdot v \quad \ldots \quad 20),$$

$$M_p' = M_p - M_p'' \quad \ldots \quad 21),$$

$$M_p'' = \frac{5}{2} \frac{k}{l} c c' \cdot v - \frac{1}{l} c c' \cdot w \quad \ldots \quad 22).$$

Setzt man mit Gleichung 1)

$$k = \frac{1}{1 + 0{\cdot}4 \left(\frac{\delta + d_s}{f}\right)^2} \quad \ldots \quad I),$$

$$\frac{k}{0{\cdot}4\, l} c c' \cdot v = Z_p \quad \ldots \quad II),$$

so ist bei totaler, also symmetrischer Belastung der Horizontalschub

$$H_p = \frac{l}{f} Z_p \quad \ldots \quad III)$$

und das beiderseitige Kämpfermoment

$$M_p = 2\, Z_p - c \cdot u \quad \ldots \quad IV),$$

ferner bei bloßer Belastung der linken Gewölbehälfte der Horizontalschub

$$H_p' = \frac{H_p}{2} \quad \ldots \quad V)$$

und das rechtsseitige, bezw. linksseitige Kämpfermoment

$$M_p'' = Z_p - \frac{c c'}{l} w \quad \ldots \quad VI),$$

$$M_p' = M_p - M_p'' \quad \ldots \quad VII).$$

Bei Gewölben genügt die Ermittlung der Einflüsse der symmetrischen Wirkungen des Eigengewichtes und der totalen gleichförmigen Belastung — was die Anwendung der Gleichungen I) bis IV) erlaubt — und die der gleichförmigen Belastung einer Gewölbehälfte, wozu die Gleichungen V) bis VII) dienen.

Die Verwendung der angegebenen Seilpolygone und Gleichungen zur Ermittlung der Einflüsse der mobilen Belastung kann unterbleiben, wenn sich letztere auf dem Gewölbe stetig verteilt (in welchem Falle überhaupt das rechnerische Verfahren der „Zeitschrift", Nr. 1 l. J., geeigneter ist) oder wenn dies nur annäherungsweise stattfindet, indem gegen die Kämpfer zu einige Pfeiler — deren größter gegenseitiger Abstand etwa ein Zehntel der Gewölbespannweite betragen darf*) — die Last auf das Gewölbe örtlich übertragen.

Man findet dann direkt den durch gleichförmige Totalbelastung von p^{t/m^2} hervorgerufenen Horizontalschub für die Breite = 1 des Gewölbes

$$H_p = \frac{15}{4} \frac{k}{f l^3} p \int_0^l \xi^2 (l - \xi)^2 \, d\xi = \frac{p\, l^2\, k}{8\, f} \quad \ldots \quad III')$$

und das beiderseitige Kämpfermoment

$$M_p = -\frac{p}{l^3} \int_0^l \xi^2 (l - \xi) \left[l - \frac{5}{2} k (l - \xi) \right] = \frac{p\, l^2}{12} (k - 1) \quad IV'),$$

während bei gleichförmiger Belastung der linken Gewölbehälfte ein Horizontalschub

$$H_p' = \frac{H_p}{2} = \frac{p\, l^2\, k}{16\, f} \quad \ldots \quad V')$$

und ein Kämpfermoment rechts, bezw. links entsteht

$$M_p'' = -\frac{p}{l^3} \int_0^l \xi^2 (l - \xi) \left[l - \frac{5}{2} k (l - \xi) \right] d\xi = \begin{cases} \\ -\frac{p\, l^2}{192} (8\, k - 5) \end{cases} \quad VI'),$$

$$M_p' = M_p - M_p'' = \frac{p\, l^2}{192} (8\, k - 11) \quad \ldots \quad VII').$$

Die im Kämpfermittelpunkte auftretende Vertikalkomponente des Kämpferdruckes ist bei Berücksichtigung der Eigenlast gleich deren Hälfte. Bei totaler Belastung mit p^{t/m^2} ist die Zunahme derselben

$$A_p = \frac{p}{2} (l - 2\lambda) \quad \ldots \quad IX),$$

wenn gegebenenfalls unter λ (Abb. 1) eine Strecke oberhalb des Kämpfers verstanden wird, deren Belastung bereits zu der des Widerlagers gerechnet wird.

Bei linksseitiger Belastung mit p^{t/m^2} ergibt sich der rechtsseitige Vertikaldruck A_p'' aus der Momentengleichung bezüglich des linken Kämpfermittelpunktes:

$$M_p' = M_p'' + A_p'' l - \sum_1^n P \xi,$$

woraus wegen

*) Die hiedurch begangene Vernachlässigung beträgt etwa 1%.

$$\sum_{1}^{n} P\xi = p\int_{\lambda}^{\frac{l}{2}} \xi\, d\xi = \frac{p}{8}\left(l^2 - 4\lambda^2\right)$$

und laut Gleichung VI') und VII')

$$M_p' - M_p'' = -\frac{p\,l^2}{32},$$

$$A_p'' = \frac{p\,l}{2}\left[\frac{3}{16} - \left(\frac{\lambda}{l}\right)^2\right] \quad \ldots\ldots \text{X)}$$

Am linken Kämpfer wirkt

$$A_p' = A_p - A_p'' \quad \ldots\ldots \text{XI)}$$

Sind die Gesamteinflüsse von Eigengewicht und mobiler Belastung der Horizontalschub H und das Kämpfermoment M, so schneidet der bezügliche Kämpferdruck die Kämpfervertikale im Abstand

$$\eta = \frac{M}{H} \quad \ldots\ldots \text{XII)}$$

oberhalb der Kämpfermitte.

*

Im folgenden sei als Beispiel ein flaches Parabelgewölbe (Abb. 1), dessen Mittellinie eine Spannweite $l = 30\,m$ und eine Pfeilhöhe $f = 5\,m$ aufweist, einer statischen Untersuchung unterzogen, wenn dessen Scheitelstärke $d_s = 1{\cdot}20\,m$ beträgt und dessen Kämpfermitte den Vertikalabstand $\delta = 1{\cdot}20\,m$ von der oberen Laibung hat.

Nach Zerlegung des Gewölbes in Laststreifen vom Gewichte $G_1, G_2, \ldots G_{11}$ (Krafteplan Abb. 3*a*) und Konstruktion eines Halbkreises $O'Q'O'$ über der Spannweite l der Bogenmittellinie (Abb. 2) nimmt man die unter den Lasten gelegenen (in Abb. 2 punktierten) Ordinaten $\overline{AB}$ in den Zirkel und schneidet mit diesen Spannweiten den Kreisbogen von O aus in den Punkten B', läßt daselbst die bezüglichen Kräfte G angreifen und zeichnet zum Krafteplan Abb. 3*a* mit der Poldistanz z. B. $c = 5^m$ ein Seilpolygon (Abb. 4*a*), dessen verlängerte Seiten auf der Kämpfervertikalen den Krafteplan $0', 1', 2', \ldots 11'$ (Abb. 5*a*) mit der Poldistanz z. B. $c' = 5^m$ bestimmen. Das Seilpolygon (Abb. 6*a*) dieser in B' wirkenden Kräfte (Abb. 5*a*) schneidet auf der Kämpfervertikalen die Kräfte $0''11'' = 87{\cdot}0^t = v_g$ ab, während $0'11' = 75{\cdot}5^t = u_g$.

Es ergibt sich demnach für das Eigengewicht des Gewölbes laut Gleichung I) und II)

$$k = \frac{1}{1 + 0{\cdot}4\left(\frac{1{\cdot}2 + 1{\cdot}2}{5}\right)^2} = 0{\cdot}916.$$

$$Z_g = \frac{0{\cdot}916 \,.\, 5 \,.\, 5 \,.\, 87}{0{\cdot}4 \,.\, 30} = 1{\cdot}91 \,.\, 87 = 166{\cdot}2^t,$$

somit der Horizontalschub aus Gleichung III)

$$H_g = \frac{3}{5}\,166{\cdot}2 = 99{\cdot}7^t,$$

ferner entsprechend der Gleichung IV) das beiderseitige Kämpfermoment

$$M_g = 2 \,.\, 166{\cdot}2 - 5 \,.\, 75{\cdot}5 = -45{\cdot}1^{mt}.$$

so daß laut Gleichung XII) der Horizontalschub die Kämpfervertikale im Abstande

$$\eta_g = -\frac{45{\cdot}1}{99{\cdot}7} = -0{\cdot}45^m$$

oberhalb der Kämpfermitte schneidet.

Der vertikale Kämpferdruck ist (Abb. 3*a*)

$$A_g = \sum_{1}^{11} G = \ldots 0{\cdot}11 = 81{\cdot}1^t$$

Bei Belastung mit $p = 0{\cdot}51^{t/m}$ ergeben sich in Gleichung III') bis VII'):

$$H_p = \frac{0{\cdot}51 \,.\, \overline{30^2} \,.\, 0{\cdot}916}{8 \,.\, 5} = 10{\cdot}5^t,$$

$$H_p' = \frac{10{\cdot}5}{2} = 5{\cdot}3^t,$$

$$M_p = \frac{0{\cdot}51 \,.\, \overline{30^2}}{12}(0{\cdot}916 - 1) = -3{\cdot}2^{mt},$$

$$M_p'' = \frac{0{\cdot}51 \,.\, 30^2}{192}(8 \,.\, 0{\cdot}916 - 5) = 5{\cdot}6^{mt},$$

$$M_p' = -3{\cdot}2 - 5{\cdot}6 = -8{\cdot}8^{mt}.$$

*

Sind in einem anderen Falle*) die sich auf das Gewölbe stützenden Pfeiler in größerer gegenseitiger Entfernung als zirka $\frac{l}{10}$ oder auch etwa über dem Mittelteil des Gewölbes angeordnet, dann ist es angezeigt, die durch die Pfeiler sich übertragenden mobilen Belastungen als Einzelkräfte graphisch — wie zuvor angegeben — zu behandeln, wobei aus Konstruktionsrücksichten eine m-fache (z. B. 10-fache) Belastung angenommen wird und die so erhaltenen Einflüsse demgemäß schließlich m-fach zu verkleinern sind.

Man zeichnet also zum Krafteplane (Abb. 3) der m-(z. B. 10-)fachen mobilen Gewölbstreifenbelastungen wie zuvor für G das Seilpolygon $0'S'11'$ (Abb. 4) der in B' angreifenden Kräfte, welches den Krafteplan (Abb. 5) mit der Poldistanz c' bestimmt, und zu diesem Krafteplan

1. ein Seilpolygon $0''S''11''$ (Abb. 6) der abermals in B' wirkenden Kräfte, ferner

2. ein Seilpolygon $0'''S'''11'''$ der durch die Punkte A gehenden Kräfte (Abb. 7) — wobei man die parallelen Seiten beider Seilpolygone unmittelbar nacheinander ziehen kann — was die Abschnitte (Kräfte) $\overline{0'11'} = u = 77{\cdot}4^t$, $0''11'' = v = 93{\cdot}0^t$ und $0'''11''' = w = 145{\cdot}4^t$ liefert.

Es ist also laut Gleichung II)

$$Z_p = \frac{0{\cdot}916}{0{\cdot}4 \,.\, 30} 5 \,.\, 5 \,.\, 93{\cdot}0 = 1{\cdot}91 \,.\, 93{\cdot}0 = 177{\cdot}6^t$$

und nach $m = 10$-facher Verkleinerung wegen Gleichung III) bis VII):

$$H_p = \frac{1}{10} \cdot \frac{3}{5}\,177{\cdot}6 = 10{\cdot}6^t,$$

$$M_p = \frac{1}{10}(2 \,.\, 177{\cdot}6 - 5 \,.\, 77{\cdot}4) = -3{\cdot}2^{mt},$$

$$H_p' = \frac{10{\cdot}6}{2} = 5{\cdot}3^t,$$

$$M_p'' = \frac{1}{10}\left(177{\cdot}6 - \frac{5 \,.\, 5}{30}\,145{\cdot}4\right) = 5{\cdot}6^{mt},$$

$$M_p' = -3{\cdot}2 - 5{\cdot}6 = -8{\cdot}8^{mt},$$

mit welchen Werten die zuvor aus Gleichung III') bis VII') berechneten Größen genügend übereinstimmen.

*

Entsprechend Gleichung IX), X) und XI) ist

$$A_p = \frac{0{\cdot}51}{2}(30 - 2 \,.\, 0{\cdot}2) = 7{\cdot}5^t,$$

$$A_p'' = \frac{0{\cdot}51 \,.\, 30}{2}\left[\frac{3}{16} - \left(\frac{0{\cdot}2}{30}\right)^2\right] = 1{\cdot}4^t,$$

$$A_p' = 7{\cdot}5 - 1{\cdot}4 = 6{\cdot}1^t.$$

*) Vollständigkeitshalber wird auch obiges Beispiel diesem Verfahren unterzogen.

Für totale Belastung ergibt sich also

$$H_{tot} = H_g + H_p = 99{\cdot}7 + 10{\cdot}6 = 110{\cdot}3^t,$$
$$M_{tot} = M_g + M_p = -45{\cdot}1 - 3{\cdot}2 = -48{\cdot}3^{mt},$$
$$\eta_{tot} = \frac{M_{tot}}{H_{tot}} = \frac{-48{\cdot}3}{110{\cdot}3} = -0{\cdot}44^m,$$
$$A_{tot} = A_g + A_p = 81{\cdot}1 + 7{\cdot}5 = 88{\cdot}6^t,$$

für Belastung der linken Gewölbehälfte

$$H_{part} = H_g + H_p' = 99{\cdot}7 + 5{\cdot}3 = 105{\cdot}0^t,$$

und zwar am linken Kämpfer

$$M_{part}' = M_g + M_p' = -45{\cdot}1 - 8{\cdot}8 = -53{\cdot}9^{mt},$$
$$\eta_{part}' = \frac{M_{part}'}{H_{part}} = \frac{-53{\cdot}9}{105{\cdot}0} = -0{\cdot}51^m,$$
$$A_{part}' = A_g + A_p' = 81{\cdot}1 + 6{\cdot}1 = 87{\cdot}2^t;$$

am rechten Kämpfer

$$M_{part}'' = M_g + M_p'' = -45{\cdot}1 + 5{\cdot}6 = -39{\cdot}5^{mt},$$
$$\eta_{part}'' = \frac{M_{part}''}{H_{part}} = \frac{-39{\cdot}5}{105} = -0{\cdot}38^m,$$
$$A_{part}'' = A_g + A_p'' = 81{\cdot}1 + 1{\cdot}4 = 82{\cdot}5^t.$$

* * *

Ein Annäherungsverfahren und eine Kontrolle erfolgt durch Verteilung der örtlichen Pfeilerlasten, auf deren benachbarte Gewölbelamellen mittels reduzierter Belastungsflächen und Ersetzung des so ermittelten Begrenzungspolygones durch eine flächenausgleichende Kurve $S_0 K_0$ (Abb. 1), welche die Gewölbesymmetrale in S_0 und die Kämpfervertikale in K_0 schneidet, während die entsprechenden Schnittpunkte der unteren Laibung S_u und K_u sind.

Wenn γ das spezifische Gewicht des Wölbmateriales, $S_0 S_u + \Delta = h$ — wobei Δ die Stärke der eventuell vorhandenen Spanndrillgewölbe oder Deckelplatten ist — und $K_0 K_u = h_k$, erhält man:

1. für Eigengewicht mit $\varepsilon = \beta = \vartheta = 0$,

ferner bei hinzutretender gleichförmiger Belastung von p^{t/m^2}, und zwar

2. des ganzen Gewölbes mit $\varepsilon = \beta = \vartheta = 1$,
3. der linken Gewölbehälfte mit

$$\varepsilon = \frac{1}{2}\left\{\begin{array}{l}\beta = {}^{11}/_{16},\ \vartheta = {}^{13}/_{16}\ \text{(linker Kämpfer)}\\ \beta = {}^{5}/_{16},\ \vartheta = {}^{3}/_{16}\ \text{(rechter Kämpfer)}\end{array}\right\};$$

$$a = \frac{h_k}{h} - 1,\ b = \frac{p}{\gamma h},\ c = \frac{a}{7} + \varepsilon b + 1$$

und hiemit als resultierenden Horizontalschub

$$H = \frac{\gamma h l^2}{8}\frac{ck}{f},$$

dessen Höhe über Kämpfermitte, in welcher vertikal

$$A = \frac{\gamma h l}{2}\left(\frac{a}{3} + \vartheta b + 1\right)$$

wirkt,

$$\eta = -\frac{2}{3}\frac{f}{ck}\left(\frac{a}{5} + \beta b - ck + 1\right)$$

ist.

Angewandt auf obiges Beispiel erhält man nacheinander mit $\gamma = 2{\cdot}4^{t/m^3}$, $p = 0{\cdot}51^{t/m^2}$, $h = 1{\cdot}75^m$ und $h_k = 3{\cdot}30^m$: $a = 0{\cdot}88$, $b = 0{\cdot}12$, $c = 1{\cdot}13$, $1{\cdot}25$, $1{\cdot}19$, $H = 98{\cdot}3^t$, $108{\cdot}7^t$, $103{\cdot}0^t$,

$$A = 81{\cdot}3^t,\ 88{\cdot}8^t,\ \left\{\begin{array}{l}87{\cdot}6^t\\ 82{\cdot}5^t\end{array}\right\},$$
$$\eta = -0{\cdot}45^m,\ -0{\cdot}43^m,\ \left\{\begin{array}{l}-0{\cdot}53^m\\ -0{\cdot}36^m\end{array}\right\},$$

was mit den graphischen Resultaten hinreichend übereinstimmt.

Wien, im Februar 1905.

Schlagbiegeproben an eingekerbten Stäben.

Von Oberstleutnant C. J. Snyders und Hauptmann P. A. M. Hackstroh des Genie-stabes der niederländischen Armee.

(„De Ingenieur" Nr. 35 v. 1903 mit gefälliger Erlaubnis der Redaktion und der Verfasser auszugsweise entnommen.)

Abschnitt I. Veranlassung zur Untersuchung.

In einer in der Zeitschrift des Königlichen Institutes der niederländischen Ingenieure, Jahrgang 1901—1902, erschienenen Abhandlung beschreibt Herr Schroeder van der Kolk, Reichs-Ingenieur der niederländischen Eisenbahnen, eine neue Untersuchungsmethode des Eisens und des Stahls und knüpft an diese Beschreibung einige interessante Betrachtungen über diese Methode selbst. Hienach nimmt jetzt die Meinung überhand, daß die Zerreiß- und Biegungsversuche in ihrer bisherigen Anwendung keineswegs zuverlässige Mittel darbieten zur Erprobung des Stahls, indem dieselben die Sprödigkeit dieses Metalles entweder nicht oder nicht in genügender Weise ins Licht stellen. Als neues Erprobungsmittel empfiehlt Herr J. Schroeder van der Kolk das Vornehmen von Bruchversuchen mit eingekerbten Stäben und äußert sich darüber u. a. in genannter Abhandlung (S. 177) folgendermaßen:

„Trotz allen diesen Meinungsverschiedenheiten ist aber dieses eine festgestellt worden, daß die Versuche mit eingekerbten Stäben, in welcher Weise auch vorgenommen, uns eine ganz andere Beschaffenheit des Metalles vorführen wie diejenige, welche aus der Zerreißprobe gefolgert werden kann";

und etwas weiter:

„Barba, Charpy, Frémont und Brinell sind demnach sämtlich der Meinung, daß diese neue Prüfungsmethode möglichst schnell in Anwendung kommen sollte; Charpy und Frémont haben sogar Vorschriften für diese Erprobungsweise zusammengestellt."

Gelegentlich des Budapester Kongresses im September 1901 wurden denn auch seitens des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik nachgenannte Flugschriften behufs Empfehlung jener Schlagbiegeproben mit eingekerbten Stäben veröffentlicht:

1. Essais de fragilité au choc sur barreaux entaillés. Par M. H. le Chatelier;

2. Note sur l'essai des métaux à la flexion par choc de barreaux entaillés. Par M. G. Charpy;

3. Essai des metaux par plinge de barrettes entaillées. Par M. Ch. Frémont;

4. Observations sur l'emploi des méthodes d'essai par choc pour la détermination de la fragilité des matériaux. Présentées par M. Ferrand Huillier.

Außerdem erschien noch die folgende Flugschrift:

5. Note sur l'essai au choc des metaux employés dans la construction du matériel roulant de chemin de fer. Présentée par M. E. Vanderheym.

Infolge dieser Anregungen wurde in den vom niederländischen Kriegsminister mit der Skodawerke-Aktiengesellschaft in Pilsen 1902 abgeschlossenen Vertrage über eine Lieferung von in Formen gegossenen und nachher ausgeglühten flußeisernen Deckplatten für Beobachtungsstände nachstehende Vorschrift aufgenommen:

„Außer den obenerwähnten Probestäben (zu Zug- und Biegeproben) verpflichtet sich die Aktiengesellschaft, dem Abnahmeoffizier noch acht Probestäbe, welche näher anzudeutenden Deckplatten zu entnehmen sind und von ihm gekennzeichnet werden müssen, zur Verfügung zu stellen. Die mit jenen Probestäben ohne Beteiligung der Aktiengesellschaft vorzunehmenden Versuche werden die Entscheidung über die Abnahme der Deckplatten nicht beeinflussen".

Jene Vorschrift bezweckte, sich die Verfügung zu sichern über Material von auch in Bezug auf Zähigkeit bekannter Beschaffenheit zu Schlagproben mit eingekerbten Stäben sowie zu Biegeproben mit durchlochten Streifen, ein Verfahren von Considère zur Bestimmung der Sprödigkeit empfohlen und von André le Chatelier in die Lieferungsbedingungen der französischen Marine aufgenommen. Die Proben wurden jedoch weniger zu dem Zwecke vorgenommen, die Sprödigkeit oder Zähigkeit des Materiales festzustellen. Zunächst war ja schon aus den Ergebnissen der Schießversuche auf von jenem Materiale angefertigte Panzerplatten bekannt, daß es als zäh anzusehen sei; sodann ist die Erfahrung von bisherigen Schlagproben mit eingekerbten Stäben noch nicht so geartet, daß sich aus den Ergebnissen jener Schlagproben mit Bestimmtheit auf die Sprödigkeit oder Zähigkeit des Materiales schließen ließe.

In Betreff des letzten Punktes wird auf die Mitteilung der Herren W. Foninga, Direktor der Droogdokmaatschappy, W. H. Martin, Ober-Ingenieur der Königl. Aktiengesellschaft „De Schelde" zu Vlissingen und J. H. Beucker Andreae, Oberst der Marine a. D. in ihrem Berichte über die Ursache einiger Kesselschäden auf den Dampfern der Königl. Paketfahrt-Gesellschaft verwiesen („De Ingenieur" 1903, S. 172), worin es heißt:

„Auf dem Gebiete der neuen Prüfungsmethode nach Frémont ist unserer Ansicht nach die Erfahrung noch eine unreife."

Auch Herr H. le Chatelier bemerkt auf Seite 6 seiner obenerwähnten Flugschrift folgendes:

„On a encore le droit de ne pas considérer l'essai de fragilité au-dessus de toute discussion";

und auf Seite 5:

„Autrement dit, il faut établir que la fragilité pratique dans l'emploi des métaux et la fragilité telle qu'elle est définie par les essais sur barreaux entaillés sont bien une seule et même propriété. En employant un même mot on affirme a priori cette identité, mais la question est trop importante pour que l'on puisse se contenter d'une simple affirmation. Sur ce point malheureusement il n'a pas encore été publié d'études d'ensemble assez complètes pour entraîner sans discussion la conviction de tous. Les ingenieurs, qui se sont occupés jusqu'ici de ce mode d'essai étaient trop convaincus de ses avantages pour s'arrêter longtemps à les discuter."

Die mit dem Materiale der von den Skodawerken gelieferten Deckplatten vorgenommenen Schlagproben mit eingekerbten Stäben und Biegeproben mit durchlochten Platten bezweckten, diese Probeergebnisse auf ihren Wert bei praktischer Verwendung zu prüfen, wozu die Möglichkeit vorlag, indem es sich im gegebenen Falle um ein Material von anerkannter Zähigkeit handelte.

Des ferneren würden die durch jene Proben festzustellenden Ergebnisse vorkommendenfalls ihre Nutzanwendung finden können bei der Beurteilung des Zähigkeitsgrades des Materiales einer gewissen Lieferung mittels Laboratoriumsproben, nicht nur bei etwaigen später noch vorzunehmenden Verwendungen zu Panzerkonstruktionen, sondern auch zu sonstigen verschiedenartigen Zwecken im Militärbaufache, wie es sich denn dazu ganz besonders eignet wegen der dem Materiale innewohnenden Eigenschaft alle gewünschte Formen annehmen zu können. Schließlich könnten jene Versuche Daten liefern zur vergleichenden Beurteilung der Sprödigkeit anderer Eisensorten; zu diesem Zwecke sind denn auch dergleichen Versuche vorgenommen worden mit von gewalzten flußeisernen und von gewalzten nickelstählernen Platten sowie von stählernen Eisenbahnschienen herrührendem Materiale. Obgleich es mehrere Vorrichtungen zum Vornehmen von Schlagbiegeproben mit eingekerbten Stäben gibt, wurde hier Frémonts Fallhammer zu Schlagproben gewählt, weil dieser in der Koning- und Bienfaltschen Prüfungsanstalt für Baumaterialien in Amsterdam vorhanden war.

Abschnitt II. Eigenschaften der den Schlagproben mit eingekerbten Stäben unterworfenen Materialien.

Vorhin wurde schon erwähnt, daß auch mit anderem als dem von gegossenen flußeisernen Deckplatten herrührenden Materiale Proben vorgenommen worden sind. Somit umfaßte die ganze Untersuchung:

A. Schlagproben mit eingekerbten und nicht eingekerbten Stäben von gegossenem Flußeisen, gewalztem Flußeisen, gewalztem Nickelstahl und von stählernen Eisenbahnschienen.

B. Biegeproben mit durchlochten Platten von gegossenem Flußeisen und von gewalztem Nickelstahl.

Außerdem Zerreißproben mit sämtlichen Materialien und Bestimmung der chemischen Zusammensetzung des gegossenen Flußeisens.

Hinsichtlich des gegossenen Flußeisens finde hier folgendes Erwähnung.

Bei den vielen im Auslande durchgeführten Schießversuchen, welche doch ohne Zweifel die Widerstandsfähigkeit des Materiales gegen plötzlich hervortretende Kräfte (Erschütterungen und Stöße) erwiesen haben, hat das gegossene Flußeisen der Skodawerke gut ausgehalten, so wie es sich unbedingt gezeigt hat, daß dieses in Formen gegossene Material durchaus nicht als spröde anzusehen ist. Ein Material, welches sogar nach mehrfach erlittener Beschießung — wobei mit jedem Treffer auf eine verhältnismäßig kleine Fläche plötzlich eine bedeutende lebendige Kraft in der Form eines Stoßes aufgenommen wird — nur Eindrücke und keine Risse bekommen hat, berechtigt aus guten Gründen zu der Annahme seiner Zähigkeit. Offenbar schlägt auch Frémont den Wert einer Beschießungsprobe als ein Mittel zur Beurteilung des Sprödigkeitsgrades eines Metalles hoch an (vergl. S. 12 seiner Abschnitt I erwähnten Flugschrift).

Das obengenannten Schlag- und Biegeproben ausgesetzte gegossene Flußeisen hatte eine durchschnittliche Zugfestigkeit von 36·7 *kg/mm²* des ursprünglichen Querschnittes, eine durchschnittliche Dehnung von 28¼% (auf 200 *mm* Versuchslänge bezogen), eine Elastizitätsgrenze von zirka 18 *kg/mm²* und eine durchschnittliche Kontraktion von 49% aufzuweisen, während sich als seine chemische Zusammensetzung ergab: 0·12—0·18% C., 0·045—0·05% P., 0·015—0·04% S., 0·105—0·16% Si. und 0·29—0·42% Mn.

Bei kalten Biegeproben konnten Stäbe von 25 *mm* Länge aus den Platten genommen um 180° gebogen werden, bis die Schenkel sich berührten und die Maximalentfernung in deren Bucht sich nur auf 2 *mm* belief, ohne daß hiebei auch nur die geringste Neigung zur Rißbildung hervorgetreten wäre.

Auch als der 10 *kg* schwere Fallbär der Frémontschen Fallhammervorrichtung aus einer Höhe von 4 *m* auf die Mitte der 30 *mm* langen, 8—18 *mm* breiten und 7—8 *mm* hohen Probestäbchen aus diesem Materiale niederging, zeigten sie weder Bruch noch Riß.

Bei den bereits erwähnten von Considère und André le Chatelier zur Bestimmung der Sprödigkeit des Eisens empfohlenen Biegeproben an durchlochten Streifen (S. 171 und Nachtrag zur Schroeder van der Kolkschen Abhandlung) waren bei solchen Streifen, aus dem Materiale der gegossenen flußeisernen Deckplatten hergestellt, unter einem Biegungswinkel von 90° keine und bei einem von 180° nur sehr kleine Risse ersichtlich.

Von André le Chatelier wird bei dieser Prüfungsweise als Bedingung für die Zähigkeit gestellt, daß bei einer Biegung von 90° die Risse, welche etwa um das Loch sich zeigen sollten, sich nicht bis an die Kante des gebogenen Streifens ausdehnen dürfen. Herr Schroeder van der Kolk rühmt S. 171 seiner Abhandlung das Zweckmäßige dieser Prüfungsweise, von der er sich überzeugt hat. Die Streifen des gegossenen Flußeisens bestanden demnach diese Prüfungsweise mehr als genügend.

Alles Obenstehende berechtigt zu der Schlußfolgerung, daß jenem gegossenen Flußeisen, welches den nachfolgenden Schlagproben mit eingekerbten Stäben unterworfen wurde, gewiß nicht die Bezeichnung spröde beigelegt werden kann.

Abschnitt III. Ergebnisse der Schlagbiegeproben auf unten eingekerbte Stäbe mit dem Frémontschen Fallhammer.

Aus den Ergebnissen der verschiedenen Schlagbiegeproben mit Stäben unter Anwendung des Frémontschen Fallhammers geht hervor, daß die zum Brechen der unten eingekerbten Stäbchen durchschnittlich verwendete Arbeit sich belaufen hat auf:

A. Bei 8 *mm* breiten und 8 *mm* hohen Stäbchen:

a)	der gegossenen flußeisernen	Deckplatten . .	$1^1/_2$ *m/kg*
b)	„ gewalzten „	Unterhautplatten	22 „
c)	„ „ „	Türplatten . . .	18 „
d)	„ „ „	Blende	$8^1/_2$ „
e)	„ „ nickelstählernen	Panzerplatten	7 „

B. Bei 10 *mm* breiten und 8 *mm* hohen Stäbchen:

f)	der gegossenen flußeisernen	Deckplatten . . .	$2^1/_2$ *m/kg*
g)	„ gewalzten „	Unterhautplatten	22 „
h)	„ „ „	Türplatten . . .	22 „
i)	„ „ „	Blende	7 „
k)	„ „ nickelstählernen	Panzerplatten	$9^1/_2$ „
l)	„ der stählernen	Eisenbahnschienen . . .	2 „

(Bei den unter *b*, *a*, *g* und *k* aufgeführten Stäbchen wurde nicht immer Bruch erzielt).

Den Ergebnissen der mit dem Frémontschen Fallhammer vorgenommenen Schlagbiegeproben auf unten eingekerbte Stäbe zufolge müßte demnach, in Widerspruch zu seiner praktisch wahrgenommenen Zähigkeit (Abschn. II), das Material der gegossenen flußeisernen Deckplatten nach Frémont als sehr spröde bezeichnet werden. Auf Grund dieses Widerspruches kann man wohl als erwiesen annehmen, daß die Fallproben auf unten eingekerbte Stäbe keine genügende Gewähr leisten zur Bestimmung der Sprödigkeit der Metalle überhaupt. Diese Erfahrung konnte aber nicht genügen; es mußten die Ursachen ermittelt werden, welche die Veranlassung sein möchten, jene Schlagproben im gegebenen Falle als unzuverlässige Erprobungsweise in bezug auf Sprödigkeit ansehen zu müssen. Aus den nachfolgenden Betrachtungen wird zu gleicher Zeit hervorgehen, daß der Wert jener Schlagproben zur Bestimmung der Sprödigkeit der Metalle im großen und ganzen angreifbar ist.

Abschnitt IV. Vergleichende Betrachtungen über Biegeproben und Schlagproben.

Viele sind der Meinung, daß bei einem auf zwei Stützen aufgelegten Probestäbchen der Schlag eines Fallbären in die Mitte des Stäbchens ganz andere Eigenschaften des Materiales zum Ausdrucke bringt als eine auf das Stäbchen gebrachte ruhende Belastung. Sie glauben, daß ein plötzliches Auftreten (Stoß) einer gewissen äußeren Einwirkung eine Wirkung hervorrufe, verschieden von der einer allmählichen Anbringung und Steigerung einer ruhenden Belastung. Diese Ansicht kann nicht als völlig richtig anerkannt werden.

Der große Unterschied zwischen der Wirkung einer statischen Belastung und der des Schlages eines Fallhammers oder eines Pendelhammers liegt hauptsächlich darin, daß bei einer wachsenden ruhenden Belastung eine gewisse wachsende Durchbiegung vor sich geht in solcher Größe, daß immer die totale Arbeit zur Formänderung des Probestäbchens der im ganzen geleisteten Arbeit der äußeren Kraft gleichkommt, also gleich $\int_0^b P \cdot dx$, worin P die Größe der veränderlichen Belastung in jedem Augenblicke, x die wachsende Senkung des Angriffspunktes jener Belastung, also die Durchbiegung des Stabes, und b die in einem bestimmten Augenblicke entstandene Durchbiegung vorstellt.

Die Größe der totalen Arbeit zur Formänderung, von einer bis zu einer gewissen Größe wachsenden Belastung geleistet, ist also nicht bloß von der Größe jener Belastung bedingt, sondern auch von der Durchbiegung, welche diese Belastung im gegebenen Probestäbchen hervorruft, indem diese Durchbiegung ihrerseits wiederum bedingt wird von der Beschaffenheit, der Form, der Entfernung der Stützen u. s. w. des Probestäbchens.

Läßt man den Fallhammer oder den Pendelhammer auf das Probestäbchen niedergehen, so steht im Momente des Treffens bereits ein bestimmtes Quantum lebendiger Kraft (Gewicht des Fallbären mal Fallhöhe) für die Formänderung zur Verfügung. Bei genügender Größe jener lebendigen Kraft wird der Bruch des Stäbchens erfolgen.

Es ist gewiß nicht ohne Interesse, zu untersuchen, ob die zum Brechen des Stäbchens mittels einer statischen Durchbiegungsbelastung erforderliche Arbeit sich vergleichen läßt mit dem zum Brechen verwendeten Teile der lebendigen Kraft, welche der Bär im Augenblicke des Treffens des Stäbchens besitzt. Es ist klar, daß bei auftretenden Stößen, erzeugt durch das Treffen des Bären, auch sonstige Faktoren eine Rolle spielen können (z. B. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Stoßes, die Erschütterungen, die Versuchsdauer u. a. m.), daß außerdem ein Teil der lebendigen Kraft des Bären in Wärme umgewandelt, ein anderer Teil zur Erzeugung eines Eindruckes an der Angriffsstelle des Schlagbären, vorkommendenfalls auch an der Auflegestelle auf die Stützen verwendet wird.

Falls die Wirkung eines Stoßes faktisch nicht sehr verschieden sein sollte von der einer stetig wachsenden Belastung und folglich beim Stoße keine sonstigen Eigenschaften des Materiales eine Hauptrolle spielen, so würde die zum Brechen des Probestabes erforderliche Arbeit auch ziemlich unabhängig sein von der Größe der beim Treffen des Stäbchens verfügbaren lebendigen Kraft. In diesem Falle käme bei den Schlagproben auf eingekerbte Stäbe die Fallhöhe des Bären wenig in Betracht, falls die verfügbare lebendige Kraft nur in genügender Größe da wäre, um Bruch zu erzeugen.

Mittels Probestäbchen der gegossenen flußeisernen Panzerdeckplatten wurde eine Untersuchung vorgenommen nach dem Einfluß der Fallhöhe des Bären. Bei diesen wenn auch nur vereinzelten Versuchen hat sich nicht herausgestellt, daß die Größe der Treffgeschwindigkeit des Bären und folglich die Größe der beim Treffen verfügbaren lebendigen Kraft einen wesentlichen Einfluß übt auf das Quantum der zum Bruche verbrauchten Arbeit. Im Gegenteile, aus den Ergebnissen könnte gefolgert werden, daß die Treffgeschwindigkeit, also die Fallhöhe wenig Einfluß übe.

Abschnitt V. Einfluß der Einkerbung und deren Form.

Die Versuche ergaben, daß zum Brechen mittels Fallhammers eines 8 *mm* hohen und breiten Stabes, welcher unten bis zu 1 *mm* Tiefe eingekerbt ist, beim Material der gegossenen flußeisernen Panzerdeckplatten durchschnittlich nur eine Arbeit von $1^1/_2$ *mkg* erfordert wurde, indem bei einer Arbeitsanwendung von 17 und von 24 *mkg* nicht eingekerbte Stäbe von 7 *mm* Höhe und 8 *mm* Breite und vom nämlichen Materiale nicht zum Bruche gelangten. Derselbe Vorgang erscheint, sei es auch weniger deutlich, bei dem Materiale der gewalzten flußeisernen Unterhautplatte und bei der gewalzten flußeisernen Blende.

Gleichfalls erfordert das Brechen von eingekerbten Stäben mittels einer statischen Belastung eine weit geringere Arbeit als das Brechen von nichteingekerbten Stäben, welche über die ganze Länge die verminderte Höhe haben. Somit übt die Einkerbung denselben Einfluß bei Fallversuchen (Erschütterungen und Stöße) wie bei Biegeproben mit stetig wachsender ruhender Belastung; ein Umstand, welcher die in Abschnitt IV erwähnte Meinung, daß bei Fallproben nicht ganz andere Eigenschaften des Eisens eine Hauptrolle spielen als bei statischer Belastung, wesentlich unterstützt.

Anfangs schien die Tatsache, daß zum Brechen eines eingekerbten Stäbchens mit dem Frémontschen Fallhammer eine viel geringere Arbeit erforderlich sei als zum Brechen eines nichteingekerbten Stäbchens, welches über seine ganze Länge eine Höhe aufzuweisen hat gleich der reduzierten Höhe des Querschnittes des eingekerbten Stäbchens an der Stelle der Einkerbung, ihren Grund darin zu haben, daß der Bruch durch die stattgefundene Einkerbung gleichsam vorbereitet wurde; dennoch war durch diese Voraussetzung jene Erscheinung durchaus nicht erklärt.

Auf ziemlich einfache Weise ist jedoch jene Tatsache bei näherer Betrachtung zu erklären. Wenn man in die Mitte eines auf zwei Stützen aufgelegten Probestäbchens eine stetig wachsende Belastung bringt, wird es sich durchbiegen und zuletzt brechen; die von der äußeren Kraft (Belastung) bis zu dem Augenblicke, in welchem der Bruch eintritt, geleistete Arbeit ist abhängig von dem Maße der Durchbiegung. Je größere Durchbiegung also das Stäbchen erträgt, bevor die Zugspannung in den äußersten Fasern dieselben zum Bruche bringt, desto mehr Arbeit ist erforderlich, um den Bruch hervorzurufen, wofern die zum Brechen erforderliche Kraft (nicht Arbeit) dieselbe bleibt.

In der Voraussetzung, daß die Querschnitte des Stäbchens flach und senkrecht auf der Längsachse bleiben, ist die Kraft, welche den Bruch veranlaßt, in beiden Fällen (mit eingekerbten und nichteingekerbten Stäbchen) im wesentlichen die gleiche, weil der Querschnitt in der

Mitte des eingekerbten Stäbchens dieselben Dimensionen aufweist wie der in der Mitte des nicht eingekerbten. Allein es ist klar, daß die Durchbiegung unmittelbar vor dem Bruche im eingekerbten Stäbchen kleiner sein wird als im nicht eingekerbten, weil im eingekerbten die Längsachse der Teile zu beiden Seiten der Einkerbung weniger Krümmung haben wird als im nicht eingekerbten zu beiden Seiten der Mitte.

Abschnitt VI. Einfluß der Kontraktion des Materiales auf die bei Biegung erforderliche Formänderungsarbeit.

Wird ein Probestab der Zerreißprobe unterworfen und trägt man die während der Belastung erhaltenen Verlängerungen als Abszissen und die ausdehnenden Kräfte als Ordinaten in ein Diagramm auf, so erhält man eine Kurve. Die Fläche begrenzt von der Kurve, der Abszissenachse und der Ordinate am Ende jener Kurve gibt dann die zum Brechen des Stabes erforderliche Formänderungsarbeit an.

Einige Zeit vor dem Bruche, d. h. nachdem die Zugkraft ihr größtes Maß erreicht hat, wird über einen Teil des Stabes eine lokale Kontraktion entstehen, welche stetig wächst, bis der Bruch eintritt. Infolge jener Kontraktion wird die Zugkraft, welche erforderlich ist, um im Versuchsapparat bei fortgesetzter Dehnung des Probestabes das Gleichgewicht aufrecht zu halten, vom Zeitpunkte der eintretenden Kontraktion an abnehmen.

Wäre im Stabe keine Kontraktion oder vielmehr keine lokale Kontraktion eingetreten, sondern hätte der Stab über seine ganze Länge einen verminderten Querschnitt gleichen Inhaltes wie der kleinste Querschnitt des kontrahierten Stabes beim Bruch erhalten, so wäre die Dehnung bedeutend größer gewesen und in Übereinstimmung hiemit auch die zum Brechen des Stabes erforderliche Formänderungsarbeit, weil diese abhängt von der Dehnungsgröße. Die Differenz zwischen der Formänderungsarbeit im letzten angenommenen Falle (in welchem also keine lokale Kontraktion angenommen wurde) und jener abgeleitet aus dem bei der Zerreißprobe erhaltenen Diagramm (bei welchem wohl lokale Kontraktion entsteht) wird umso größer sein je größer bei der Zerreißprobe die Kontraktion gewesen, weil in beiden Fällen das Volumen des Stabes ungefähr dasselbe bleiben würde und demnach eine Abnahme im Querschnitte über die ganze Länge des Stabes, wie im letzten angenommenen Falle, eine Zunahme an Länge mitbringen muß.

Der letzte Fall, in welchem keine bestimmte lokale Kontraktion (Einschnürung) der Fasern auftritt, sondern ein Teil der Fasern über einen großen Teil ihrer Länge bedeutend an Querschnitt abnimmt, zeigt sich bei Durchbiegung eines Stabes. Die größte Dehnung, welche in den äußersten Fasern eines durchgebogenen Stabes vorhanden, stimmt folglich nicht überein mit der aus der Zerreißprobe erhaltenen relativen Dehnung (bezogen auf die Versuchslänge) des Stabes, sondern mit der viel größeren relativen Dehnung, welche an der Stelle des zusammengezogenen Querschnittes jenes Stabes aufgetreten ist. Gleichfalls ist die Zugspannung, welche die äußersten Fasern bei der Durchbiegung pro Querschnittseinheit aufzunehmen imstande sind, größer als die Zugspannung aus der Zerreißprobe, berechnet auf den ursprünglichen Querschnitt, und zwar stimmt jene größere Zugspannung überein mit der maximalen Spannung, welche sich beim zusammengezogenen Querschnitte kurz vor dem Bruche vorfand.

Wenn nun auch bei Zerreißproben für eine bestimmte Eisensorte eine größere Zugfestigkeit (bezogen auf den ursprünglichen Querschnitt) und eine größere relative Dehnung (bezogen auf die Versuchslänge) als bei einer anderen Eisensorte festgestellt wird, so bleibt dennoch die Möglichkeit, daß die Arbeit, welche erforderlich ist, um einen Probestab von beiden Materialsorten mittels Biegung zu brechen, im ersten Falle kleiner sei als im zweiten, weil die Arbeit, wie aus obigem hervorgeht, in bedeutendem Maße abhängt von der Größe der Kontraktion. Je stärker die Kontraktion ist, welche die Fasern aushalten, desto mehr Dehnung ertragen sie, bevor sie brechen, und desto größere Arbeit wird demnach verlangt zum Hervorbringen des Bruches.

Indem nunmehr die Größe der zur Erzeugung des Bruches erforderlichen Formänderungsarbeit angibt, in welchem Maße das Material plötzlich auftretenden Kräften, Stößen und Erschütterungen, wiederstehen, so ist es klar, daß obige Betrachtungen die Erklärung enthalten, warum nicht auf Sprödigkeit oder Zähigkeit einer Eisensorte geschlossen werden könne aus der mittels Zugproben auf die gebräuchliche Weise bestimmten Zugfestigkeit und Dehnung. Außerdem spricht dafür schon der Umstand, daß die Versuchslänge in hohem Maße die durchschnittliche Dehnungsgröße beeinflußt. Es können doch zwei Metallsorten, die bei einer Versuchslänge von 200 mm dieselbe Dehnung aufweisen, bei einer Versuchslänge von 50 mm eine völlig verschiedene aufzuweisen haben.

Hingegen möchte man glauben, daß die Sprödigkeit des Materiales wohl bestimmt werde mit der Frémontschen Schlagvorrichtung, weil bei ihr tatsächlich die Formänderungsarbeit, erforderlich zum Brechen des Probestäbchens bei Durchbiegung, bestimmt wird.

Der Widerstand gegen Formänderung ist abhängig, wie aus obigen Betrachtungen folgt, außer von der Zugspannung und der Dehnung, auch von Kontraktion; daher wird gewöhnlich auch bei harten und wenig dehnbaren Materialien, die ja nur geringe Kontraktion besitzen, die zum Brechen des Stäbchens erforderliche Arbeit eine geringe sein.

Es ist klar, daß die zur Formänderung eines Materiales erforderliche Arbeit auch aus den Zerreißproben herzuleiten wäre, wenn man imstande wäre, in jedem Augenblick, folglich auch in der Periode der infolge des Auftretens der Kontraktion verringernden Zugkraft, die Zugspannung und die relative Dehnung an der Stelle des zusammengezogenen Querschnittes zu bestimmen.

Abschnitt VII. Festigkeit abhängig von der Form.

Falls zufolge der Form des Körpers der Entstehung der Kontraktion und deshalb auch der Dehnung, welche dieser Körper auszuhalten vermag bevor er bricht, entgegengearbeitet wird, so wird die zur Erzeugung des Bruches erforderliche Arbeit eine geringere sein als sonst. Bei eingekerbten Stäben wird vom Materiale zu beiden Seiten der Einkerbung der Kontraktion entgegengearbeitet.

Der Probestab (Abb. 1) war 6 mm dick, 27 mm breit und zu beiden Seiten 1½ mm tief eingekerbt, so daß an der schwächsten Stelle der Querschnitt 24 × 6 mm betrug und dieser also übereinstimmte mit jenem des aus dem nämlichen Materiale hergestellten nichteingekerbten Stabes. Beide Stäbe konnten dann auch ungefähr derselben Zugspannung pro mm² des ursprünglichen Querschnittes widerstehen, nur war diese bei ersterem etwas größer, was als eine bekannte Tatsache anzusehen ist. Letztgenannter Stab jedoch brach bereits bei 14% Dehnung und erstgenannter erst bei 30% Dehnung auf die Versuchslänge bezogen.

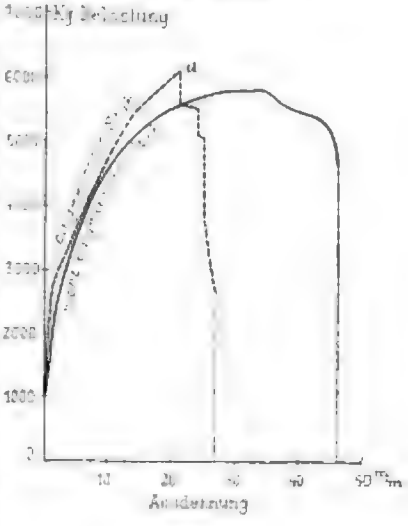


Abb. 1.

Die zum Brechen des eingekerbten Stabes erforderlich gewesene Arbeit verhält sich zu der Arbeit, erforderlich zum Brechen des nicht eingekerbten Stabes, nach den angefertigten Diagrammen zirka wie 1:1·9 (Abb. 1).

Dieselbe Erscheinung wiesen die Stäbe bei Zerreißproben auf. Hier verhält sich die Arbeit beim eingekerbten Stabe zu der beim nicht eingekerbten zirka wie 1:2·3. Die bei diesen Zerreißproben erhaltenen Diagramme sind in Abb. 2 abgebildet.

Bei Biegeproben mit eingekerbten und nicht eingekerbten Stäben mit demselben nutzbaren Querschnitte wird eine ähnliche Arbeitsverringerung beobachtet, was deutlich ersichtlich ist aus den Diagrammen dieser Biegeproben in Abb. 3 und 4.

In allen oben erwähnten Fällen ist die **Verminderung** der zur Brucherzielung erforderlichen Arbeit eine Folge von der **Form** der Probestäbe. Die zur Bruchserzeugung erforderliche Arbeit hat abgenommen, einesteils weil die Formänderung auf den Teil des Probestabes nahe der Einkerbung (vergl. Abschnitt V) beschränkt blieb, andernteils zufolge des Umstandes, daß außerdem an der Einkerbungsstelle auch noch der Kontraktion und infolgedessen der Verlängerung der Fasern entgegengearbeitet wurde. Letzterer Umstand war schuld daran, daß die Dehnbarkeit des Materiales und somit dessen Widerstand gegen Formänderung nicht zum vollen Ausdrucke gelangten.

Die untenstehend abgebildeten Stabformen *B* bis einschließlich *I* (Abb. 5) weisen einige Beispiele auf von Stäben, welche zufolge ihrer Form geringere Festigkeit besitzen als Stab *A*, mit anderen Worten, welche geringere Arbeit erfordern, um entweder mittels Zug oder mittels Biegung zum Bruche zu gelangen.

Abb. 3.

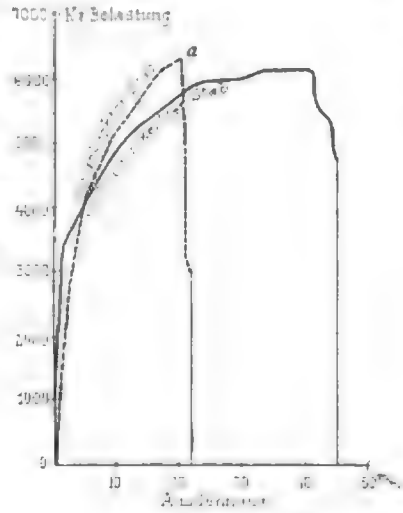


Abb. 2.

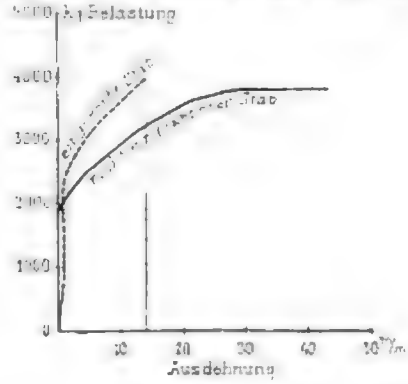


Abb. 4.

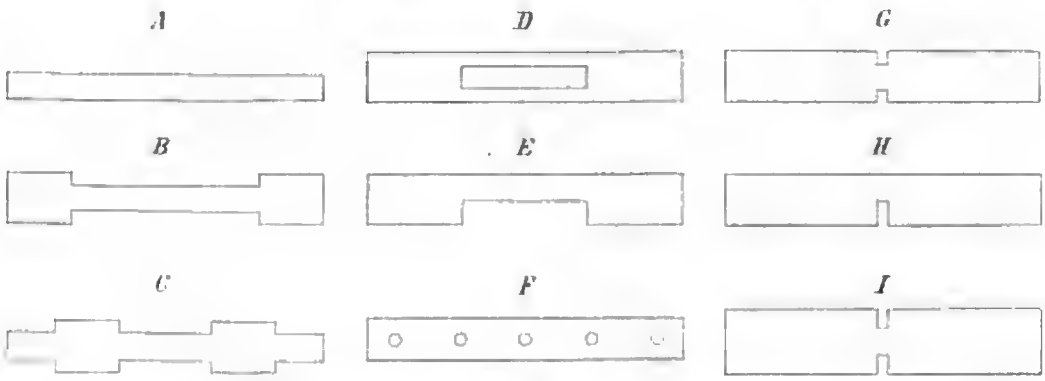


Abb. 5.

Der schwächste Querschnitt in den Stäben *A* bis einschließlich *I* ist überall als der gleiche vorausgesetzt. Stab *A* hat also bei gleicher Länge die geringste Masse, dennoch ist er zugleich der festeste von allen. Bei Zug sowie auch bei Biegung muß bei Stab *A* die größte Arbeit geleistet werden, um den Bruch zu erzeugen. Zu gleicher Zeit vermag er die größte Verlängerung aufzunehmen, bevor er zum Bruche kommt.

Die Stäbe *B*, *C*, *D* und *E* erfordern zum Bruch eine kleinere Formänderungsarbeit, weil die Formänderung hauptsächlich vor sich geht in den dünneren Teilen (geringere Verlängerung des ganzen Stabes).

Die Stäbe *G*, *H* und *I* erfordern nicht nur aus demselben Grunde weniger Arbeit, um zum Bruche zu kommen, sondern auch weil im dünnen Teile der Stäbe der Kontraktion über die ganze Länge jenes Teiles mit verringertem Querschnitte entgegengearbeitet wird, und zwar umso mehr, je geringere Breite die Einkerbung hat und die Breite des Stabes zu beiden Seiten der Einkerbung größer ist. Stab *I* wird also schon sehr wenig Arbeit beanspruchen, bevor er bricht. Es ist ein Stab, der unabhängig vom Materiale, aus welchem er hergestellt, seiner Form zufolge außerordentlich geringe Festigkeit aufweist. Auch Stab *H*, welcher ein unten eingekerbtes Stäbchen vorstellt, ist zufolge seiner Form, unabhängig vom Materiale, höchst zerbrechlich.

Abschnitt VIII. Wert der Bruchproben mit eingekerbten Stäbchen zur Beurteilung der Sprödigkeit des Materiales.

Die Ursache, aus welcher bei geringerer Arbeit der Bruch schneller eintritt bei den eingekerbten Stäbchen in den im VII. Abschnitte erwähnten Fällen, war nicht die Folge der Sprödigkeit des Materiales als solchen, sondern der gesteigerten Zerbrechlichkeit, welche im Probestäbchen des nämlichen Materiales zufolge seiner besonderen Form, d. h. zufolge der Einkerbung entstanden war.

Hätte man nun die Einkerbung in solcher Breite vorgenommen, daß der vorstehende, in Abb. 5 unter *E* schematisch dargestellte Fall vorlag, wobei folglich die Kontraktion (Dehnbarkeit) des Materiales an der Bruchstelle wohl zum richtigen Ausdrucke kommen kann, so hätte die Einkerbung bloß zur Folge gehabt, daß die Formänderung hauptsächlich stattfinden würde über eine geringe Länge des Stäbchens. Die verschiedenen Zahlen, welche die Arbeit andeuten, benötigt, um vollkommen gleichförmige, aber verschiedenen Materialien entnommene Probestäbchen durch Biegung zu brechen, könnten dann auch einen Anhaltspunkt liefern, um die Sprödigkeit oder die Zähigkeit des Materiales als solchen zu beurteilen.

Dieser Fall liegt jedoch bei den eingekerbten Frémontschen Probestäbchen nicht vor, sondern wohl jener in Abb. 5 unter *H* dargestellte, wobei zufolge der Kontraktion der Fasern an der Ein-

kerbungsstelle entgegengearbeitet wird und also die Dehnbarkeit des Metalles nicht zum vollen Ausdrucke gelangt.

Unrichtig wäre es, wollte man — im Widerspruche zu der praktisch bewiesenen Zähigkeit des Materiales der gegossenen, flußeisernen Deckplatten (vergl. Abschnitt II) — nach den Ergebnissen der Fallproben auf unten eingekerbte Stäbe mittels des Frémontschen Fallhammers dieses Material als ein sehr sprödes bezeichnen (vergl. Abschnitt III).

Bei den Schlagbiegeproben auf unten eingekerbte Stäbe wird der Kontraktion des Materiales nicht zu ihrem Rechte verholfen; ist es doch gerade die größte Dehnbarkeit, welche das Material der gegossenen flußeisernen Panzerdeckplatten noch als zähe erscheinen macht, ungeachtet seiner geringen Festigkeit.

Daß die Hemmung in der Kontraktion zufolge der Einkerbung bei verschiedenen Materialien nicht in demselben Maße auftritt, geht aus untenstehender Tabelle hervor, welche die durchschnittlich zum Bruche nötige Arbeit in Meterkilogramm angibt.

Metallsorten	Probestäbchen 8 mm breit			Probestäbchen 10 mm breit	
	unten eingekerbt	zu beiden Seiten eingekerbt	nichteingekerbt	unten eingekerbt	zu beiden Seiten eingekerbt
Gegossenes Flußeisen	1½	14½	keines gerissen	2½	13
Gewalztes Flußeisen	20; ein Stäbchen nicht gebrochen, sondern nur gerissen	37; ein Stäbchen nicht gebrochen, sondern nur gerissen	keines gerissen	alle gerissen	23½
Gewalzter Nickelstahl	7	15	vier von den acht gebrochen	9	15½

Es ist folglich klar, daß aus den bei Fallproben auf unten eingekerbte Stäbchen erhaltenen Zahlen nicht auf das Maß der Sprödigkeit des Materiales geschlossen werden darf.

Die Fallproben an unten eingekerbten Stäbchen müssen demnach zur Bestimmung des Maßes der Sprödigkeit des Materiales als solchen (nicht der Zerbrechlichkeit zufolge der eigentümlichen Form) in der von mehreren Ingenieuren vorgeschlagenen Form als völlig unzuverlässlich verworfen werden. Es ist unrichtig, aus solchen Fallproben auf das Verhalten der Konstruktionsteile eines gewissen Materiales bei Erschütterungen zu schließen, falls jene Konstruktionsteile durch irgend eine Ursache beschädigt oder eingerissen wären oder im Querschnitte der Stäbe absichtlich eine Verringerung hat stattfinden müssen, weil die Fallproben in diesen Fällen doch bloß die Zunahme der Zerbrechlichkeit in einem bestimmten Falle der Form zufolge anzeigen, d. h. falls in der Richtung der Erschütterung sich eine Einkerbung von gewisser Breite und Tiefe (bei den Frémontschen Versuchen zu einem Achtel der Höhe jenes Konstruktionsteiles) vorfindet. Ist jene Einkerbung tiefer oder schmäler (Riß), hat sie eine andere Form oder ist sie an einer anderen Stelle als an der der eintretenden Wirkung entgegengesetzten aufgetreten, so ist ihr Einfluß ein ganz anderer als der, welcher sich nachweisen läßt aus Versuchen mit unten (1 mm tief) eingeschnittenen Probestäbchen von bestimmter (8 mm) Höhe. Am deutlichsten wird dies einleuchten bei den Betrachtungen über den Einfluß der zu beiden Seiten gemachten Einkerbungen. Dazu kommt, daß auch bei jenen Fallproben nur der Einfluß einer bestimmten Einkerbung auf ein der Biegung ausgesetztes Stäbchen nachgewiesen wird.

Auch Barba bewies durch viele Experimente, daß das Arbeitsvermögen der eingekerbten Stäbe umso kleiner wird je schmäler die Einkerbung ist (vergl. „Baumaterialienkunde" 1901, Seite 113).

Obwohl ein Riß eine Verringerung des nützlichen Querschnittes des Konstruktionsteiles zur Folge hat, ebenso wie eine Einkerbung, ist er dennoch viel nachteiliger für die Solidität der Konstruktion als eine Einkerbung, zunächst weil die zum Bruche erforderliche Formänderung beim Vorhandensein eines Risses hauptsächlich beschränkt wird auf eine geringere Länge des Konstruktionsteiles, sodann weil beim Risse der Kontraktion in noch höherem Maße entgegengearbeitet wird als bei einer Einkerbung einer gewissen Breite.

Abschnitt IX. Sprödigkeit des Materiales; Zerbrechlichkeit des Gegenstandes.

Unter spröde (zähe) sollte die Eigenschaft eines Materiales verstanden werden in unverletztem Zustande, d. h. ohne Risse oder Schäden, zufolge seines geringen (großen) Widerstandes gegen Formänderung, im allgemeinen bald (nicht bald) Risse oder Bruch zu bekommen; hingegen sollte bei einem Gegenstande, der in einem bestimmten Falle zufolge seiner Form oder aber des Vorhandenseins eines Risses schnell zum Bruche kommen wird, gesprochen werden müssen von der Zerbrechlichkeit jenes Gegenstandes, zufolge seiner bestimmten Form in jenem bestimmten Falle.

Auch H. Le Chatelier nennt ein Metall „fragile", wenn es unter geringen Verlängerungen bricht, und folglich zur Bruchserzeugung sehr wenig Arbeit gefordert wird. (Siehe Seite 3 seiner in Abschnitt I erwähnten Flugschrift.)

Spröde könnte also das Material eines unverletzten Stückes Winkeleisen genannt werden, welches entzweibrach als man es zu Boden geworfen hatte und von welchem ein Hammerschlag einen Teil abriß.

Abschnitt X. Verbesserte Methode zur Untersuchung der Sprödigkeit von Metallen.

Der Fehler, welcher in der Fallprobe mit unten eingekerbten Stäbchen liegt, ist wie oben bereits mitgeteilt der, daß bei jenen Fallproben nicht das Maß der Sprödigkeit des Materiales als solches bestimmt wird, sondern die Arbeit benötigt zum Brechen des Stäbchens unter dem Einflusse seiner Zerbrechlichkeit zufolge der Form (Einkerbungen) des Stäbchens, wodurch die Kontraktion des Materiales nicht zu gehörigem Ausdruck zu kommen imstande ist.

Soll also die Fallprobe besser ihren Zweck erfüllen, so muß der Versuch derart angestellt werden, daß entweder die Zerbrechlichkeit zufolge der Form des Stäbchens keinen Einfluß übt, d. h. er müßte angestellt werden an nichteingekerbten Stäben, oder aber die Form der Stäbchen muß jedenfalls eine solche sein, daß die Metallfasern in ihrer Kontraktion und Ausdehnung so wenig als möglich gehemmt werden.

Der ersterwähnten Erprobungsweise setzen sich jedoch bei der Frémontschen Fallhammervorrichtung Schwierigkeiten entgegen. Zufolge der geringen Dicke (8 mm) jener Probestäbchen werden nämlich viele Materialien nicht zum Bruche gebracht werden können, die Stäbchen zusammengefaltet werden. Zwar liegt nun die Möglichkeit vor, daß in letzterem Falle auch auf Sprödigkeit des Materiales geschlossen werden könne, aber das Maß der zum Bruche erforderlichen Formänderungsarbeit wird bei diesem Verfahren nicht bestimmt, und zwischen den Begriffen der Zähigkeit und der Sprödigkeit existiert keine bestimmte Grenze. Dazu kommt, daß die Frémontsche Vorrichtung hiebei in den meisten Fällen herabgesetzt werden würde zu einer Vorrichtung zum Biegen von Probestäbchen und nicht ein Instrument bliebe zum Messen des Grades der Sprödigkeit oder Zähigkeit.

Folglich würde, wie oben schon erwähnt, die Einkerbung, welche die Ursache davon ist, daß die Kontraktion des Materiales nicht zum gehörigen Ausdruck kommen kann, ein notwendiges Übel abgeben zum Hervorrufen des Bruches des Stäbchens vor dem Augenblicke des Zusammenfaltens und somit zur Erreichung dieses Resultates, daß die verwendete Arbeit gleichsam bloß gebraucht wird zur Formänderung des Stäbchens über einen kleinen Teil seiner Länge.

Auch Russel brachte zur Bestimmung der Sprödigkeit verschiedener Materialien bloß bei dehnbaren Metallen die Einkerbung in Anwendung „pour obtenir sûrement la rupture" (vergl. Seite 7 der im I. Abschnitte erwähnten Flugschrift von Charpy).

Bei einem unten eingekerbten Stäbchen werden sämtliche an der Untenseite gelagerten äußeren Fasern zufolge des zu beiden Seiten der Einkerbung gelegenen Materiales in ihrer Kontraktion gehemmt, ebenso wie solches bei eingekerbten Zerreißprobe-

stäben stattfindet. Gerade in diesen äußersten Fasern nun tritt bei Biegung die größte Spannung auf; werden sie also in ihrer Kontraktion, folglich auch in ihrer Ausdehnung gehemmt, so wird diese Hemmung, weil sie sich in allen äußeren Fasern zeigt, einen großen Einfluß üben auf die zum Brechen des Stäbchens erforderliche Arbeit.

Wollte man die Versuchsweise verbessern, um den Einfluß der Zerbrechlichkeit zufolge der Form zu verringern, in der Absicht der Dehnbarkeit des Metalles in höherem Grade Ausdruck zu verleihen, so müßten hauptsächlich jene äußeren Fasern nicht oder weniger an ihrer Kontraktion gehindert werden. Solches wäre dadurch zu erreichen, daß man die Einkerbung statt an der Unterseite an den beiden Seitenflächen des Stäbchens anbrächte; dadurch werden ja die äußersten Fasern nur teilweise, und zwar bloß diejenigen, welche unmittelbar zur Seite der Einkerbungen liegen, in ihrer Kontraktion gehemmt; bei den übrigen äußersten Fasern ist dies nicht oder in geringerem Maße der Fall.

Abschnitt XI. Schlußfolgerungen.

Aus den vorstehenden ausführlichen Betrachtungen und Mitteilungen der praktisch erhaltenen Ergebnisse (vergl. Abschnitt IV, V, VI und VII) geht hervor, daß Schlagbiegeproben mit eingekerbten und nicht eingekerbten Stäben zu übereinstimmenden Ergebnissen führen mit Biegeproben unter stetig wachsender Belastung ebenfalls mit eingekerbten, bezw. mit nichteingekerbten Stäben; sodann daß die eintretenden Erscheinungen bei Biege- und bei Schlagproben mit eingekerbten Stäben vollständig auf theoretischem Wege erklärt werden können. Es liegt kein Grund vor, welcher zu der Annahme berechtigt, daß bei Schlagbiegeproben mit unten eingekerbten Stäben eine Haupteigenschaft (Sprödigkeit) des Eisens an das Licht treten sollte, welche sich nicht zeigen würde bei Biege- oder Schlagproben mit nicht unten eingekerbten Stäben.

Die Ergebnisse der Fall- und Biegeproben mit unten eingeschnittenen Probestäbchen sind jedoch ganz unzweckmäßig, um aus denselben das Maß der Sprödigkeit einer Metallsorte herzuleiten. Nicht nur mit Rücksicht auf die obenerwähnten theoretischen Betrachtungen, sondern auch auf Grund der praktisch erwiesenen Zähigkeit (siehe Abschnitt II) des Materiales der Deckplatten, welches nach den Frémontschen Schlagproben unbedingt als in hohem Grade sprüde angesehen werden würde (vergl. Abschnitt III), geben jene Proben eine ganz irrtümliche Vorstellung in bezug auf den Grad der Sprödigkeit des Materiales.

Bei unten eingekerbten Stäbchen dieses Materiales wurde zum Brechen der Stäbchen eine außerordentlich geringe Arbeit erfordert (durchschnittlich zirka 2 *mkg*); bei den unten eingekerbten Stäbchen des gewalzten Nickelstahles war jene Arbeit ungefähr viermal größer (durchnittlich zirka 8 *mkg*); bei den an den beiden Seitenflächen eingekerbten Stäbchen ergaben sich für beide Materialien ungefähr gleiche Ergebnisse (bezw. im Durchschnitte zirka 13·5 und zirka 15 *mkg*), während beim gänzlichen Unterlassen der Einkerbungen wie auch bei den durchlochten Streifen die Resultate für das erstgenannte Material sich günstiger stellen als für letzteres. Sämtliche Erscheinungen finden ihren Grund in dem Umstande, daß bei Fallproben auf unten eingekerbte Stäbe bei verschiedenen Metallsorten die Kontraktion des Metalles nicht in gleichem Grade gehemmt wird und demnach die Zähigkeit des Materiales als solches nicht ans Licht kommt, sondern nur die Zerbrechlichkeit zufolge der eigentümlichen Form der Probestäbchen, und zwar letztere nur als Äußerung jenes Einflusses in einem vereinzelnten besonderen Falle.

Obwohl auch bei Fallproben auf an den Seitenflächen eingekerbte Stäbchen die Zerbrechlichkeit zufolge der Form (Hemmung der Kontraktion) noch ein Faktor ist, der — wenngleich in viel geringerem Maße — bei verschiedenen Metallsorten einen ungleichen Einfluß übt auf die mittels Fall- und Biegeproben erhaltenen Resultate, so erscheint es doch sehr wichtig, solche Fallproben, sowie Fallproben auf nichteingekerbte Probestäbchen vorzunehmen, ohne jedoch einstweilen in Lieferungsbedingungen diesbezügliche bindende Forderungen aufzunehmen. Man könnte zu dem Zwecke die Probestäbchen, wie auch Frémont vorschlägt, von 10 *mm* Breite, 8 *mm* Dicke und 30 *mm* Länge nehmen und an den beiden Seitenflächen in der Mitte der Länge eine 1 *mm* tiefe (oder aber womöglich eine noch weniger tiefe) und ziemlich breite Einkerbung anbringen. Je breiter die Einkerbung, desto besser, damit der mittlere Teil des Stäbchens, wo die größten Momente auftreten, die größte Ähnlichkeit aufweise mit einem unverletzten Stäbchen. Die Breite der Einkerbung kann jedoch keine unbegrenzte sein, weil es sich bei großer Breite herausstellen könnte, daß die Stäbchen zwar gebogen, aber nicht gebrochen werden können.

Auch das Vornehmen von Fallproben und von Biegeproben mit durchlochten Streifen ist sehr nützlich; ja in manchen Fällen sogar zweckmäßiger als dergleichen Versuche mit an den beiden Seitenflächen eingekerbten Stäben; bei beiderseitigen Einkerbungen wird ja das Stäbchen nicht immer dieselbe Querschnittsverringerung erleiden, weil die Einkerbung bald zu tief, bald zu wenig tief hergestellt werden wird. Beim Bohren eines Loches fällt dieser Übelstand weg, und zu gleicher Zeit wird der Vorteil erreicht, daß nicht eine so plötzliche Querschnittsverringerung eintritt wie bei einer rechtwinkeligen Einkerbung. Letztgenannte Biegeproben bringen aber den Nachteil mit sich, daß bei ihnen nicht das Maß der zum Bruche erforderlichen Formänderung nachgewiesen werden kann, und daß es zum Teile von subjektiver Beurteilung abhängt, ob das Entstehen von Rissen zu konstatieren sei.

Nicht bevor hinsichtlich obgenannter Versuche eine genügende Datenzahl vorliegt, wird man diesbezüglich bestimmte Vorschriften in Lieferungsbedingungen aufnehmen können. Auch wird es zur gründlichen Beurteilung der Materialbeschaffenheit sehr wünschenswert sein, Diagramme von Zerreißproben aufzustellen, welche auch die Periode unmittelbar vor dem Bruche umfassen, da es auch erwünscht ist, stets die Kontraktion bei diesen Proben zu bestimmen.

Kleine technische Mitteilungen.

Die größte Auslegerbrücke der Welt ist die im Baue befindliche Brücke über den Lorenzstrom bei Quebec (Kanada), deren mittlere Öffnung eine Länge von 1800 Fuß (549 *m*) besitzt; sie übertrifft demnach die bisherige größte Auslegerbrücke über den Firth of Forth, deren größte Öffnung 521 *m* mißt, um 28 *m*. Der Bau einer Brücke über den Lorenzstrom in oder bei Quebec war im Laufe des letzten halben Jahrhundertes Gegenstand zahlreicher Projekte, deren erstes aus dem Jahre 1851 datiert. Die im Jahre 1887 begründete „Quebec-Bridge and Railway Co." stellte jedoch erst 1897 unter dem gegenwärtigen Präsidenten Hon. S. N. Parent und dem Chef-Ingenieur Mr. E. A. Hoare ein endgiltiges Brückenprojekt auf.

Unter den aufgestellten Projekten ist außer dem später genau beschriebenen Ausführungsprojekte noch der Lindenthalsche Entwurf einer versteiften Hängebrücke von drei Öffnungen erwähnenswert; nach diesem Entwurfe sollte die Überbrückung der Öffnungen (zwei zu je 209 *m* und eine zu 549 *m*) mittels einer Kette geschehen,

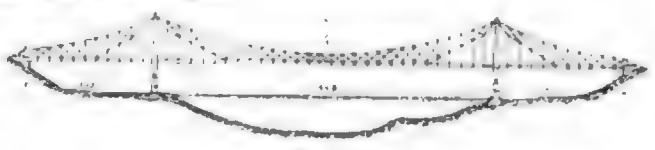


Abb. 1.

deren Versteifung durch ein Hängefachwerk mit Kreuzstreben bewirkt wird. Dieses Versteifungssystem besitzt seine größten Höhen in 1/4 der Haupt- und in 1/8 der Seitenspannweiten; dieselben sind bei 3/4 der Hauptspannweite 33·5 *m* und in der Mitte derselben 12·2 *m* (Abb. 1).

Nach sorgfältigem Studium der Terrainverhältnisse wurde die Lage der Brücke 6·5 Meilen oberhalb Quebec und za. 165 englische Meilen unterhalb Montreal festgelegt. Zwischen diesen beiden Städten besteht bis jetzt keine Brücke über den Lorenzstrom, und war eine

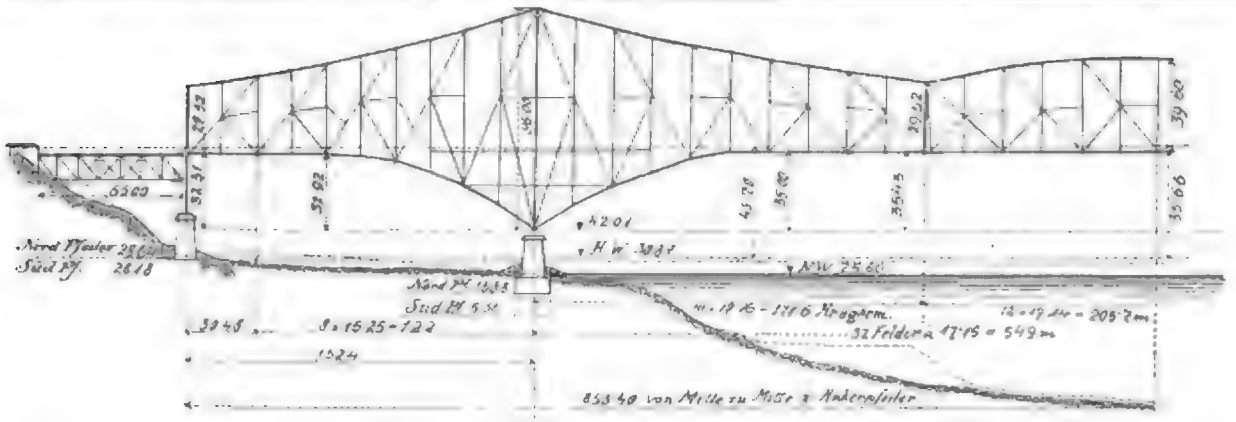


Abb. 2.

Überbrückung desselben in unmittelbarer Nähe der Stadt Quebec infolge der gewaltigen Strombreite sowie der ungünstigen Verhältnisse der Flußsohle praktisch undurchführbar.

Die neue Brücke bildet auf ca. 1000 englische Meilen den einzigen Flußübergang; sie liegt an der neuen „Grand-Trunk-Pacific-Transcontinental"-Linie und wird nach ihrer Vollendung den Verkehr zwischen der „Great Northern Railway of Canada", der „Quebec and Lake St. John R. R.", der „Canadian Pacific R. R." an der Nordseite des Stromes und der „Grand Trunk R. R.", der „Intercolonial R. R." und der „Quebec Central Ry." an der Südseite des Stromes vermitteln.

Die Brücke (Abb. 2) besitzt zwei Voröffnungen von je 65 *m* Spannweite, zwei Seitenöffnungen von je 152·4 *m* Spannweite und eine Hauptöffnung von 549 *m* Spannweite; die gesamte Länge der Brücke beträgt somit 984 *m*.

Der Brückenunterbau besteht aus zwei Endwiderlagern, welche am Rande der beiden Felsufer stehen, zwei Ankerpfeilern am Fuße derselben und zwei Hauptpfeilern, deren Entfernung 549 *m* beträgt. Das Außenmauerwerk der Pfeiler ist Granitmauerwerk mit Betonhinterfüllung, ausgenommen die Abdeckschichten der Widerlagspfeiler und die oberen 6 *m* der Hauptpfeiler, welche durchgehends aus solidem Granitmauerwerk bestehen; der Granit stammt aus Riviere à Pierre, 60 englische Meilen nördlich von Quebec, und wurde in einem Mörtel verlegt, der aus einem Teile Portlandzement und zwei Teilen Sand besteht; der Beton wurde maschinell gemischt aus vier Teilen Bruchsteinschotter, einem Teile Zement, zwei Teilen Sand. Die Widerlager messen 24·4 *m* senkrecht zur Brückenachse und die Flügelmauern sind 12·2 *m* lang; sie sind auf festem Fels fundiert und enthalten 3600 *m*³ Mauerwerk; die Ankerpfeiler sind 6·7 × 31 *m* breit und vom Fundamente gemessen 20 *m* hoch; sie enthalten zusammen 13.050 *m*³ Mauerwerk und außerdem 500 *t* Stahlanker im Mauerwerk eingebettet. Die Hauptpfeiler sind 19·2 *m* (bezw. 26 *m*) hoch und ruhen auf pneumatisch gesenkten Caissons; der Kubikinhalt beträgt 31.200 *m*³ Mauerwerk; somit ein gesamter Materialaufwand von 48.600 *m*³ Pfeilermauerwerk. Der eiserne Überbau der Brücke besteht aus einem Auslegerträger mit zwei anschließenden, parallelgurtigen Balkenträgern von je 65 *m* Stützweite. Die Hauptöffnung enthält zwei Kragarme von je 171·6 *m* Länge sowie ein eingehängtes Feld, dessen Spannweite 205·7 *m* beträgt und dessen Träger in der Mitte 33·6 *m* hoch sind. Sämtliche Knotenpunktsverbindungen sind als Bolzenknoten durchgebildet. Die Augenstäbe sind im allgemeinen 370 bis 400 *mm* breit; einzelne werden 460 *mm* breit gemacht werden; der Hauptständer über dem Strompfeiler ist 3 *m* breit und 1·2 *m* tief; die Zwischenständer sind 1 *m* bis 1·2 *m* breit. Der bereits fertiggestellte Fuß des Hauptträgerständers über dem Strompfeiler ist vollständig aus geschweißtem Stahl ohne irgendwelche Gußeisenteile; er besteht aus zwei mächtigen Fußgestellen sowie Schuhen, welche zur Aufnahme der Gurtungen, Schrägstäbe und des Hauptständers dienen, im Gesamtgewichte von 90 *t*.

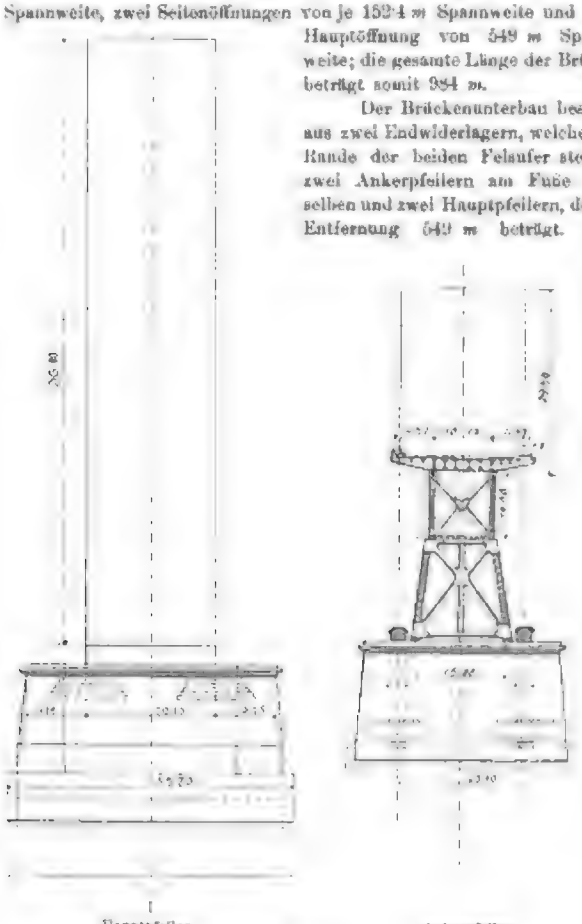


Abb. 3.

Wie aus Abb. 3 ersichtlich, ist die Brücke bestimmt, zwei Eisenbahnlinien, zwei elektrische Bahnen, zwei Landstraßen und zwei Seitenwege zu tragen. Letztere sind an der Außenseite der Träger geführt, ihre Entfernung von Mitte zu Mitte beträgt 20·1 *m*; ihre lichte Höhe über dem Höchstwasserstande beträgt 45·7 *m*; der höchste Punkt der ganzen Konstruktion liegt 96 *m* über der Fahrbahn der Brücke.

Mit der Errichtung der seitlichen Öffnung (152·4 *m*) wurde bereits begonnen und zu diesem Zwecke ein Gerüst hergestellt, das im Wesen aus zwei Hauptteilen besteht; einem inneren Teile aus Holz und einem äußeren aus Stahlständern, bestehend aus je vier nach allen Richtungen versteiften Säulen, an deren Spitze sich eine Metallplatte befindet, welche den Untergurt der Brücke aufnimmt; der innere Teil des Gerüstes ist mit Holzbelag versehen und dient zur Materialförderung. Das äußere Stahlgerüst trägt Schienen, auf welchen ein stählerner Auslegerkran läuft, der von vier elektrischen Aufzügen bedient ist und Stücke bis zum Höchstgewichte von 70 *t* rasch hebt; die Höhe des Krans beträgt 66 *m* und seine untere Breite von 30·5 *m* verjüngt sich nach oben auf 20·1 *m*.

Die Pfeilerbauten wurden von M. P. Davis, Ottawa, Ontario ausgeführt. Mit der Durchführung der Eisenkonstruktion ist die Phoenix-

Bridge-Co., Phoenixville, Pa. betraut, aus deren Hütten das Konstruktionsmaterial auf einen am Brückenende gelegenen, 228 *m* langen Lagerplatz gebracht und von dort mittels zweier elektrischer Kräne direkt unter den Hauptkran befördert wird. Die Montage des Hauptkranes war im Juli l. J. beendet; im September l. J. waren die Ständer über den Ankerpfeilern, die Untergurte und Streben des südlichen Ankerarmes sowie die Hauptfußplatten und die Schuhe über den Hauptpfeilern an Ort und Stelle; die Montage der Fachwerksglieder, die gegenwärtig im Gange ist, wird über den Winter unterbrochen werden.

Aus „Engineering News", 1903 und 1905.

Ing. Ernst Horowitz,
Assistent an der deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Neues Schwimmdock. Kürzlich fand in Tsingtau der Stapellauf eines großen Schwimmdocks statt, welches die Gutehoffnungshütte in Oberhausen (Rheinland) im Auftrage der deutschen Reichsregierung erbaut hat und das zum Docken von Kriegs- und Handelsschiffen dient. Das Dock ist 125 *m* lang, außen 39 *m* breit, hat eine lichte Einfahrtsbreite von 30 *m* und eine Gesamthöhe von 18·9 *m*. Es ist mithin eines der größten Bauwerke dieser Art und kann mit Recht auch als eines der modernsten bezeichnet werden. Seine Tragkraft beträgt 16.000 *t*, so daß sie das Gewicht der schwersten bis jetzt erbauten Kriegsschiffe um etwa 2000 *t* überschreitet. Die Ausführung des Baues nahm zwei Jahre in Anspruch; bei der Montierung waren zeitweise über 1000 Arbeiter beschäftigt, von denen ein großer Teil Chinesen waren. Das Dock setzt sich zusammen aus fünf vollständig voneinander getrennten Bodenpontons und aus den sich zu beiden Seiten auf diesen Pontons aufbauenden Seitenkasten, die über die ganze Länge des Docks durchlaufen. Zum Betriebe dient elektrischer Strom, der von der Zentrale in Tsingtau erzeugt und durch entsprechende Leitungen an Bord geführt wird. Von den maschinellen Einrichtungen verdient in erster Linie die gewaltige Pumpenanlage erwähnt zu werden. Sie besteht aus zehn Zentrifugalpumpen, die innerhalb zweier Stunden das gesamte, beim Versenken des Docks in das Innere eingelassene Ballastwasser auswerfen, wobei das Dock durch das schwerste Schiff belastet sein darf. Von einem kleinen Raume auf dem Seitendeck aus ist es möglich, alle Maschinen des Docks in und außer Betrieb zu setzen. Dort sind auch die Apparate untergebracht, die den Wasserstand in den einzelnen Ballastwasserzellen anzeigen; außerdem kann man von dieser Stelle aus die Ventile, deren Antrieb elektrisch erfolgt, in jede gewünschte Stellung bringen und auch diese Stellung erkennen. Man ersieht daraus die große Vollkommenheit und die moderne Einrichtung dieses Bauwerkes. Eine weitverzweigte elektrische Beleuchtung ermöglicht den Nachtbetrieb. Das Dock wurde auf dem Ufer vollständig fertiggestellt und auf 30 Bahnen dem Meere zugeführt. Diese Bahnen wurden kurz vor dem Stapellauf mit Fett geschmiert, wozu die ansehnliche Menge von 20.000 *kg* nötig war. Die große Bedeutung, welche diese Anlage für die deutsche Handelsflotte hat, ist ohne weiteres einleuchtend, aber von noch weitaus größerer Bedeutung wird dieses Werk im Kriegsfalle sein, wenn es sich darum handelt, Beschädigungen an unzugänglichen Stellen unter der Wasserlinie zu beseitigen. *K.*

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL Z. 662 v. 1905.
der 7. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 16. Dezember 1905.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Baurat Theodor Bach.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 149 Vereinsmitglieder (Beilage *A*).

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt die Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 4. November l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Anton Orleth und Emanuel Ziffer.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage *B*).

3. Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen sowie das Programm des zweiten Teiles des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie" und führt fort: „Dem unermüdlichen Obmanne dieser Fachgruppe, Herrn Professor Klaudy, ist es gelungen, die berühmten Chemiker van t'Hoff und Nernst zu gewinnen. Ich beglückwünsche die Fachgruppe zu dem Erfolge und danke ihrem Obmanne für seine Bemühungen im Interesse der Bereicherung unseres Vortragsprogrammes."

Der Vorsitzende teilt mit, daß der leitende Ausschuß der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens sich auf Grund der in der Jahresversammlung vom 29. November l. J. vorgenommenen Wahlen für das Vereinsjahr 1905/06 in folgender Weise konstituiert hat: Vorstand: Heinrich v. Angeli, Maler, k. k. Professor; Vorstand-Stellvertreter: Karl Wilda, Maler; Schriftführer: Joh. Nep. Geller, Maler; Kassaverwalter: Karl Baumann, k. k. Ober-Rechnungsrat; Ausschuß-Mitglieder: Anton Brenek, Bildhauer, k. k. Professor Wilhelm Jelinek, Architekt, Albert H. Pecha, Architekt, Dr. Ernst Plutzar, Advokat, und Franz Seifert, Bildhauer.

4. Herr Ober-Baurat Hugo Koestler beantragt die Wahl durch Zuruf in den Photographen-, den Preisbewerbungs- den Reise-, den Verwaltungs- und den Wettbewerbungs-Ausschuß. Herr Bau-Inspektor Heinrich Goldemund erhebt Einwendung gegen die Wahl durch Zuruf in den ständigen Verwaltungsausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung. Es erfolgt sonach die Wahl durch Zuruf in den Photographen-, den Preisbewerbungs-, den Reise- und den Preisbewerbungs-Ausschuß, wogegen für die Wahl in den Verwaltungsausschuß Stimmzettel verteilt werden.

Der Vorsitzende leitet nun die Wahl in die übrigen Ausschüsse ein, welche mit Stimmzettel erfolgt und deren Skrutinium mit Zustimmung der Versammlung die Vereinskanzlei besorgt.

Herr Ingenieur Otto Mauthner empfiehlt zur Wahl in den ständigen Ausschuß für die Stellung der Techniker Herrn Ober-Baurat Otto Günther, welcher als Mitglied dieses Ausschusses Gelegenheit haben werde, die hier herrschende Auffassung der Stellung der akademisch gebildeten Techniker kennen zu lernen.

Herr Baurat Franz Ritter v. Krenn erklärt, eine Wahl in den Wahlausschuß nicht annehmen zu wollen.

Das Ergebnis der Wahlen ist folgendes:

Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens. Abgegeben wurden 129 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Architekt Franz Freiherr v. Krauß mit 96, Ober-Baurat Hermann Helmer mit 87, Hofrat Franz Ritter v. Gruber mit 86, Baurat Franz Ritter v. Krenn mit 77 und Baurat Rudolf Halter mit 67 Stimmen.

Photographenausschuß. Gewählt erscheinen die Herren: Baurat Theodor Bach, Hauptmann Anton Schindler, Inspektor Eduard Stöhr und Ober-Ingenieur Josef Tlolka.

Preisbewerbungsausschuß. Gewählt erscheinen die Herren: Baurat Karl Bertole v. Grenadenberg, Ingenieur Hermann Daub, Ingenieur Friedrich Drexler, Hofrat Franz Ritter v. Gruber, Chemiker Dr. Adolf Grün, Direktor-Stellvertreter Wenzel Hantschke, Baurat Josef Kohl, Betriebsdirektor Alois Ritter Peithner v. Lichtenfels und Ober-Baurat Richard Siedek.

Reiseausschuß. Gewählt erscheinen die Herren: Baurat Paul Kortz, Inspektor Fritz Krauß, Ober-Ingenieur Attilio Rella, Direktor Ludwig Spängler und Ober-Baurat Karl Zelinka.

Ausschuß für die Stellung der Techniker. Abgegeben wurden 112 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheint Herr Ober-Baurat Otto Günther mit 91 Stimmen.

Verwaltungs-Ausschuß der Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung. Abgegeben wurden 125 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Direktor Alois Peithner v. Lichtenfels mit 96, Baurat Ludwig Wächtler mit 95, Hofrat Rudolf Ritter Grimus v. Grimburg mit 93 und Ober-Inspektor Anton Orleth mit 87 Stimmen.

Vortrags-Ausschuß. Abgegeben wurden 127 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Professor Dpl. Arch. Karl Mayreder mit 105, Ober-Ingenieur Leopold Nowotny mit 99 und Ingenieur Paul Dittes mit 89 Stimmen.

Ausschuß für Wettbewerbungs-Angelegenheiten. Gewählt erscheint Herr Prof. Josef Röttinger.

Zeitungs-Ausschuß. Abgegeben wurden 124 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Ober-Bergrat Franz Poech mit 85, Dpl. Forstwirt Heinrich Ritter Lorenz v. Liburnau mit 80, Inspektor Ernst Karl Engel mit 77, Baurat Rudolf Halter mit 65, beh. aut. Bau-Ingenieur Hugo Gröger mit 64, Direktor Leopold Mayer mit 61 und Baurat Heinrich Schneider mit 60 Stimmen.

Wahl-Ausschuß. Abgegeben wurden 124 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren: Professor Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff mit 93, Ingenieur Friedrich Drexler mit 87, Ober-Ingenieur Karl Goebl mit 85, Architekt Georg Demaki mit 76, Ingenieur Paul Dittes mit 75, Dozent Hermann Daub mit 73, Ober-Bergverwalter Franz Kieslinger mit 72 und Baurat Karl Bertele v. Grenadenberg mit 71 Stimmen.

Der Vorsitzende schließt um 7¾ Uhr die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Baurat W. Rubin ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der Bau des Lateralkanales von Wrańan nach Hořin".

Der Vortragende schildert in einstündiger freier Rede an der Hand der zahlreichen ausgehängten Pläne die ausgedehnten, unter seiner Leitung errichteten Bauwerke, führt dann in einer Reihe von über 70 Lichtbildern bemerkenswerte Baustadien und Details vor und schließt mit der Einladung, die Fachgenossen mögen den Besuch vom Jahre 1900 bald wiederholen.

Der Vortrag, welcher den lebhaften Beifall der Versammlung erweckte, soll vollinhaltlich in der „Zeitschrift" erscheinen.

Der Vorsitzende: „Ich glaube Ihrer Zustimmung sicher zu sein, wenn ich dem Herrn Vortragenden, der die Reise von Prag nach Wien nicht gescheut hat, den herzlichsten Dank sage für die interessanten Ausführungen, die er uns geboten hat und insbesondere auch dafür, daß er uns zur Besichtigung einlud. Ich bin überzeugt, daß sich der Reiseausschuß mit Vergnügen mit dieser Anregung befassen wird.

Endlich gestatte ich mir, Sie daran zu erinnern, daß wir heute zum letztenmale in diesem Jahre zu einer Versammlung vereinigt waren. Gestatten Sie, meine Herren, daß ich Ihnen für die Feiertage und das kommende Neujahr die herzlichsten und besten Glückwünsche ausspreche."

Schluß der Sitzung nach 9½ Uhr abends.

Der Schriftführer: *C. v. Popp*

Beilage *B.*

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 5. November bis 16. Dezember 1905.

I. Gestorben sind die Herren:

Ballif Philipp, Hofrat der Landesregierung für Bosnien und Herzegovina in Sarajevo;
Boog Carlo v., n.-ö. Landes-Ober-Baurat in Wien;
Krämling Josef, kais. Rat, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Ischl;
Löwenthal Artur Freiherr v., Ingenieur, Fabriksbesitzer in Wien;
Mischka Hans, Ingenieur in Mais;
Pfaffinger Dr. Rudolf, Hof- und Gerichtsadvokat, k. k. Ober-Berg-Kommissär a. D., Sekretär des Vereines der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich, Reichsrats-Abgeordneter in Wien;
Tagleicht Karl, k. u. k. Hofschlosser in Wien;
Thienemann Otto, Architekt, k. k. Baurat in Wien;
Walzel Oskar, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Bonavia Dpl. Ing. Eduard, k. k. Baurat in Görz;
Breslauer Dr. Max, Chef-Elektriker der British Electric Plant Co. Ldt. in Allos;
Eichberg Dr. Friedrich, Ingenieur in Berlin;
Grimmer Richard, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunkt der n.-ö. Statthalterei in Wien;
Hoffmann Franz, k. k. Forst- und Domänen-Verwalter in Reutte;
Holländer Dpl. Ing. Richard, Ingenieur der Böhmischen Nordbahn in Prag;
Knoller Richard, Ingenieur in Wien;
Lenz Adolf, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunkt der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien;
Löblich Franz, Ingenieur in Wien;
Medveczky Siegmund v., k. u. Ober-Ingenieur, Chef des k. u. Strom-Ingenieur-Amtes in Komárom;
Nowak August, Ingenieur, Baukommissär der k. k. Eisenbahn-Baudirektion in Wien;
Obermayer Josef, Stadtzimmermeister in Wien;
Raab v. Freiwalden Rudolf Ritter, Ingenieur der Firma Ed. Ast & Co. in Klosterneuburg;
Reitz Wilhelm, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunkt in Graz;
Resch Karl, Ingenieur, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Tischnowitz;
Wanitzky Karl, Architekt, Stadtbaumeister in Wien;
Wessely Emil, Ingenieur-Adjunkt der öst. Nordwestbahn in Wien.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Bazant Friedrich Ritter v., Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Cimadori Emilio, Ingenieur, techn. Direktor des Triester Wasserwerkes in Triest;
Goldmann Robert, Ingenieur in Wien;
Górski Kasimir, Vorstand des städtischen Bauamtes in Neu-Sandez;
Korhler Anton, Ingenieur, Kommissär-Adjunkt beim k. k. Patentamte;
Kittner Friedrich, Ingenieur in Wien;
Klaar Oskar, Architekt, Assistent an der Techn. Hochschule in Graz;
Koppasch Wilhelm Otto, Ingenieur in Wien;
Kroen Hermann, Ingenieur, Betriebsdirektor der St. Egydyer Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft in St. Aegyd am Neuwalde;
Latzko Dr. Wilhelm, Chemiker der Wien-Floridsdorfer Mineralölfabrik in Wien;
Meitner Heinrich, Ingenieur-Adjunkt der Landesregierung für Bosnien und Herzegovina in Sarajevo;
Müller Hermann, Ingenieur, Teilhaber der Firma Emer & Co. für Beton- und Betoneisenbau, in Wien;
Obermayer Alfons, Ingenieur in Wien;
Pascher Heinrich, Ingenieur, Betriebsdirektor der Perlmooser Zementfabrike-Aktien-Gesellschaft in Kirchbichl;
Pawlik Theodor, k. k. Ober-Ingenieur, Rheinbauleiter in Bregenz;
Polanski Stefan, Ingenieur in Feldkirch;
Pollitzer Franz, Ingenieur in Pöstyén;
Raschendorfer Rudolf, Ingenieur in Wien;
Reuther Hermann, Ingenieur in Wien;
Riegl Artur, k. u. k. Baurat in Prag;
Rix Dr. Marcellus, Direktor der chem. landw. Fabrik Brüder Taußky in Wien;
Schindler Ernst, Ingenieur in Würbenthal;
Singer Max, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Schwarzach;
Sonser Maximilian, Ingenieur in Meran;
Stoiner Otto, Ingenieur in Wien;
Stummer Ludwig, Bau-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Toužimský Ottomar, k. k. Kontrollor der technischen Finanzkontrolle in Lobositz a. E.;
Turher Friedrich, Maschinenkommissär der Südbahn in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Moritz Fröschl, Direktor der Siemens & Halske A.-G. in Wien, den Titel Baurat verliehen.

Zu Doktoren der technischen Wissenschaften wurden promoviert die Herren Fritz Postuvanschitz, Bau-Oberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien, am 16. d. M. an der Technischen Hochschule in Graz und Josef Fischer, Bau-Kommissär der österr. Staatsbahnen in Kirschenteuer, am 20. d. M. an der deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Die Herren Otto Schwerak und Gustav Trla, Ingenieure der Buschtěhrader Eisenbahn, wurden zu Ober-Ingenieuren ernannt.

Der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen Österreichs hat Herrn Dr. Theodor Haerdtl zum Sekretär ernannt.

Der Zeitungs-Ausschuß für das Jahr 1906 besteht aus den Herren: Georg Demski, Viktor Schwerdtner (Architektur und Hochbau), Hugo Gröger, Rudolf Halter (Bau- und Eisenbahn-Ingenieure), Dr. Heinrich Pawek, Franz Poech (Berg- und Hüttenmänner), Ernst Karl Engel, Heinrich Ritter Lorenz v. Liburnau (Bodenkultur-Ingenieure), Hans Freih. Jüptner v. Jonstorff, Leopold Mayer (Chemie), Dr. Artur Hruschka, Ludwig Kallir (Elektrotechnik), Eduard Meter, Heinrich Schneider (Gesundheitstechnik), Fritz Krauß, Adam Weinberger (Maschinen-Ingenieure).

Wettbewerb.

Der Bau-Ausschuß des Deutschen Museums (Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik) in München, welchem die Vorbereitungen für den Neubau des Museums obliegt, hat beschlossen, einen allgemeinen Wettbewerb unter den deutschen Architekten auszuschreiben. Im Einverständnisse mit Herrn Professor Dr. Gabriel v. Seidl, welcher bekanntlich in uneigennütziger Weise ein Vorprojekt ausgearbeitet hatte, wird dieses dem Wettbewerbausschreiben beigegeben werden, um neben dem Bauprogramme zur Erläuterung der außerordentlich vielseitigen Anforderungen, welche an diesen Bau gestellt werden, zu dienen. Das Reich, sowie die Bundesstaaten und die Stadt München sollen geladen werden, Preisrichter zu ernennen. Die Aufforderung zum Wettbewerbe wird voraussichtlich Mitte Jänner erfolgen und sollen die Projekte bis 1. August 1906 abgeliefert sein.

Offene Stellen.

104. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn gelangt mit 1. Jänner 1906 eine Konstrukteurstelle bei der Lehrkanzel für Hochbau zur Besetzung. Die Verleihung dieser Stelle, welche mit einem Jahresbezuge von K 2400 verbunden ist, erfolgt zunächst auf zwei Jahre, kann jedoch zweimal auf je zwei Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 1. Jänner 1906 beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

105. Bei der Evidenzhaltung des Vermessungs- und Schätzungskatasters in Bosnien und der Herzegovina werden Evidenzhaltungs-Geometerstellen der X. Diätenklasse mit K 2200 Gehalt und je nach dem Bestimmungsorte mit K 560, 640, bezw. 800 Zulage, ferner Evidenzhaltungs-Elevenstellen in der XI. Diätenklasse mit K 1600 Gehalt und K 420, bezw. 480 und 600 Zulage, endlich Evidenzhaltungs-Elevenstellen mit dem Adjutum jährlicher K 1200 zur Besetzung gelangen. Überdies erhalten die Evidenzhaltungs-Geometer ein Arbeits- und Diätenpauschale jährlicher K 800, sowie eine Vergütung von K 6, eventuell 7 für jeden Feldarbeitstag. Ferner gelangen zum Zwecke der Durchführung der in Bosnien und der Herzegovina im Zuge befindlichen Zehentpauschalierung mehrere Geometerstellen mit einem Jahreshonorare von K 2800 und einem Diäten-, Reise- und Arbeitspauschale monatlicher K 180 für die Dauer der Feldarbeit zur Besetzung. Die mit den erforderlichen Dokumenten versehenen Gesuche sind an die Landesregierung in Sarajevo zu richten. Näheres im Amtsblatte der „Wiener Zeitung“ vom 12. Dezember l. J.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monates November 1905.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel	Brenner (lang 4770 m)		Tauern (lang 5593 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
	Seite	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 31. Okt.	2201·3	2469·7	3757·0	1055.5	—	—
	Monatsleistung	90·5	1·2	169·3	53·8	—	—
	Stollenlänge am 30. Nov.	2291·8	2470·9	3926·3	1109·3	—	
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	[1])	[2])	[3])	[4])		[5])
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 31. Okt.	2169	2414	1321	—	—	—
	Monatsleistung	51[6])	557	64	—	—	—
	Gesamtlänge am 30. Nov.	2220	2469	1385	—	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 31. Okt.	1934	1861	1060	—	429·0	2918
	Monatsleistung	176	—	95	—	1·7[7])	63
	Gesamtleistung am 30. Nov.	2160[8])	1861[9])	1155	—	429·7	2981
	In Arbeit am 30. Nov.	42	600	83	—	—	48
	am 31. Okt.	178	480	75	—	—	81
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 31. Okt.	1968	1861	1017	—	0[10])	2882
	Monatsleistung	192	—	77	—	7·7[10])	36
	Gesamtleistung am 30. Nov.	2160[11])	1861[12])	1094	—	429·7	2918
	In Arbeit am 30. Nov.	—	552	28	—	—	63
	am 31. Okt.	192	440	29	—	53	36
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 31. Okt.	1036	64	310	—	712	1788
	Monatsleistung	—	—	—	—	58	165
	Gesamtleistung am 30. Nov.	1036	64	310	—	770	1948
	In Arbeit am 30. Nov.	—	—	—	—	14	90
	am 31. Okt.	—	—	—	—	12	72
6. Kanal.	Gesamtleistung am 31. Okt.	2160	855	806	—	3983	1591
	Monatsleistung	—	—	60	—	348	—
	Gesamtleistung am 30. Nov.	2160	855	866	—	4331	1591
	In Arbeit am 31. Nov.	—	—	45	—	118	—
	am 30. Okt.	—	—	51	—	309	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 31. Okt.	76	131	784	—	2540	1565
	Monatsleistung	—	—	18	—	384	—
	Gesamtlänge am 30. Nov.	76	131	802	—	2924	1565

[1]) Dunkler harter Kalk mit Kalzitadern und Lehmlassen, sehr klüftig, ein wasserführender Spalt mit 130 Sek./l. 4 Druckluftbohrmaschinen System Hattl. Die Wassermenge am Mundloche betrug 220 bis 400 Sek./l. Kein Druck, kein Einbau, gasfrei. Am 23. November erfolgte bei Stollenmeter 2291·9 der Durchschlag.

[2]) Der Vortrieb des Sohlenstollens (seit dem 17. Mai eingestellt) wurde am 18. November mit Handbohrung wieder aufgenommen, am 19. November aber wieder eingestellt, da die Stollensorte auf 16 m gesenkert waren. Die Wassermenge aus dem Sohlstollen von 230 auf 30, am Handloche von 370 auf 130 Sek./l gefallen. Bei normalem Betriebe Sohl- und Firststollen völlig gasfrei. Am 23. November von Norden her durchgeschlagen.

[3]) Granitgneus wenig gebankt, kompakt, hart, mit wechselnder Zerklüftung, trocken. Kein Druck, kein Einbau. Wassermenge 10 bis 80 Sek./l. Brandtsche Druckwasserbohrmaschinen.

[4]) Harter Gneis mit wechselnd starker Längsklüftung; meist trocken. Kein Druck, kein Einbau. Handbohrung.

[5]) Wasserabfluß am Mundloche 10 bis 17 Sek./l.

[6]) Am 7. November bei 2160 m Maschinenbohrung begonnen.

[7]) Vortrieb nach Erreichung des Sohlstollenortes am 15. November eingestellt.

[8]) Die Mauerung des Gewölbes und beider Widerlager bis Stollenmeter 2160 fertig; bis 2186 ist der Ausbruch der Kalotte fertig, bis 2202 in Arbeit.

[9]) Die Mauerung des Gewölbes und beider Widerlager reicht bis Stollenmeter 1861; die Mauerung der Kalotte bis 2413 fertig, bis 2421 ist der Ausbruch der Widerlager in Arbeit, bis 2481 jener der Kalotte.

[10]) Der Vollausbruch wurde Anfang November, die Mauerung Ende November für die Nordseite fertiggestellt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Kanalisationsarbeiten im inneren Teile der Stadt Eger am linken Ufer des Egerflusses im veranschlagten Kostenbetrage von K 55.342·52. Anbote sind bis 27. Dezember l. J., nachmittags 5 Uhr, beim Bürgermeister abzugeben. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse können beim Verwaltungsexpedite eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Die Gemeinde Unterthemenau (Niederösterreich) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen zehnklassigen Schulhauses. Anbote sind bis 1. Jänner 1906 einzureichen. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen liegen bei der dortigen Gemeindekanzlei zur Einsicht auf.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege den Bau einer Wasserleitung zur Station Taufkirchen der Linie Wels—Passau im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 11.000. Anbote sind bis 5. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Pläne, Bedingnisse und Baubeschreibung zur Einsicht aufliegen.

4. Wegen Vergebung der Herstellung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Puente Genil (Provinz Córdoba) und zwar auf zehn Jahre, findet am 5. Jänner 1906 eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 8000 jährlich und die zu leistende Kaution Pesetas 400. Anbote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Puente Genil zu richten. Näheres beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien.

5. Anläßlich der Vollendung des neuen Aufnahmsgebäudes am Kaiser Franz Josefs-Bahnhofe in Prag gelangen die für den Ausbau des Mittelgebäudes Czugehörigen Hocharbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von zirka K 440.000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 15. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe werden bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der genannten Direktion gegen Ersatz der Kosten ausgefolgt, wogegen die Pläne zur Einsichtnahme bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Prag I zur Einsicht aufliegen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 22.000.

6. Die Wassergenossenschaft zur Regulierung der Wasserläufe und Erbauung von Talsperren im Flußgebiete der Görlitzer Neiße in Reichenberg vergibt im Offertwege die Bauarbeiten zur Herstellung der Sperrmauer (Los I) für die am Grünwalder Wasser bei Gablonz a. d. N. zu errichtende Talsperre im Ausmaße von 42.800 m^3 Mauerwerk. Anbote sind bis 31. Jänner 1906 bei der genannten Genossenschaft einzureichen. Die Ausschreibung der Lose II und III (Stollen, Straßenherstellungen und Abdichtung des Berghanges) erfolgt demnächst. Näheres im Anzeigenblatte.

7. Vergebung der Lieferung eines für Petroleum eingerichteten Motorbootes für den Hafendienst in Vigo. Anbote sind bis 6. Februar 1906 an die Junta de Obras del Puerto de Vigo zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset. 300. Näheres beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien.

8. Für den Bau der Wasserleitungs- und Kanalisationsanlagen der Stadt Jassy hat der dortige Ministerrat beschlossen, einen einmaligen Garantiekredit von 12½ Millionen Lei sowie jährliche Subvention von ungefähr Lei 500.000 zu beantragen. Von dem erwähnten Kredite sollen Lei 9,600.000 für die Wasserleitung verwendet werden. An Wasserleitungsröhren dürften zirka 2900 Waggons somit 26 Millionen *kg* gußeiserne Röhren gebraucht werden. Näheres in der Vereinskanzlei.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Verzeichnis der Vortragsabende:

Samstag den 23. Dezember, Samstag den 30. Dezember und *Samstag den 6. Jänner* (Heil. 3 Könige) findet keine Versammlung statt.

Samstag den 13. Jänner 1906.

Experimentalvortrag des Herrn Dr. S. **Saubermann:** „Neuere Fortschritte bei der Gewinnung von industriellem Sauerstoff mit besonderer Berücksichtigung der modernen Schweißverfahren".

Samstag den 20. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Hauptmann **Anton Schindler:** „Die Weltausstellung in Lüttich 1905".

Samstag den 27. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Professor **Artur W. Unger:** „Der dermalige Stand der Reproduktionsverfahren".

Samstag den 3. Februar 1906.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Dr. **Artur Hruschka:** „Der Betrieb auf elektrischen Vollbahnen".

Samstag den 10. Februar 1906.

Vortrag des Herrn Geheim. Regierungsrat Professor Dr. **Jak. Hendr. van t'Hoff:** „Die Thermochemie".

Samstag den 17. Februar 1906.

Nach der Hauptversammlung. Vortrag des Herrn Baurat **Julius Koch:** „Denkmalpflege".

Samstag den 24. Februar 1906.

Experimentalvortrag des Herrn Baurat **Hubert Gottlieb Dietl:** „Ein Kapitel Schwachstromtechnik".

Samstag den 3. März 1906.

Vortrag des Herrn Professor Dpl. Arch. **Karl Mayreder:** „Ein Besuch Kleinasiens".

Fachgruppe für Chemie.

Vortrags-Zyklus über moderne Chemie.
II. Teil. Vereinsjahr 1905/1906.

Montag den 15. Jänner 1906.

VII. Vortrag des Herrn Hofrat Dr. Zdenko H. Skraup, Professor an der Universität in Graz: „Über die Konstitution und die Synthese der chemischen Verbindungen".

Samstag den 10. Februar 1906.

VIII. Vortrag des Herrn Geh. Reg.-Rat Dr. Jak. Hendr. van t'Hoff, Professor an der Friedrich Wilhelm-Universität in Berlin: „Die Thermochemie".

Montag den 12. März 1906.

IX. Vortrag des Herrn Geh. Reg.-Rat Dr. Walter Nernst, Professor an der Friedrich Wilhelm-Universität in Berlin: „Die Elektrochemie".

Montag den 2. April 1906.

X. Vortrag des Herrn Hofrat Dr. Josef M. Eder, Professor an der Technischen Hochschule und Direktor der graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien: „Die Photochemie".

Z. 669 v. 1905.

XVI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt c 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1906 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 11. Dezember 1905. **Der Vereins-Vorsteher:** ***Gerstel.***

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1906, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 52. Wien, Freitag den 29. Dezember 1905. LVII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Graphische Ermittlung der Einflußlinien für die Spannungen im Fachwerk.

In seinen früheren Untersuchungen (vergl. d. Nr. 34, 47 und 53, 1904 der „Zeitschrift") hat der Verfasser das obgenannte Problem bereits für die Sonderfälle des einfachen Balkenträgers und des Gerberträgers behandelt. Wenn wir diese letztere Trägerform als das Grundbeispiel jener Gruppe von Scheibenkombinationen ansehen dürfen, bei welcher die einzelnen Scheiben nur zueinander parallele Kräfte aufeinander übertragen, so stellt uns der Dreigelenkbogen den Hauptfall jener Gruppe von Kombinationen dar, bei welcher die Richtungen der zur Übertragung gelangenden Kräfte miteinander Winkel einschließen, die von Null verschieden sind. Die Behandlung dieses Trägersystems bot sich somit dem Verfasser von selbst dar, und glaubt derselbe in den gewonnenen Resultaten, die eine merkwürdige Übereinstimmung mit den früher gefundenen Ergebnissen zeigen, die Rechtfertigung für sein Unternehmen suchen zu dürfen.

Wenn den folgenden Betrachtungen eine ganz besondere Trägerform zugrunde gelegt wurde, die einen Sonderfall des obbezeichneten Hauptfalles bildet, nämlich der dreigelenkige Fachwerksbogen mit gleich hoch liegenden Kämpfergelenken, Ständern und geradem horizontalen Obergurt, so ist dies lediglich aus dem Grunde geschehen, um unnötige Kompliziertheiten in den Ableitungen zu vermeiden. Im übrigen läßt sich der Übergang von diesem Spezialfall — der ja auch der weitaus am häufigsten vorkommende ist — bis zu dem allgemeinsten Falle (verschieden hoch liegende Kämpfer, polygonaler Obergurt und beliebig geneigte Füllungsstäbe) offenbar in ähnlicher Weise durchführen, wie dies im gleichen Falle in den vorangegangenen Abhandlungen geschehen ist.

a) Einflußlinien der Obergurtspannungen.

Den Ausgangspunkt für unsere Betrachtungen bietet uns hier wieder die Gleichung

$$O = -\frac{M_u}{y_u} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1).$$

(Bezüglich der gewählten Bezeichnungen vergl. Abb. 1).

Für die Laststellung

I, nämlich für $a \leqq c + b$ ist zufolge Abb. 1

$$M_u = G_3 \,.\, r_3.$$

Nun ist aber, wenn wir die Ähnlichkeit des Dreieckes $G_1 A B$ mit dem Kräftedreieck berücksichtigen,

$$G_3 = \frac{a}{e \,.\, \cos\vartheta};$$

statt e der Wert $e = \frac{l\,f}{l_2}$ substituiert, ergibt sich

$$G_3 = \frac{a}{l} \,.\, \frac{l_2}{f \,.\, \cos\vartheta}$$

und somit schließlich

$$O = -\frac{a}{l} \,.\, \frac{l_2}{f} \,.\, \frac{r_3}{y_u \,.\, \cos\vartheta}$$

Der in diesem Ausdrucke vorkommende Wert $\frac{r_3}{\cos\vartheta} = d_u$ stellt den Abschnitt der Kämpferdrucklinie auf der Vertikalen durch den Momentenpunkt, von diesem aus gezählt, dar. Führen wir zur Vereinfachung der Schreibweise diesen Wert ein, so nimmt die Gleichung die Form an:

$$O = -\frac{a}{l} \,.\, \frac{l_2}{f} \,.\, \frac{d_u}{y_u} \quad \ldots\ldots \quad 2).$$

Für $a = l$

ist

$$O = z_1 = -\frac{l_2}{f} \,.\, \frac{d_u}{y_u} \quad \ldots\ldots \quad 3),$$

d. i. der Abschnitt auf der rechtsseitigen Kämpfergelenkvertikalen.

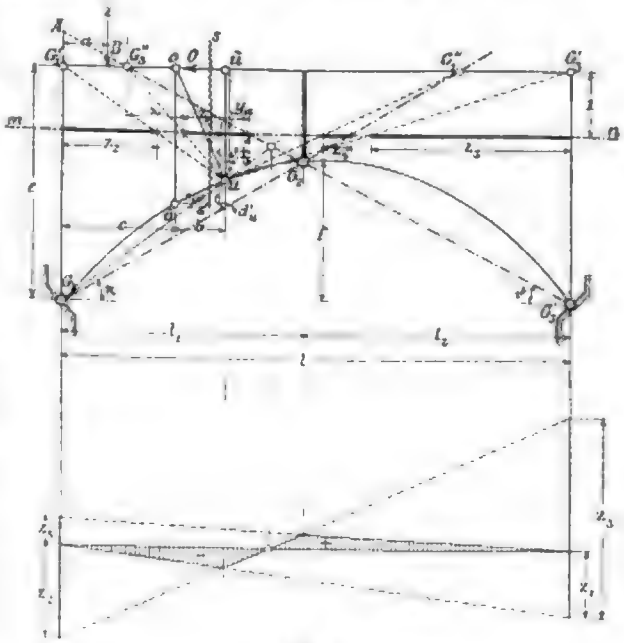


Abb. 1.

II. $a \gtrless \begin{matrix} c + b \\ l_1 \end{matrix}$.

Hier hat das Moment den Wert:

$$M_u = G_3 \,.\, r_3 - 1\,(a - c - b)$$

$$= \frac{a}{l} \,.\, \frac{l_2}{f} \,.\, d_u - a + (c + b)$$

und

$$O = -\frac{a}{l} \,.\, \left(\frac{l_2}{f} \,.\, \frac{d_u}{y_u} - \frac{l}{y_u}\right) - \frac{c + b}{y_u} \quad \ldots \quad 4).$$

Für $a = 0$

ist

$$O = z_2 = -\frac{c + b}{y_u} \quad \ldots\ldots \quad 5),$$

d. i. der Abschnitt auf der linksseitigen Kämpfervertikalen.

Für $a = l$

$$0 = -\frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_u}{y_u} + \frac{l - c - b}{y_u};$$

nennen wir den zweiten Summanden

$$\frac{l - c - b}{y_u} = z_3 \quad \ldots \ldots \quad 6),$$

so ist $$0 = -z_1 + z_3,$$

d. i. der Abschnitt des zweiten Astes der Einflußlinie auf der rechten Kämpfervertikalen, u. zw. wird er als Differenz erhalten, deren Subtrahend der unter I. erhaltene Abschnitt ist.

III. Für $a \gtrless l_1$

ist $$M_u = -G_1 \cdot r_1,$$

und da $$G_1 = \frac{(l-a)\,l_1}{l\,f\cos\varkappa},$$

so ist $$0 = \frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f} \cdot \frac{r_1}{y_u \cos\varkappa}.$$

Führen wir wieder für $\frac{r_1}{\cos\varkappa} = d_u'$ den Abschnitt der Kämpferdrucklinie auf der Vertikalen durch den Momentenpunkt (von diesem aus gezählt) ein, so lautet die Gleichung:

$$0 = \frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f} \cdot \frac{d_u'}{y_u} \quad \ldots \ldots \quad 7)$$

Für $a = 0$

wird $$0 = z_4 = \frac{l_1}{f} \cdot \frac{d_u'}{y_u} \quad \ldots \ldots \quad 8),$$

d. i. der Abschnitt des letzten Astes auf der linksseitigen Kämpfervertikalen.

Die Ausdrücke für die vier die Einflußlinie genau charakterisierenden Abschnitte z_1 bis z_4 erscheinen somit ermittelt; ihre graphische Darstellung ist zum Teile — nämlich die von z_2 und z_3 — vom einfachen Fachwerke her bekannt, da die Ausdrücke mit den dort gefundenen völlig übereinstimmen; zum Teile — nämlich z_1 und z_4 — lassen sie sich mit denselben Mitteln darstellen, nur wird die Funktion der Kämpfervertikalen von den bezüglichen Ästen der Kämpferdrucklinie übernommen. Um dies zu zeigen, wollen wir den Abschnitt z_1 betrachten. Nach obigem ist

$$z_1 = -\frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_u}{y_u} \quad \ldots \ldots \quad 3);$$

aus der Proportion $$y_u : d_u = 1 : \frac{d_u}{y_u}$$

erhält man durch Umformung

$$y_u : (y_u - d_u) = 1 : \left(1 - \frac{d_u}{y_u}\right)$$

und weiters

$$y_u : (y_u - d_u) \cdot \frac{l_2}{f} = 1 : \left(\frac{l_2}{f} \cdot 1 - z_1\right);$$

deutet man hierin die Werte der einzelnen Glieder graphisch, so kann man sie auch folgendermaßen schreiben:

$$y_u : \overline{G_3^{\circ} u} = 1 : \lambda.$$

Der Wert des vierten Gliedes ist nach obigem

$$\lambda = \frac{l_2}{f} \cdot 1 - z_1,$$

somit $$z_1 = \frac{l_2}{f} \cdot 1 - \lambda.$$

Da der Minuend dieser Differenz durch die Projektion des zwischen dem geraden Gurt und der Hilfslinie $m\,n$ liegenden Teiles der Kämpferdrucklinie auf die Hilfslinie dargestellt wird, so erhält man den gesuchten Abschnitt z_1 als den zwischen der Kämpferdrucklinie und der Verbindungslinie $u\,G_3^{\circ}$ befindlichen Teil der Hilfslinie $m\,n$. Eine der vorstehenden analoge Untersuchung zeigt, daß bei Verwendung des zweiten Astes der Kämpferdrucklinie durch das nämliche Verfahren der Abschnitt z_4 erhalten werden kann.

b) Einflußlinien der Untergurtspannungen.

Es genügt offenbar wegen der Analogie der folgenden Untersuchung mit der soeben unter *a)* durchgeführten, wenn sie bloß in ihren Hauptzügen hier angedeutet wird, wobei auf die untenstehende Abbildung (Abb. 2) verwiesen werden mag. Wir gehen hier von der Grundgleichung

$$U = -\frac{M_0}{y_0 \cos\omega} \quad \ldots \ldots \quad 9)$$

aus, und es ergeben sich für die verschiedenen Laststellungen der Reihe nach:

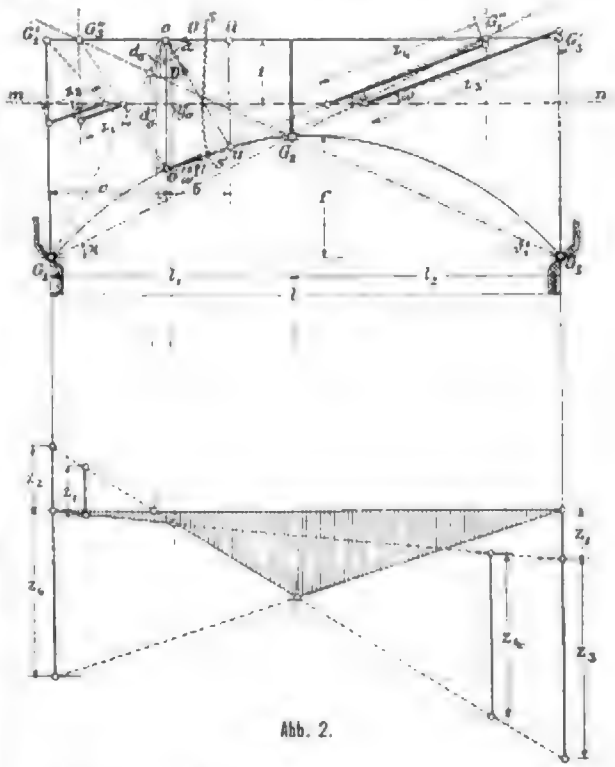


Abb. 2.

I. Für $a \leq c$

$$M_0 = G_3\, r_3,$$

$$G_3 = \frac{a}{l} \cdot \frac{l_2}{f\cos\beta},$$

$$U = \frac{a}{l} \cdot \frac{l_2}{f} \cdot \frac{r_3}{y_0 \cos\beta \cos\omega}$$

und $\frac{r_3}{\cos\beta} = d_0$ gesetzt,

$$U = \frac{a}{l} \cdot \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0 \cos\omega} \quad \ldots \ldots \quad 10).$$

Für $a = l$

ist $$U = z_1 = \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0 \cos\omega} \quad \ldots \ldots \quad 11),$$

d. i. der Abschnitt auf der rechtsseitigen Kämpfervertikalen.

II. Für $a \gtrless c$
$\lessgtr l_1$

$$M_0 = G_3 \cdot r_3 - 1\,(a-c)$$
$$= \frac{a}{l} \cdot \frac{l_2}{f} \cdot d_0 - a + c,$$

somit

$$U = \frac{a}{l} \cdot \left\{ \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0 \cos\omega} - \frac{l}{y_0 \cos\omega} \right\} + \frac{c}{\cos\omega} \quad . \quad 12).$$

Die Gleichung 12), welche den zweiten Ast der Einflußlinie darstellt, gibt für

$$\left| \begin{array}{l} a = 0 \\ U = z_2 = \dfrac{c}{y_0 \cos\omega} \end{array} \right. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13),$$

d. i. den Abschnitt auf der linken Kämpfervertikalen. Für

$$\left| \begin{array}{l} a = l \\ U = \dfrac{l_2}{f} \cdot \dfrac{d_0}{y_0 \cos\omega} - \dfrac{l-c}{y_0 \cos\omega}. \end{array} \right.$$

Nennen wir

$$\frac{l-c}{y_0 \cos\omega} = z_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14),$$

so können wir den Abschnitt des zweiten Astes auf der rechtsseitigen Kämpfervertikalen als Differenz zweier Abschnitte darstellen, nämlich

$$U = z_1 - z_3.$$

III. Für $a > l_1$

$$M_0 = G_1 \cdot r_1,$$
$$G_1 = \frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f \cos\varkappa},$$
$$U = \frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f} \cdot \frac{r_1}{y_0 \cdot \cos\varkappa \cos\omega}$$

oder nach Einführung von

$$\frac{r_1}{\cos\varkappa} = d_0',$$

$$U = \frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f} \cdot \frac{d_0'}{y_0 \cos\omega} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15).$$

Für $a = 0$
gilt

$$U = z_4 = \frac{l_1}{f} \cdot \frac{d_0'}{y_0 \cos\omega} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16),$$

d. i. der Abschnitt des letzten Influenzlinienastes auf der linksseitigen Kämpfervertikalen.

Die vorstehend ermittelten Ausdrücke für die vier Abschnitte z_1 bis z_4 zeigen uns wieder deutlich die Möglichkeit der graphischen Bestimmung. Dieselbe läßt sich folgendermaßen durchführen.

Für die Abschnitte z_2 und z_3 gelten auch hier die vom einfachen Fachwerkbalken her bekannten Konstruktionen. Dieselben erfahren bei den Abschnitten z_1 und z_4 nur insofern eine Modifikation, als die Funktionen der Auflagervertikalen von den durch die Schnittpunkte der Kämpferdrucklinie mit dem Obergurt gelegten Vertikalen übernommen werden, wie dies ohneweiters durch die nachstehenden Proportionen gezeigt werden kann.

$$y_0 : d_0 \frac{l_2}{f} = 1 : z_1 \cdot \cos\omega$$

und

$$y_0 : d_0' \frac{l_1}{f} = 1 : z_4 \cos\omega.$$

c) Einflußlinien der Ständerspannungen.

Unsere Grundgleichung lautet hier bekanntlich

$$V = -R + U \sin\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17),$$

wenn wir mit R die Vertikalkomponente der Transversalkraft bezeichnen. Mit Benützung von 9) geht 17) über in

$$V = R - \frac{M_0}{y_0} \operatorname{tg}\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17^*).$$

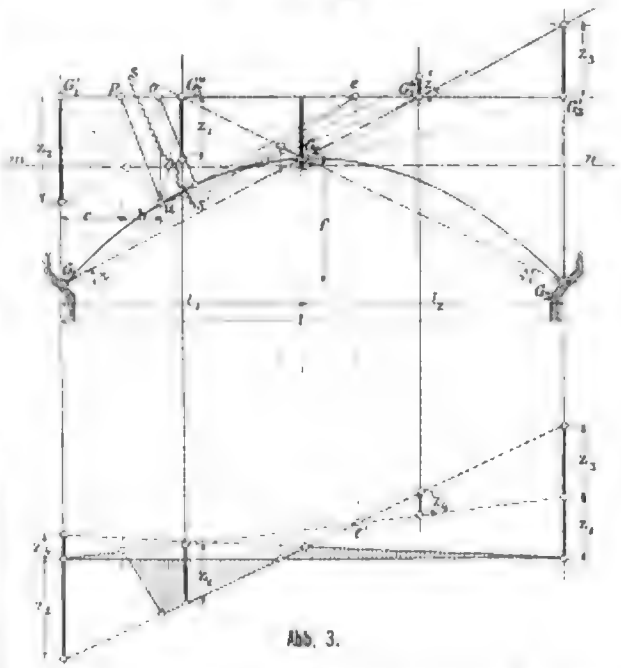


Abb. 3.

Hiebei müssen wir, sofern wir den rechts vom Schnitte $s\,s'$ (vergl. Abb. 3) liegenden Trägerteil betrachten (was wir behufs Vereinfachung der Untersuchung tun wollen), den positiven Momentensinn der Bewegungsrichtung des Uhrzeigers entgegengesetzt, die positive Querkraftrichtung nach abwärts annehmen. Es ist sodann:

I. Für $a \leq c$

$$-R = \frac{a}{l},$$

$$-\frac{M_0}{y_0} = -\frac{a}{l} \cdot \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0},$$

somit

$$V = \frac{a}{l}\left(1 - \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0} \cdot \operatorname{tg}\omega\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18);$$

wird $a = l$,
so ist

$$V = z_1 = 1 - \frac{l_2}{f} \cdot \frac{d_0}{y_0} \cdot \operatorname{tg}\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19),$$

d. i. der Abschnitt des ersten Astes auf der rechten Kämpfervertikalen.

II. $a > c$
$\leq c + b$.

Die Aufsuchung der Abschnitte dieses Astes mag als überflüssig und wenig zweckentsprechend unterbleiben.

III. $a > c + b$
$< l_1$.

Hier ist

$$-R = \frac{a}{l} - 1$$

und

$$-\frac{M_0}{y_0} = -\frac{1}{y_0}\left[G_2^a \cdot \lambda - 1\,(a - c - b)\right]$$
$$= -\frac{d_0}{l} \cdot \frac{l_2}{f} \cdot \frac{a}{y_0} + \frac{l}{y_0} \cdot \frac{a}{l} - \frac{c+b}{y_0}.$$

$$V=\frac{a}{l}\left[\left(1-\frac{l_2}{f}\cdot\frac{d_0}{y_0}\cdot\operatorname{tg}\omega\right)\cdot\frac{l}{y_0}\operatorname{tg}\omega\right]-1-\frac{c+b}{y_0}\operatorname{tg}\omega \quad 20)$$

$$\begin{cases} a=0 \\ V=z_2=-\left(1+\dfrac{c+b}{y_0}\cdot\operatorname{tg}\omega\right) \end{cases} \quad \ldots \quad 21)$$

$$\begin{cases} a=l \\ V=z_1+\left[\dfrac{l-c-b}{y_0}\cdot\operatorname{tg}\omega-1\right] \\ \quad =z_1+z_3, \end{cases}$$

wobei

$$\frac{l-c-b}{y_0}\cdot\operatorname{tg}\omega-1=z_3 \quad \ldots \quad 22)$$

gesetzt wurde. Hierin bedeutet z_2 den Abschnitt des dritten Astes auf der linken, die Summe z_1+z_3 denjenigen auf der rechten Kämpfervertikalen. Es läßt sich übrigens diese Summe noch weiter vereinfachen, indem

$$z_1+z_3=\left(l-c-b-\frac{l_2}{f}\cdot d_0\right)\frac{\operatorname{tg}\omega}{y_0} \quad \ldots \quad 23)$$

IV. Für $a>l_1$ $<l$

wird

$$-R=\frac{l-a}{l}$$

und

$$-\frac{M_0}{y_0}=-\frac{l_1}{f}\cdot\frac{d_0'}{y_0}\cdot\frac{l-a}{l}\cdot\operatorname{tg}\omega,$$

sonach

$$V=\frac{l-a}{l}\cdot\left(1-\frac{l_1}{f}\cdot\frac{d_0'}{y_0}\operatorname{tg}\omega\right) \quad \ldots \quad 24)$$

$$\begin{cases} a=0 \\ V=z_4=1-\dfrac{l_1}{f}\cdot\dfrac{d_0'}{y_0}\cdot\operatorname{tg}\omega \end{cases} \quad \ldots \quad 25)$$

Es handelt sich somit wieder um die Ermittlung der vier Abschnitte z_1, z_2, z_1+z_3 und z_4. Es genügt aber offenbar auch, wenn statt z_1+z_3 der Wert von z_3 ermittelt wird. Für die Bestimmung von z_1 bis z_4 besteht nämlich, wie gleich gezeigt werden soll, wieder ein einheitliches Verfahren, und ist darum die Aufsuchung von z_3 derjenigen von z_1+z_3 vorzuziehen, obgleich sich, wie wir sehen werden, die letztere Summe gleichfalls sehr einfach ermitteln läßt. Hinsichtlich des Vorganges bei der Bestimmung von z_2 und z_3 ist nichts Neues zu sagen; er ist vom einfachen Fachwerkbalken her bekannt und geht auch unmittelbar aus der Abb. 3 hervor. Was die Ermittlungsweise von z_1 und z_4 anlangt, so entspricht sie vollständig derjenigen von z_2 und z_3, nur treten an die Stelle der Kämpfervertikalen die Vertikalen durch die Schnittpunkte der Kämpferdrucklinie mit dem geraden Gurte.

Es erübrigt noch, die direkte Ermittlung der Summe z_1+z_3 zu zeigen. Der Klammerausdruck in Gleichung 23) stellt nichts anderes als die Strecke $G_3''G_3'$ dar. Man braucht somit nur den Punkt u auf die Vertikale durch G_3'' zu projizieren und von dem so erhaltenen Punkte u ausgehend das gleiche Verfahren einzuschlagen, das zur Bestimmung obiger vier Abschnitte geführt hat. Der gesuchte Abschnitt wird diesmal zwischen der Parallelen zum Gurtstab und der Hilfslinie erhalten. (Von der Eintragung dieser Konstruktion in die Abb. 3 wurde aus dem Grunde Abstand genommen, um die Abbildung nicht allzu undeutlich zu machen.)

d) Einflußlinien der Diagonalen.

Hier müssen wir wieder unseren Ausgang von der allgemeinen Gleichung für die Horizontalkomponente der Diagonalenspannung nehmen, nämlich von

$$D\sin\alpha=\frac{M_u}{y_u}-\frac{M_0}{y_0} \quad \ldots \quad 26)$$

und erhalten sodann für die einzelnen Laststellungen der Reihe nach:

I. Für $a>c$ nach Substitution der weiter oben für diese Stellung gefundenen Werte für $\frac{M_0}{y_0}$ und $\frac{M_u}{y_u}$ nach entsprechender Vereinfachung

$$D\sin\alpha=\frac{l_2}{f}\cdot\left(\frac{d_u}{y_u}-\frac{d_0}{y_0}\right)\cdot\frac{a}{l} \quad \ldots \quad 27)$$

und hieraus

$$\begin{cases} a=l \\ D\sin\alpha=z_1=\dfrac{l_2}{f}\cdot\left(\dfrac{d_u}{y_u}-\dfrac{d_0}{y_0}\right) \end{cases} \quad \ldots \quad 28)$$

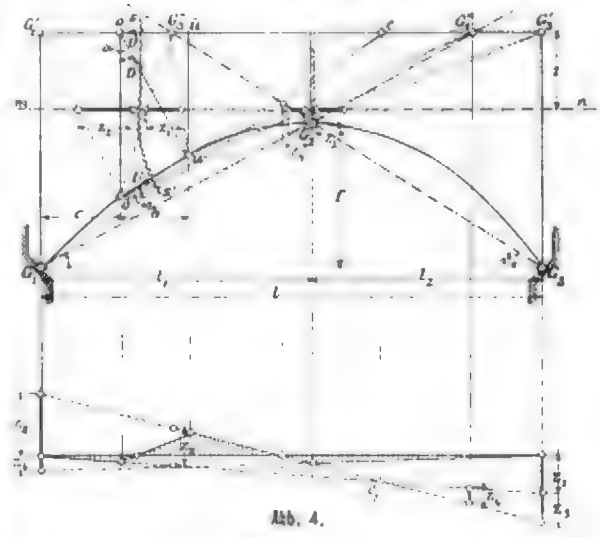


Abb. 4.

d. i. der Abschnitt auf der rechten Kämpfervertikalen (siehe Abb. 4). (Hiebei ist zu beachten, daß d_0 nach aufwärts, dagegen d_0 nach abwärts positiv zu zählen ist.)

II. $a>c$ $<c+b$.

Die Ermittlung von Abschnitten kann für diesen Ast als überflüssig unterbleiben.

III. $a>c+b$ $<l_1$.

Die Einsetzung der weiter oben gefundenen Werte liefert uns hier

$$\left.\begin{aligned} D\sin\alpha=&\frac{a}{l}\cdot\left(\frac{l_2}{f}\cdot\frac{d_u}{y_u}-\frac{l}{y_0}\right)+\frac{c+b}{y_u}-\frac{a}{l}\cdot \\ &\times\left(\frac{l_2}{f}\cdot\frac{d_0}{y_0}-\frac{l}{y_0}\right)-\frac{c}{y_0}, \\ D\sin\alpha=&\frac{a}{l}\cdot\frac{l_2}{f}\cdot\left(\frac{d_u}{y_u}-\frac{d_0}{y_0}\right)-\frac{a}{y_u}+\frac{a}{y_0}+ \\ &+\frac{c+b}{y_u}-\frac{c}{y_0} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 29)$$

$$\begin{cases} a=l \\ D\sin\alpha=\dfrac{l_2}{f}\cdot\left(\dfrac{d_0}{y_u}-\dfrac{d_0}{y_0}\right)+\left(\dfrac{l-c}{y_0}-\dfrac{l-c-b}{y_u}\right) \end{cases}$$

oder in anderer Schreibweise

$$D\sin\alpha=z_1+z_3,$$

wobei

$$z_3=\frac{l-c}{y_0}-\frac{l-c-b}{y_u} \quad \ldots \quad 30)$$

Die Summe $z_1 + z_3$ ist der Abschnitt des dritten Influenzlinienastes auf der rechtsseitigen Kämpfervertikalen.

IV. $a > l_1$
$< l.$

Die Substitution der früheren Werte ergibt hier

$$D \sin \alpha = -\frac{l-a}{l} \cdot \frac{l_1}{f} \cdot \left(\frac{d_a'}{y_0} - \frac{d_0'}{y_0} \right),$$

$$a = 0,$$

$$D \sin \alpha = z_4 = -\frac{l_1}{f} \cdot \left(\frac{d_0'}{y_0} - \frac{d_0'}{y_0} \right) \quad . \quad . \quad 32).$$

Über die graphische Konstruktion der vier Abschnitte ist ähnliches wie bei den anderen Einflußlinien zu sagen; die Ermittlungsweise der Abschnitte z_2 und z_3 ist die gleiche wie die der entsprechenden Ordinaten beim einfachen Fachwerkbalken. z_1 und z_4 erfordern den nämlichen Vorgang, wobei statt der Punkte G_1' und G_2' die Punkte G_1'' und G_2'' benützt werden müssen. Weiters können die Abschnitte der Einflußlinie für D selbst durch einfache Projektion der eben besprochenen Abschnitte auf Parallele zur fraglichen Diagonale gefunden werden.

Hiemit erscheint das eingangs gestellte Problem erschöpfend und in ziemlich einheitlicher Weise gelöst. Es sei nur noch gestattet, auf eine interessante Eigenschaft der besprochenen Einflußlinien hinzuweisen. Bekanntlich schneiden sich stets zwei der Einflußlinien-Äste in einem Punkte, welcher dem Momentenpunkte entspricht. Die unter den Punkten G_1'' und G_2'' zwischen diesen beiden Ästen der Einflußlinie liegenden Ordinaten sind nichts anderes als die mit Hilfe dieser Punkte gefundenen Abschnitte z_1 und z_4. Der mathematische Nachweis hiefür, welcher sich leicht führen läßt, wurde hier nicht beigefügt und nur auf diese Tatsache in den Abbildungen hingewiesen.

Mit vorstehendem beschließt der Verfasser seine Untersuchungen über das Problem der Einflußlinienbestimmung für das statisch bestimmte Fachwerk. Wenn auch dieses Problem, namentlich beim einfachen Fachwerkbalken, wenig mehr als theoretisches Interesse bietet, so dürften doch die Ergebnisse als eine vielleicht nicht ganz wertlose Bereicherung der graphostatischen Wissenschaft bezeichnet werden. Augenfällig sind die Vorteile der Methode. Sie bestehen in der großen Einfachheit und Einheitlichkeit des Verfahrens, welche es gestatten, ohne zeitraubende Nebenfiguren die notwendigen Abschnitte mit Benützung einer einzigen, ganz bestimmten Geraden (m, n), welche wir hier die „Abschnittlinie" nennen wollen, mit geringen Modifikationen stets durch denselben Vorgang zu ermitteln.

Düsseldorf, im Juni 1905.

Ing. S. K. Drach.

Dampfturbinen mit Geschwindigkeitsstufen und mit Druckstufen.

Von **Fritz Krull**, Zivil-Ingenieur, Paris.

Bei Gelegenheit des Kongresses für Berg- und Hüttenwesen, der vom 26. Juni bis 1. Juli l. J. in Lüttich tagte, hielt A. Rateau, Professor an der École des Mines in Paris, einen interessanten Vortrag über den Wirkungsgrad der Aktionsturbinen mit Geschwindigkeitsstufen, den wir dem Hauptinhalte nach im folgenden wiedergeben.

Bekanntlich sind die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen dadurch gekennzeichnet, daß der Dampf, der mit einer gewissen Anfangsgeschwindigkeit v_0 in das Laufrad eintritt, mehrmals hintereinander auf die Schaufeln von Laufrädern einwirkt ohne merkliche Änderung seiner Spannung, aber unter stufenweiser Abnahme seiner Geschwindigkeit. Diese nacheinanderfolgenden Durchgänge durch Laufräder können sich nun entweder in mehreren Rädern vollziehen, von denen das eine auf das andere folgt und die eine sogenannte Radgruppe bilden, oder aber in einem einzigen Rade.

Von einem Laufrade (bezw. Radkranze) wird der Dampfstrahl durch halbkreisförmige oder nahezu halbkreisförmige Leitkanäle dem nachfolgenden zugeführt; doch sind diese Leitapparate, die wir Zwischenleitapparate nennen wollen, mit den gewöhnlichen Leitapparaten nicht zu verwechseln, da in diesen Zwischenleitapparaten der Dampf seine Spannung nicht ändert, sondern lediglich eine Richtungsänderung um etwa 180° erfährt.

Die meisten Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen bestehen aus mehreren Gruppen von Laufrädern, deren jede von der folgenden durch eine Zwischenwand getrennt ist und eine Druckstufe bildet. In einer solchen Gruppe ist die Dampfspannung konstant, während in dem vor jeder Gruppe liegenden Übergangsleitapparate die Dampfspannung expandiert.

Nimmt man nun alle Schaufeln halbkreisförmig an und setzt man voraus, daß keine Energieverluste durch Reibung u. s. w. eintreten, so wird, wenn v_0 die absolute Dampfgeschwindigkeit beim Eintritte in das erste Laufrad und u die Umlaufsgeschwindigkeit des Laufrades ist, die Geschwindigkeit v_0 beim Durchgange durch das erste Laufrad auf

$$v_1 = v_0 - 2u$$

reduziert; beim Durchgange durch das zweite Laufrad tritt eine Reduktion der absoluten Dampfgeschwindigkeit auf

$$v_2 = v_1 - 2u = v_0 - 4u$$

ein.

Verfolgt man diesen Vorgang weiter, so sieht man, daß es genügt, den Laufschaufeln eine Geschwindigkeit $u = \frac{v_0}{2n}$ zu geben, damit die Anfangsenergie des bewegenden Dampfes vollständig aufgebraucht werde. Die Umlaufsgeschwindigkeit u ist also umgekehrt proportional der Anzahl n der Durchgänge, und diese bemerkenswerte Eigenschaft würde es möglich machen, Dampfturbinen von geringen Umlaufszahlen zu bauen, wenn dieses System nicht einen zu geringen Wirkungsgrad hätte und deshalb zu verwerfen wäre.

Die aufeinanderfolgenden Werte v_0, v_1, v_2 ... der absoluten Dampfgeschwindigkeiten in den Rädern einer Gruppe oder bei den aufeinanderfolgenden Durchgängen durch ein und dasselbe Rad bilden offenbar eine abnehmende arithmetische Reihe. Da nun die für die Laufräder nacheinander absorbierten Energiemengen bekanntlich

$$\frac{v_0^2 - v_1^2}{2}, \quad \frac{v_1^2 - v_2^2}{2} \quad \text{u. s. w.},$$

allgemein $2u[v_0 - (2n-1)u]$ sind, so nehmen auch die in den verschiedenen Rädern geleisteten Arbeiten in arithmetischer Progression ab.

In seiner „Elementaren Theorie der Dampfturbinen" (Septemberheft 1903 der „Revue de Mécanique", Paris) hat Professor Rateau die Rechnungsmethode veröffentlicht, die er bei der Berechnung des Wirkungsgrades anwendet, welche sich als durchaus zuverlässig erwiesen hat und heute wohl fast allgemein angewendet wird.

Diese Methode stützt sich im wesentlichen auf die — allerdings nicht ganz zutreffende — Annahme, daß „die Druckverluste in einem festen oder beweglichen Kanale proportional sind dem Quadrate der relativen Austrittsgeschwindigkeit in diesem Kanale und bewirken, daß die Geschwindigkeit in dem Kanale um einen konstanten Bruch-

teil verringert wird, so daß die Austrittsgeschwindigkeit $w_1 = \lambda w_0$ wird, worin w_0 die Dampfeintrittsgeschwindigkeit und λ ein konstanter, von u unabhängiger Koeffizient (< 1) ist".

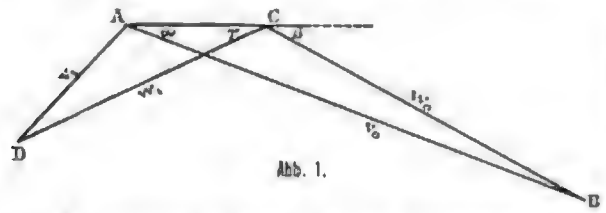


Abb. 1.

Es bezeichnet (in Abb. 1) in dem Eintrittsgeschwindigkeitsdreiecke $A\,B\,C$

$\overline{A\,B}$ die absolute Eintrittsdampfgeschwindigkeit v_0,

$\overline{A\,C}$ die Umlaufgeschwindigkeit des Rades u, die mit $\overline{A\,B}$ einen $\sphericalangle\,\alpha$ (etwa $= 20^0$) bildet,

$\overline{C\,B}$ die relative Dampfgeschwindigkeit w_0, die mit $\overline{A\,C}$ einen $\sphericalangle\,\beta$ bildet,

ferner in dem Austrittsgeschwindigkeitsdreiecke $A\,C\,D$

$\overline{C\,D}$ die relative Austrittsgeschwindigkeit w_1, die mit $\overline{A\,C}$ einen $\sphericalangle\,\gamma$ (zwischen 20^0 und 30^0) bildet,

$\overline{A\,D}$ die absolute Austrittsgeschwindigkeit v_1.

Nun ist nach der Annahme Rateaus $\overline{C\,D} = \lambda \cdot \overline{C\,B}$, worin λ ein konstanter Koeffizient ist, wie immer auch das Verhältnis $\overline{A\,B}$ und $\overline{A\,C}$ sein möge, dessen Wert nur von der Beschaffenheit der Schaufeln abhängt.

In der Praxis ist λ im Mittel $= 0{\cdot}70$; es kann niedriger (bis 0·60 und weniger), aber auch höher (bis 0·75) sein. Im folgenden wollen wir die Rechnungen für $\lambda = 0{\cdot}70$, 0·75 und 0·80 durchführen, wobei bemerkt werden möge, daß der letzte Wert ($\lambda = 0{\cdot}80$) praktisch wahrscheinlich nicht erreicht wird.

Wir bezeichnen noch mit σ das Verhältnis von u zu v_0 und nennen dieses Verhältnis den Koeffizienten der relativen Geschwindigkeit des Laufrades.

I. Idealfall.

Die Laufradschaufeln und Zwischenleitschaufeln sind genau halbkreisförmig geformt, also $\alpha = \beta = \gamma = 0$.

In diesem Falle verschwinden die Dreiecke und die Geschwindigkeiten summieren sich einfach.

Außerdem wollen wir zur Vereinfachung der Schreibweise alle Geschwindigkeiten auf die Geschwindigkeit $v_0 = 1$ beziehen.

a) Vielzellige Turbine.

Es ist
$$v_0 = 1$$
$$u = \sigma$$
$$w_0 = 1 - \sigma.$$

Aus w_0 wird beim Austritte aus dem Laufrade
$$w_1 = \lambda\, w_0 = \lambda\,(1 - \sigma).$$

Die absolute Austrittsgeschwindigkeit, in demselben Sinne positiv genommen wie v_0, ist
$$v_1 = u - w_1 = \sigma - \lambda\,(1 - \sigma) \quad \ldots\ldots \quad 1).$$

Diese Geschwindigkeit wird 0 für $\sigma = \frac{\lambda}{1+\lambda} < \frac{1}{2}$ und positiv für $\sigma = \frac{\lambda}{1+\lambda} > \frac{1}{2}$.

Der auf die Laufradschaufeln ausgeübte Druck F für die Masseneinheit des Dampfes, ist
$$F = v_0 - v_1 = (1+\lambda)(1-\sigma) \quad \ldots\ldots \quad 2)$$
und die sekundlich geleistete Nutzarbeit, für die Masseneinheit, ist
$$N_1 = u \cdot F = (1+\lambda)\cdot(1-\sigma)\cdot\sigma \quad \ldots \quad 3).$$

Für $\sigma = \frac{1}{2}$ wird dieser Ausdruck ein Maximum, welchen Wert immer λ auch haben möge.

Aus diesem Maximum folgt dann das Maximum des inneren Wirkungsgrades
$$\varrho_{max} = \frac{1+\lambda}{2} \quad \ldots\ldots \quad 4),$$
wo jedoch die Verluste im Leitapparate nicht miteingerechnet sind, die übrigens bei vielzelligen Turbinen jederzeit gering sind.

Der vorstehende Ausdruck setzt aber voraus, daß die beim Verlassen des Rades austretende Geschwindigkeit v_1 nicht ausgenutzt wird. In Wirklichkeit ist dieses aber bei den vielzelligen Turbinen nicht der Fall; die Austrittsgeschwindigkeit wird bei den vielzelligen Turbinen vielmehr noch ausgenutzt (außer für das letzte Rad), so daß also der Wirkungsgrad für diese Turbinen in Wirklichkeit höher liegt.

Für die obigen Werte von λ berechnet sich nun nach Formel 4, für

$\lambda =$	0·70	= 0·750	= 0·80
$\varrho_{max} =$	0·85	= 0·875	= 0·90,

wobei wie angegeben, $\sigma = \frac{1}{2}$ angenommen wurde.

b) Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen.

α) Turbinen mit Gruppen von nur zwei Rädern.

Für den ersten Durchgang sind die Verhältnisse (mit Ausnahme des Wertes von σ) genau dieselben wie für den Fall a, und man hat für w_0, w_1, v_1 genau dieselben Werte. Für den zweiten Durchgang ergibt sich folgendes.

Da die Zwischenleitkanäle dieselbe Form wie die Laufradschaufeln haben, so leitet sich die Geschwindigkeit v_0' beim Verlassen dieser Zwischenleitkanäle aus der absoluten Eintrittsgeschwindigkeit v_1 genau so ab wie sich w_1 aus w_0 berechnet, also
$$v_0' = \lambda\, v_1,$$
wo λ denselben Wert wie oben hat. Zu beachten ist, daß das Vorzeichen von v_1 geändert werden muß, um diese Geschwindigkeit positiv im entgegengesetzten Sinne von v_0 zu nehmen. Demnach
$$v_0' = \lambda^2(1-\sigma) - \lambda\,\sigma \quad \ldots\ldots \quad 5).$$

Und, da sich w_0', w_1' und v_1' aus v_0' ebenso herleiten wie w_0, w_1 und v_1 aus v_0, so hat man
$$\begin{aligned} w_0' &= v_0' - \sigma \\ &= \lambda^2(1-\sigma) - \lambda\,\sigma - \sigma \\ w_1' &= \lambda\, w_0' \\ &= \lambda^3(1-\sigma) - \lambda^2\sigma - \lambda\,\sigma \\ v_1' &= \sigma - w_1' \\ &= \sigma - \lambda^3(1-\sigma) - \lambda^2\sigma + \lambda\,\sigma \quad \ldots\ldots \quad 6) \end{aligned}$$
v_1' positiv genommen im Sinne von u.

Der gesamte Dampfdruck F' bei seinen beiden Durchgängen auf die Masseneinheit ist
$$\begin{aligned} F' &= v_0 - v_1 + v_0' - v_1' \\ &= A - B\,\sigma \quad \ldots\ldots \quad 7), \end{aligned}$$
wo
$$A = 1 + \lambda + \lambda^2 + \lambda^3$$
$$B = 2 + 3\,\lambda + 2\,\lambda^2 + \lambda^3.$$

Die geleistete Nutzarbeit pro Sekunde und Masseneinheit ist
$$N_1 = u\,F = \sigma\,(A - B\,\sigma) \quad \ldots\ldots \quad 8).$$

Für
$$\sigma = \frac{A}{2\,B} \quad \ldots\ldots \quad 9)$$

wird der Wert von δ ein Maximum, und aus diesem Maximum von σ folgt dann das Maximum des inneren Wirkungsgrades

$$\varrho_{max} = \frac{A^2}{2\,B} = A\,\sigma_{max} \quad \ldots \quad 10.$$

Hienach berechnet sich dann

für $\lambda = 0{\cdot}70$	$\lambda = 0{\cdot}75$	$\lambda = 0{\cdot}80$
$A = 2{\cdot}533$	$= 2{\cdot}732$	$= 2{\cdot}952$
$B = 5{\cdot}423$	$= 5{\cdot}792$	$= 6{\cdot}192$
$\sigma_{max} = 0{\cdot}233$	$= 0{\cdot}235$	$= 0{\cdot}239$
$\varrho_{max} = 0{\cdot}589$	$= 0{\cdot}642$	$= 0{\cdot}701$

Das Maximum des inneren Wirkungsgrades liegt also bei einem Werte von $\sigma = 0{\cdot}235$. Es ist, wie ersichtlich, unter denselben Verhältnissen wesentlich (28 bis 44%) niedriger als bei den vielzelligen Turbinen.

Für σ_{max} und $\lambda = 0{\cdot}75$ ist v_0', d. h. die absolute Eintrittsgeschwindigkeit beim zweiten Durchgange, 25·4% von der Anfangsgeschwindigkeit v_0; w_0' und w_1' erreichen nur 2% während v_1', d. h. die übrigbleibende Austrittsgeschwindigkeit nach dem zweiten Durchgange, in demselben Sinne geführt wie die Umlaufgeschwindigkeit des Laufrades, 22% von v_0 hat.

Berechnet man die Werte der Dampfdrücke, so findet man, daß fast nur der erste Dampfdurchgang es ist, der den Druck leistet ($z_0 - z_1$), während der zweite Durchgang recht wenig, etwa nur 5% dazu beiträgt.

Eine mit $\lambda = 0{\cdot}75$ und $\sigma = 0{\cdot}235$ laufende vielzellige Turbine gibt in der Tat nach Formel 3) einen inneren Wirkungsgrad von 0·63, während eine unter denselben Verhältnissen laufende Turbine mit Geschwindigkeitsstufen nach vorstehender Tabelle 0·642 gibt, also nur wenig mehr, wobei noch zu bemerken ist, daß hiebei für die vielzellige Turbine angenommen wird, daß die übrigbleibende Geschwindigkeit v_1 nicht weiter ausgenutzt wird, was bekanntlich der Wirklichkeit nicht entspricht, da diese Geschwindigkeit ja tatsächlich in den nachfolgenden Laufrädern zum größten Teile noch ausgenutzt wird. In Wirklichkeit würde also der Wirkungsgrad der vielzelligen Turbine unter den angenommenen Werten von λ und σ nicht 0·63 sein, sondern wenigstens 0·70, da 60% von der auf die übrigbleibende Geschwindigkeit = 0·34 entfallenden Energie in den folgenden Laufrädern noch zur Ausnutzung kommen.

Hieraus geht klar hervor, daß das System mit Geschwindigkeitsstufen wenig vorteilhaft ist, und daß man ohne großen Schaden den zweiten Durchgang, also das zweite Laufrad, fortlassen könnte.

Noch viel ungünstiger wird der Fall bei Gruppen von mehreren z. B. vier Rädern, den wir jetzt betrachten wollen.

γ) Turbinen mit Gruppen von vier Rädern.

Die Umlaufgeschwindigkeit u sei $= 100\ m$/Sek., die Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes sei $= 850\ m$/Sek. Dann ist $\sigma = \frac{100}{850} = 0{\cdot}118$, wofür unter der Annahme von $\lambda = 0{\cdot}75$ und der Voraussetzung halbkreisförmiger Kanäle sich ergibt

	Erster Durchgang		Zweiter Durchg.		Dritter Durchgang
v_0	1	v_0'	0·4076	v_0''	0·0744
w_0	0·882	w_0'	0·2896	w_0''	— 0·0436
w_1	0·6615	w_1'	0·2172		
v_1	0·5435	v_1'	0·0892		

Wir haben also vom dritten Durchgange ab negative Werte für die relative Geschwindigkeit im Laufrade, d. h. der Dampf treibt nicht das Laufrad, sondern wird von ihm getrieben, wirkt also hemmend.

In noch weit höherem Maße würde dieses beim vierten Durchgange der Fall sein, so daß man durch Fortlassung des dritten und vierten Kranzes den Wirkungsgrad der Turbine verbessern würde (er würde im angenommenen Falle = 0·484 werden).

2. Wirklichkeitsfall.

Geht man von dem vorhin angenommenen Idealfalle ($\varkappa = \zeta = \gamma = 0$) zum Wirklichkeitsfalle über, wo $\varkappa = 20°$ und $\gamma = 20°$ bis $30°$ ist, so würde die rechnerische Untersuchung zu sehr verwickelten Formeln führen; es ist daher vorteilhafter, den Weg der geometrischen Konstruktion einzuschlagen, den Rateau in seiner „Elementaren Theorie der Dampfturbinen“ („Revue de Mécanique“, Septemberheft 1903) angegeben hat.

Wir setzen $\varkappa = 20°$; $\gamma = 30°$; $\sigma = 0{\cdot}20$ für Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen in Gruppen von zwei Rädern und $\sigma = 0{\cdot}35$ für vielzellige Turbinen, für welche wir noch annehmen, daß $^2/_3$ der in der Austrittsgeschwindigkeit noch vorhandenen Energie in den nachfolgenden Laufrädern noch ausgenützt wird.

			$\lambda = 0{\cdot}70$	$\lambda = 0{\cdot}75$	$\lambda = 0{\cdot}80$
Vielzellige Turbinen mit Druckstufen $\sigma = 0{\cdot}35$	Gewinn	im Rade	0·709	0·721	0·742
		$^2/_3$ d. Restenergie	0·060	0·050	0·041
		im ganzen	0·760	0·771	0·783
Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen 2 Räder i. jed. Gruppe $\sigma = 0{\cdot}20$	Gewinn	im ersten Rade	0·494	0·508	0·520
		im zweiten Rade	0·060	0·091	0·126
		im ganzen	0·554	0·599	0·646

Der Unterschied ist zwar geringer als im Idealfalle, aber immer noch bedeutend.

Berechnet man für verschiedene Werte σ für die vielzelligen Turbinen und die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen unter der Annahme eines bestimmten Wertes von λ den Wirkungsgrad ϱ und trägt man die gefundenen Werte

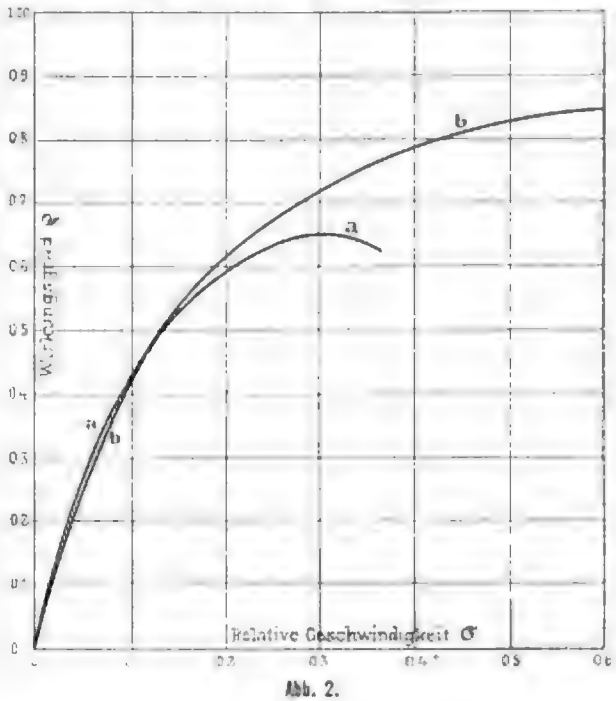


Abb. 2.

von p auf, so ergeben sich bestimmte Kurven, die z. B. unter der Annahme von $\lambda = 0{\cdot}75$ den in Abb. 2 dargestellten Verlauf zeigen.

Die Kurve a entspricht den Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen, die Kurve b den vielzelligen Turbinen mit Druckstufen.

Man sieht, daß die Kurve a bis etwa $\sigma = 0{\cdot}12$ über der Kurve b liegt, von da ab aber von b überholt wird; sowie, daß a bei $\sigma = 0{\cdot}30$ etwa ihr Maximum erreicht und dann rasch abfällt, während b zu steigen fortfährt.

Hieraus folgt, daß die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen nur für geringe Werte von

$$\sigma = \frac{\text{Umlaufsgeschwindigkeit}}{\text{Dampf-Anfangsgeschwindigkeit}}$$

gleichwertig, bezw. vorteilhaft sind.

Ferner folgt hieraus, daß man eine vorhandene mit dem Maximum ihres Wirkungsgrades laufende Turbine mit Geschwindigkeitsstufen dadurch noch erheblich verbessern kann, daß man, alles übrige ungeändert lassend, die beiden Räder jeder Gruppe in Druckstufen an Stelle von Geschwindigkeitsstufen anordnet, indem man eine Zwischenwand und einen gewöhnlichen Leitapparat einschaltet und daß man dann noch die Umlaufsgeschwindigkeit der so erhaltenen vielzelligen Druckstufenturbine so weit erhöht, wie die mit der Turbine verbundene Maschine (z. B. Dynamo) es zuläßt, um so das Maximum ihres Wirkungsgrades zu erhalten.

Ist eine Steigerung der Tourenzahl nicht zulässig, so kann man, um σ den gewünschten Wert zu geben, weitere Laufräder hinzufügen, was allerdings die Maschine komplizierter und teuerer machen würde.

Es erübrigt noch, den Einfluß der „äußeren Verluste" (Reibung der Laufräder am ruhenden Dampfe, Undichtigkeitsverluste u. s. w.) zu untersuchen.

Allerdings sind bei den Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen diese Verluste geringer; jedoch ändert dieses das Verhältnis der oben angegebenen Werte wenig; da es leicht ist, die gesamten äußeren Verluste bei den vielzelligen Turbinen auf 6 bis 4% zu ermäßigen, was nichts bedeutet gegenüber den 20 bis 45%, um welche die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen gegen die Turbinen mit Druckstufen im Nachteile sind.

Aus dem Gesagten geht demnach hervor, daß die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen, so verführerisch sie wegen ihrer einfachen Konstruktion und der geringeren Umlaufsgeschwindigkeit auch sind, gegenüber den vielzelligen Druckstufenturbinen bedeutend im Nachteile sind, so daß man wohl annehmen kann, daß dieses System, auch bei Anwendung von Gruppen zu nur zwei Rädern, für die Mehrzahl der Fälle wohl verlassen werden wird und daß die Druckstufenräder, bei denen in jeder Stufe nur ein Rad läuft, das durchgehends verwendete System der Aktions-Dampfturbinen sein werden.

Die Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin vom 4. bis 21. August 1905.

Von Ingenieur **Wilh. Küppers**, Südende bei Berlin.

Im Jahre 1865 wurde „der Deutsche Verein für Ton-, Zement- und Kalkindustrie" ins Leben gerufen, dessen Zweck die technische Vervollkommnung der in ihm vertretenen Industriegruppen sein sollte. Um die gestellten Aufgaben möglichst zu fördern, findet alljährlich im Februar eine dreitägige Versammlung statt, in der durch Vorträge über neue Arbeitsverfahren und Betriebseinrichtungen ein Meinungsaustausch unter den Mitgliedern stattfindet; außerdem findet seit 1881 ein jährlich wiederkehrender Sommerausflug statt, auf dem gut eingerichtete Werke in- oder ausländischer Industriegebiete besichtigt werden.

In den letzten Jahren wurde der Wunsch, die Fortschritte in der Fabrikation und die Vorzüge der Erzeugnisse vor anderen Baustoffen den verbrauchenden Kreisen nachdrücklicher vor Augen zu führen, als eine immer größer werdende Notwendigkeit erkannt, um dem fremden Wettbewerb auf die Dauer allseitig gewachsen zu sein. Um eine Erstausstellung jedoch mit Erfolg zustande zu bringen, bedarf es stets der Überwindung gewisser Schwierigkeiten, um die in Frage kommenden Kreise von der Zweckmäßigkeit voll und ganz zu überzeugen.

Entsprechend dem vorgesteckten Ziele sollte die Ausstellung in erster Linie den Baustoffverbrauchern ein Bild von der Vervollkommnung der Baustoffe geben durch Vorführung der mannigfaltigen Erzeugnisse der gesamten Ton-, Zement- und Kalkindustrie, wie Hintermauerungsziegel, Verblender, Dachziegel, Terrakotten, Fliesen, Schamotte und Bauausführungsteile, um den Bauunternehmern, Architekten und Ingenieuren zu zeigen, was in den letzten Jahrzehnten geschaffen, und was innerhalb der genannten Industriezweige in der Tat hergestellt wird. Des ferneren verfolgte man den Zweck, die Architekten und Baumeister aufs neue mit den Vorzügen der Ziegel als Verblender vertraut zu machen, welche, wie die unvergänglich schönen Baudenkmäler früherer Jahrhunderte beweisen, den Unbilden der Witterung bis in ferne Zeiten Stand zu halten vermögen.

In zweiter Linie sollten auf der Ausstellung aber auch diejenigen Neuerungen auf dem Gebiete der Betriebsmaschinen der Ton-, Zement- und Kalkindustrie vorgeführt werden, welche für die Erzeuger zur Verbesserung ihrer Betriebe von Wert sind oder zu werden versprechen.

Das Programm, das sich der äußerst rührige Arbeitsausschuß hiemit gegeben hatte, war sonach ein ziemlich umfangreiches, und trotz der stets hervorgehobenen Ausstellungsmüdigkeit unter den Industriellen ist der der Ausstellung zur Verfügung gestellte Raum des Instituts für Gärungsgewerbe in der Seestraße bis auf das letzte Plätzchen gefüllt worden, ein Beweis, welchen Wert man in den Kreisen der Fachgenossen auf diese Ausstellung legte. Leider war das Gebäude an Raum zu klein, um alle Ausstellungsobjekte in sich aufzunehmen, und so mußte denn der größte Teil der Aussteller, besonders die Maschinenfabrikanten, ihre Erzeugnisse im Freien aufstellen, was den Nachteil hatte, daß die allgemeine Übersicht beim Betreten der Ausstellung verloren ging. Vom nächsten Jahre ab soll dies jedoch anders werden, denn es ist der Bau einer großen Ausstellungshalle beschlossen worden, in welcher alle während des Jahres stattfindenden Ausstellungen untergebracht werden sollen.

Mit Unrecht pflegt der Laie an sogenannten Fachausstellungen interesselos vorüberzugehen, weil ihr Charakter dem vielfarbig belebten Bilde nicht entspricht, welches sich auch der seriöse Nichtfachmann von einer „Ausstellung" zu machen gewohnt ist. Und doch, wenn es sich um eine Ausstellung derjenigen Materialien handelt, an deren Hand wir die Kulturgeschichte der Menschheit studieren können, so darf der intelligente Beobachter menschlichen Werde- und Schaffensdranges eine solche Ausstellung nicht mit teilnahmslosem Blick streifen, sondern muß in ihr innerstes Wesen einzudringen suchen, wo es ihm kennenswert erscheint.

Zu den Ausstellungsobjekten nunmehr übergehend, sei als erstes erwähnt, daß sich überaus zahlreich hervorragende Firmen deutscher Ingenieure, die speziell Projektbearbeitungen und Ausführung von Fabrikanlagen für die Ton-, Zement- und Kalkindustrie vornehmen, an der Ausstellung beteiligt hatten. Unter den 175 Ausstellungsnummern dürften es etwa 37 gewesen sein. Aus dieser Zahl ist es selbstverständlich nur möglich, einige der allerbedeutendsten herauszugreifen. Unter diesen ist zuerst die Firma Wilhelm Eckardt und Wilhelm Hotop, G. m. b. H., Köln-Berlin zu nennen, welche die Ausstellung mit sehr interessanten Photographien solcher Werke beschickt hatte, deren Anlagen aus ihren Bureaus herstammen, namentlich große Kalkwerksanlagen mit Drei- und Vierschenkelöfen, die mit mehreren Feuern betrieben werden. Unter diesen Bildern fiel ein großer Kalkschachtofen mit Generator-Gasfeuerung besonders in die Augen, ebenfalls von der Abteilung I der Firma ausgeführt, welche als Spezialität die Wilhelm Eckardtschen Winkelöfen für mehr-

fachen Betrieb konstruiert. Von diesen Öfen befinden sich mehr als 200, unter ihnen die größten Ringöfen der Welt mit einer Tagesleistung von 250 *t* gebranntem Kalk, in Betrieb. Aus ihrer Abteilung II hatte die Firma bildliche Darstellungen von Tonwerken und Ziegeleianlagen ausgestellt, welche mit Gasringöfen und künstlicher Trockenanlage, System Hotop, und dem Hotopschen Transporteur ausgestattet sind, letzteres ein verbreitetes Transportmittel für frische Ziegel und Tonwaren. Andere Bilder führten das erst neuerdings durch die Firma angelegte große Werk der Marienburger Ziegelei und Tonwarenfabrik Akt.-Ges. in Kalkhof-Marienburg vor, einen Musterbetrieb, der zum vollkommensten gehört, was bis heute die Fachingenieure erreichen konnten. In ihrer Abteilung Schornsteinbau stellte die Firma einen gemauerten Schornstein mit äußeren Steigeeisen und Schutzbügeln aus und gab durch eine große Anzahl Photographien von Schornsteinen einen Überblick über ihre versatile Tätigkeit auf diesem Gebiet. Die Mitte des Ausstellungsraumes nahm das Modell einer Kanaltrockenanlage, des sogen. „Wolf-Dryer," ein, und aus besonderer Mappe wurden Interessenten Bauzeichnungen aller Arten von Öfen gezeigt und erklärt. Des ferneren führte die Firma noch eine Anzahl Apparate aus dem Betriebe von Ziegeleien vor; sie verstand es, durch übersichtliche Anordnung wie prägnante Darstellung ihres gesamten Materials das Interesse zu fesseln.

Was die Industrie der Verblendsteine anbelangt, trat hierin das Rathenower Verblendsteinwerk C. G. Matthes & Sohn in Rathenow besonders hervor, an dessen Hand man ein überaus interessantes Studium der Entwicklung jener mittelalterlichen Renaissance vornehmen konnte, die das Bauwesen unserer Jetztzeit sozusagen beherrscht. Seit langen Jahren wird dieses Material bei vielen staatlichen und städtischen Bauten, namentlich Kirchenbauten, sowie auch in den größeren Städten des Nordens, z. B. Hamburg, Kiel, Lübeck, Flensburg u. s. w., verwendet. Dieses Werk ist besonders bemerkenswert, weil es sich seinerzeit einer Mission unterzog, die in unserem modernen Bauwesen einen Umschwung bedeutete. Es war nämlich das erste Werk, welches vor etwa zehn Jahren damit begann, Handstrich-Verblendsteine in dem alten Klosterformat, wie es vor Jahrhunderten fast ausschließlich verarbeitet wurde, herzustellen und die Fabrikation nach vielen Versuchen im großen einzurichten und durchzuführen. Neben Handstrich-Verblend- und Formziegeln im Normal- und Klosterformat waren auch dieselben Fabrikate mit der Maschine hergestellt zu sehen. Glasuren in verschiedenen Ausführungen, Handstrich- und Maschinen-Biberschwänze, echte Mönche und Nonnen, kombinierte Mönch- und Nonnenziegel (Klosterpfannen) vervollständigten die Ausstellung genannter Firma. Der für alle Handstrichfabrikate verarbeitete Ton wird durch Walzwerke und Tonschneider äußerst fein und homogen verarbeitet, um einen Scherben zu erzielen, der den Witterungseinflüssen der Jahrhunderte Trotz bietet. Von ganz besonderem Interesse ist die Anfertigung aller Arten von Formsteinen, Terrakotten und Glasursteinen nach Art der mittelalterlichen Erzeugnisse, von denen die Ausstellung einige ganz hervorragende Spezimena darbot. Auf Verlangen geschieht diese Anfertigung unter Anwendung derselben Technik, wie sie im Mittelalter ausgeführt wurde, indem die Formsteine und Terrakotten aus dem halbtrockenen Tonklotze herausgeschnitten werden. Die modernen Glasuren, welche die Firma hiebei anwendet, zeigen häufig die dunkelgrüne ungleichmäßige Farbe, wie sie das Mittelalter auch bei Kirchen- und Rathausbauten in reizvoller Wirkung aufweist.

In der Kunst der Dachbedeckung zeigte die Ausstellung deutlich die mannigfachen Fortschritte der letzten Jahre. Neben den rohen Handstrichziegeln aus gewöhnlichem Ton fanden sich alle Arten von Strang-, Hohl-, Falzdach- und Muldenfalzziegeln sowie Terrakotta-, glasierte und Verblendziegel aus Ton wie Zement in allen natürlichen und künstlichen Farben. Die verschiedenen Ziegelformen und ihre Befestigungen an glatten oder verzierten Dächern, Turmaufbauten u. s. w. zeigten mehrere mit großer Sorgfalt ausgeführte Modelle. Dieser Gruppe gliederten sich die feuerfesten Ziegel- und Schamottesteine an, deren Verwendbarkeit zu Bedachungen, Ofenanlagen und Flurplatten teils an Modellen, teils an natürlichen Aufbauten vorgeführt wurde. Was Neuerungen auf dem Gebiete der Ziegeleimaschinen betrifft, so ist davon später die Rede.

Die mannigfache Verwendbarkeit der Kalk- und Zementprodukte im Baufach lernte man an mehreren Decken- und Treppenanlagen sowie Wandbauten kennen. Da war z. B. die Prüssesche Patentwand der Firma Prüssesche Patentwände G. m. b. H., Berlin, in einer Länge von 8 *m* bei 4 *m* Höhe, zwischen zwei Holzstielen frei gespannt, gegenüber einer veralteten Steinkonstruktion. Ein modernes Arbeiterwohnhaus zeigte als freitragende Massivwand eine Konstruktion Sittig, in Zement und Eisen, 6½ und 12 *cm* stark, sowie als Trennungswand und geputzte Außenwand Kokosfaser-Gipsdielenwände 4 und 5 *cm* stark. Letztere Konstruktion war an einer Stelle einfach, an anderer Stelle doppelt mit dazwischen liegendem Hohlraum angeordnet. Ein ähnliches Material, Gips mit Kokosfasern, fand sich an anderer Stelle für Deckenkonstruktion verwendet. Die Firma Visintini & Weingärtner, Ing.-Bureau, Dresden-Blasewitz, zeigte eine Decke aus Betoneisengitterträger, System Visintini, deren Tragfähigkeit an Modellen veranschaulicht war.

In ähnlicher Weise wurde eine Kohlnetzbinderdecke mit Steineisenbalken und ein Bauwerk aus Kalksandsteinen des Vereins der Kalksandsteinfabriken E. V. Charlottenburg vorgeführt, bei welchem die Steine mit 140 *kg/cm²* belastet waren, entsprechend der von den Vereinsmitgliedern garantierten Mindestfestigkeit. Die Vorurteile, die sich in Baukreisen noch immer gegen Kalksteinfabrikate geltend machen, sollten durch diese Vorführungen widerlegt werden. Obwohl die Belastung der vier Steine, auf denen die ganze Last ruhte, recht nett veranschaulicht war, wäre doch zu diesem Zwecke eine größere Bevorzugung dieser Branche wünschenswert gewesen, da das eine mit 140 *kg/cm²* belastete Bauwerk schwerlich geeignet war, die mannigfache Verwendbarkeit des Kalksandsteins genügend zu illustrieren. Nach den ausgestellten maschinellen Einrichtungen für diese Branche zu urteilen, steht dieser Industrie noch eine große Zukunft bevor, wenn es gelingt, die Vorurteile durch Tatsachen zu entkräften. Stegzementdielen für feuerfeste Decken und Treppenaufbauten führten die praktische Anwendung von Zementbeton im Hausbau vor, während für Stallungen eine aus Sand und Zement hergestellte automatische Selbsttränke mit Wasserversorgung der Deutschen Apparate-Bau-Ges. m. b. H. Charlottenburg sehr interessierte. Die Selbsttränke ist für alle Tiergattungen konstruiert und wird in die Pferde- und Rindviehgrippe mit Wasserversorgung eingebaut.

In würdiger Weise war auch die Mosaikindustrie vertreten, wenn auch einige Hauptfirmen der Ausstellung ferngeblieben waren. Die Erzeugnisse verrieten durch ihre Sorgfältigkeit in der Auswahl von Dessins und Farben die Reife der künstlerischen Bestrebungen. In erster Linie sind hier zu nennen die Marienberger Mosaikplattenfabrik, Marienberg i. S., und Vereinigte Servais-Werke A.-G., Ehrang (Rheinland). Bei den ausgestellten Mosaikplatten fiel zunächst die völlige Eigenart der hochmodernen Dessins in die Augen, die in verschiedenen Plattensorten vorlagen; sie verrieten in erster Reihe das erfolgreiche Bestreben, sich von den bis zur Ermüdung wiederholten Vorwürfen der Altvorderen zu emanzipieren. Ganz besonders erfreute bei diesen Mosaikplatten die außerordentliche Farbenreinheit und Farbenfrische, welche aus jeder einzelnen dieser technischen Musterleistungen ein Gemälde von harmonischer Farbenwirkung schafft. Mit welchem Raffinement diese Dinge hergestellt sind, kann eigentlich nur der Fachmann beurteilen, der mit Bewunderung aus dem leuchtenden Farbenkaleidoskop eine technische Methode erkennt, deren Hauptaufgabe in einer vollkommenen und stilgerechten Wiedergabe aller Schönheiten des Dessins besteht.

Beim aufmerksamen Mustern der verschiedenen keramischen Erzeugnisse, welche die Ausstellung bot, konnte man bemerken, daß in der Ton- und Zementindustrie auch die Farbe eine sehr bedeutende Rolle spielt. Es waren denn auch eine Anzahl von Farbenfabriken mit ihren Erzeugnissen auf der Ausstellung vertreten, unter denen die von Ortloff & Keilbar, Leipzig, mit einer Auswahl ihrer garantiert reinen Dauerfarben für sämtliche Zweige der Zementindustrie besonders hervortraten. Praktisch illustriert waren diese Farbeneigenschaften an einer Anzahl von der Firma gezeigter Gegenstände, in welchen dieselben überaus charakteristisch zutage treten; in erster Linie zeigten Zementfliesen, in welcher Schönheit dieser Artikel als Massenprodukt hergestellt werden kann (denn es handelte sich hier nicht etwa um eigens für Ausstellungszwecke mit mehr als üblicher

Sorgfalt angefertigte Sachen), sodann auch Zementziegel, welche in der bisherigen Weise durch Aufsieben glasiert sind, und „kaltglasierte", letztere durch die von Ortloff & Keilbar nach längeren eingehenden Versuchen soeben in die Praxis eingeführte Kaltglasur, von welcher man der Industrie in Fachkreisen bedeutende Vorteile verspricht.

Eine interessante Gruppe bot der Stand der Tonwerke Ludwigsberg bei Moschin in Posen, bei welchem ein Patentverfahren zur Herstellung reinfarbiger Ziegel in ausführlicher Weise gezeigt wurde. Dieses Verfahren setzt jede Ziegelei in den Stand, auch wenn der Ton noch so salz- oder gipshaltig ist, mit einem geringen Kostenaufwande reinfarbige Ziegel zu fabrizieren. Das Verfahren beruht auf dem Prinzipe, den aus der Presse tretenden Tonstrang auf der Oberfläche gleichmäßig mit einem Farbüberzug zu versehen. Derselbe hat die Eigenschaft, einmal getrocknet, normalen Kondensationen im Ofen zu widerstehen. Das Verfahren ist nicht nur für Verblend- und Formsteine, sondern mit gleichen Erfolgen für die Erzielung reiner Brandfarben bei Dach- und Falzziegeln geeignet, wie dies eine reichhaltige Musterkollektion eingehend veranschaulichte. Die Zuführung der dickflüssigen Brühe erfolgt aus einem höher gelegenen Behälter.

Weitgehendes Interesse fanden die Produkte der Dörritpatent-Verwertungs-Gesellschaft Groß-Lichterfelde bei Berlin, ein patentiertes Material zur Herstellung von Belägen für Straßen, Stallungen, Trottoirs u. s. w., wovon die ausgestellten Probeplatten und Bruchstücke ein Bild gaben. Während sie im Aussehen dem Gußasphalt ähneln und auch einige Eigenschaften, z. B. Geräuschlosigkeit, mit demselben gemein haben, sind andere seiner Charaktereigentümlichkeiten denen des Asphalts gerade entgegengesetzt. Das Material wird nämlich in der Sonne nie weich und, infolge der stets rauhen Oberfläche, bei Feuchtigkeit nie glatt. Druckfestigkeit (600 *kg/cm²*) und Zugfestigkeit (za. 80 *kg/cm²*) sind bemerkenswert hoch und lassen es daher vor der Kritik der Baufachindustrie bestehen. In landwirtschaftlichen Kreisen von Süd- und Mitteldeutschland wird dasselbe mit Vorliebe verwendet, weil es keimfrei und bodenwarm ist und von Säuren, Laugen und Jauchen nicht angegriffen wird. Auch in Brauerei- und ähnlichen Betrieben sowie als Trottoir- und Fahrbahnbelag ist es seit mehreren Jahren erprobt worden, und da sich aus der Dörritmasse, je nach der verschiedenartigen Zusammensetzung, auch Steine, Platten, Quadern und Röhren zusammensetzen lassen, so dürften sich diese Produkte mit der Zeit zu einer eigenartigen und wertvollen Industrie herausarbeiten.

Maschinen und Apparate.

Auf diesen Gebieten war außerordentlich viel ausgestellt, nicht nur allein aus Deutschland, sondern auch vom Auslande. Man gewann den Eindruck, daß die gewaltigen Maschinen, wie Kollergänge, Mühlen, Ziegeleimaschinen, Lokomobilen u. s. w., gegen die übrigen Ausstellungsobjekte etwas zu sehr hervortraten, ein Übelstand, dem sich bei einer derartigen Spezialausstellung wohl schlecht oder gar nicht abhelfen läßt.

Ein hervorragendes Interesse erregten die Maschinen und Apparate für die chemische Industrie der Deutschen Ton- und Steinzeugwerke Akt.-Ges. Charlottenburg. Bekanntlich hat sich in den letzten Jahren ein ganz neuer Zweig in der Fabrikation von säurefesten Tonwaren entwickelt, nämlich die Herstellung von chemischen Maschinen, deren mit Säure in Berührung kommende Teile völlig aus Ton bestehen. Begnügte man sich früher mit der Herstellung von Tongegenständen als solche, wie Töpfe, Türme, Filter u. s. w., so bedarf die chemische Industrie jetzt auch solcher Apparate, die, in Verbindung mit Eisenteilen, mechanische Arbeit im Dienste der Säurefabrikation zu leisten haben. Hieher gehören die Exhaustoren, Plungerpumpen, Zentrifugalpumpen, Druck- und Vakuumpumpen und automatischen Montejus. Beim Anblick drängte sich dem Nichtfachmanne die Meinung auf, die ausgestellten Maschinen und Apparate seien vollständig aus Ton gefertigt, wogegen dieselben nur mit solchem umkleidet sind. Durch diese Anordnung ist ein Anfressen der Metallteile durch die Säure wirksam verhütet. Es ist einleuchtend, daß die Herstellung derartiger Maschinen und Apparate viele Mühen verursachten, ehe die heutige Vollkommenheit erreicht war, und daß zu deren Bau weitestgehende Erfahrungen nicht nur auf dem Gebiete der Keramik, sondern auch in bezug auf die genauere Kenntnis der chemischen Verfahren erforderlich sind. Hauptbedingung bei allen diesen Apparaten infolge der mechanischen Tätigkeit ist die exakte Schleifarbeit, und bearbeitet daher genannte Firma die in Frage kommenden Teile, wie Kolben der Plungerpumpen, Schutzhülsen an den Stopfbüchsen der Exhaustoren und Zentrifugalpumpen, die Zylinderteile in den automatischen Montejus, Sicherheitsventile aus Ton u. s. w., mit ihrem Präzisionsschleifverfahren. Diese exakte Ausführung ist nicht nur zur Dichtung der einzelnen Apparateteile erforderlich, sondern durch dieselbe wird auch die Zuverlässigkeit der Apparate im Gebrauch und ihr geringer Kraftaufwand bedingt. Neben Druckbirnen, Kühlschlangen, Pyramide, Flügelrad von 800 *mm* Durchmesser, Zentrifugalpumpe, Siegfried-Exhaustor u. s. w. waren noch Hähne von 18 *cm* l. Weite, Ventile, ein Drehschieber für Waschleitungen zur Fabrikation rauchlosen Pulvers von diesem unverwüstlichen Material zu sehen, dessen Verwendungsfähigkeit noch lange nicht mit obengenannten Zwecken erschöpft ist.

Die Skodawerke Akt.-Ges. in Pilsen führten eine neue Strangfalzziegelmaschine mit Parallelschneckensystem und Rückführapparat zur Herstellung aller Arten Strangfalzziegel im Betriebe vor, und erregte dieselbe durch ihre große Leistungsfähigkeit das Interesse der Fachleute. Das Parallelschneckensystem gewährleistet eine gleichmäßige und rasche Vorwärtsbewegung des Materials bei geringer Reibung, und wird hiedurch ein reiner strukturfreier Strang erzielt, der in den meisten Fällen ohne Bewässerung durch das Mundstück läuft. Einen besonderen Vorteil bietet der Rückführapparat, welcher die Abfälle vom Schneideapparat auffängt und in den rückwärtigen Teil der Ziegelmaschine zurückbefördert, durch die vollkommene Reinlichkeit unter und um den Schneideapparat. Das Wegräumen der Abfälle von Hand fällt hiebei fort, und wird infolgedessen ein Arbeiter gespart. Die Maschine hat die ungewöhnlich große Leistungsfähigkeit von 1000 Stück Ziegel pro Stunde.

Eine andere ausländische Firma Gebrüder Bühler, Uzwil in der Schweiz, hatte eine Mischkolleranlage ausgestellt, welche zur Vorführung ihren Antrieb mittels Lokomobile erhielt. Die Anlage besteht in der Kombination eines freistehenden Kollerganges mit einer Schneckenpresse. Diese übereinander angeordnete Maschinenkombination bildet für sich allein die maschinelle Einrichtung einer Ziegelei, indem sie zugleich die Aufbereitung und die Verformung des Tones besorgt. Der direkt der Grube entnommene Ton wird dem obersten Läuferbett aufgegeben, und tritt aus dem Mundstück der Presse der fertige Strang heraus. Eine Reibungskupplung gestattet die separate Ausrückung von Kollergang und Presse für sich oder beider Maschinen zusammen. Die Höhe der Maschine beträgt vom Fußboden aus je nach der Maschinengröße 2·6—5·9 *m*.

Für das Gebiet der Maschinenziegel von Bedeutung war eine Neuerung der Gl. Antvorskow Ziegelei, Slagelse in Dänemark, die in einem Verfahren besteht, die Oberflächen von Ziegelsteinen mit Vertiefungen oder Mustern zu versehen. Die angesehensten Architekten haben das Problem gestellt, die großen Vorteile der modernen Technik zu bewahren, aber die Glätte der Oberflächen zu entfernen, da die glatten Oberflächen den Putz nicht so gut festhalten, als dies bei den rauhen Flächen der handgestrichenen Ziegel der Fall ist. Allgemein herrschte die Annahme, daß die Glätte der Ansichtsflächen von dem Maschinenziegel unzertrennlich sei. Diesem Übelstande dürfte nun durch dieses neue Verfahren abgeholfen sein; die auf den Schauflächen hergestellten Muster bilden entweder zick-zack- oder schlangenförmige Rillen oder Vertiefungen, die teilweise unterschnitten sind, so daß der Mörtel von allen Seiten festgehalten wird.

Von den Gelsenkirchener Gußstahlwerken war eine Nockenwalzanlage neuester Konstruktion für Ziegelpressen ausgestellt. Die hier zur Anwendung kommende Konstruktion besteht in der Hauptsache nach in großen, auf die Welle montierten Nocken, durch die ein wirksames Erfassen des Ziegelmaterials in der Welle erreicht wird. Bei fettem und schlüpfrigem Material zeigte sich vielfach der Übelstand, daß die Walzen nicht imstande sind, das ihnen zur Verarbeitung übergebene Material gleichmäßig zu erfassen; derselbe Übelstand entsteht, wenn zu große und zu harte sowie mit Steinen durchsetzte Stücke zur Aufgabe gelangen. Das Material tanzt auf den Walzen herum, häuft sich hiedurch im Einwurftrichter an, was eine erhebliche Verminderung der Arbeitsleistung der Walzwerke als auch

der Ziegelpressen im Gefolge hat. Die Wirkungsweise dieses neuen Wellenwalzwerkes mit Einzugsvorrichtung ist derart, daß das mittels Schaufel oder Kippwagen in den Aufgabetrichter eingeworfene Material von den über der Walzoberfläche hervorragenden Einzugskörpern (Nocken oder Nasen) erfaßt, wodurch es an die gegenüberliegende Walze gedrückt und von letzterer sofort eingezogen und zerkleinert wird. Ein Nachstoßen erübrigt sich. Die Walzen lassen sich trotz der Einzugskörper ganz eng aneinander stellen, denn diese versenken sich in gegenüberliegende Schlitze. Das Walzwerk liefert daher bei erhöhter Leistungsfähigkeit mit nur einer Operation ein Feinwalzenprodukt, zu welchem Zwecke bisher stets zwei Walzwerke, ein Brechwalzwerk und ein Glattwalzwerk, erforderlich waren. Das Walzenmaterial besteht aus bestem Spezialhartstahl. Die Ausstellung dieser Firma umfaßte außerdem noch eine Kugelmühle mit stetiger Ein- und Austragung und einen Steinbrecher.

Einen bedeutenden Platz nahmen die Maschinen der Sächsischen Turbinenbau- und Maschinenfabrik vormals A. Kuhnert & Co. in Meissen ein, denn es waren ausgestellt 1 Aufbereitungs- und Steinaussonderungswalzwerk, 1 Idealwalzwerk mit Schleifapparat zum Selbstabschleifen der Mäntel, 1 Abschneideapparat mit bewässerten Blechschuppen und eine Ziegelpresse mit stehendem Tonvorschneider und liegendem Schneckenzylinder. Die Hauptleistungen des Aufbereitungs- und Steinaussonderungswalzwerkes bestehen darin, die gröberen Steine aus dem Tone mechanisch auszusondern, die kleineren zu zermahlen und den Ton zur weiteren Verarbeitung aufzuschließen. Es ist also die erste Maschine, die bei der Verarbeitung des Rohtones in Frage kommt. Die weitere Verarbeitung besorgt das Idealfeinwalzwerk, dessen Eigentümlichkeit darin besteht, daß die Walzmäntel sich nicht nur drehen, sondern auch in horizontaler Richtung hin und her bewegen, was ein vollständiges Verreiben des Tones herbeiführt, eine Arbeit, die deshalb notwendig ist, weil, wenn Kalk in starken Stücken in den Produkten vorkommt, er diese später sprengt.

Maschinen mit riesigen Abmessungen zeigten die Firmen Friedrich Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, G. Polysius, Maschinenfabrik in Dessau, Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges. Braunschweig, und die Maschinenfabrik Rhein und Salm, Gaubs, Gockel & Co. Oberlahnstein a. Rhein. Letztere Firma hatte eine große Anzahl Maschinen für Mörtel und Beton ausgestellt. Eine Neuerung bildete eine fahrbare Betonmörtelmaschine mit doppeltem Beschickungshebeapparat, doppelter selbsttätiger Wasserabmessung und aufmontiertem Benzinmotor nebst Vorgelege mit einer Leistungsfähigkeit von 30—40 m³ stündlich.

In den letzten Jahren ist den Gries- oder Rohrmühlen für die Feinzermahlung von Zementrohsteinen, Klinker, Schwerspat, Gips und dergleichen durch die neu in Erscheinung getretene Pendelmühle eine erhebliche Konkurrenz erwachsen. In verschiedenen Konstruktionen war diese Maschine bei Krupp und Polysius vertreten, deren Unterschiede hauptsächlich in der Aufhängung des Pendels bestehen. Hinsichtlich des Kraftverbrauches scheinen die Pendelmühlen den Rohr- und Griesmühlen (Kugelmühlen) einen Vorteil voraus zu haben, denn durch große Vergleichsmahlungen, die im Oktober 1903 in der größten rheinischen Zementfabrik angestellt wurden, ist ein Resultat zugunsten der Pendelmühle festgestellt worden.

Das Gebiet der Maschinen zur Herstellung von Mauersteinen umfaßte ein ganzes Heer, es war hierin eine Überzahl von Neuerungen vertreten.

Eine Maschine, die den Vorteil des Handbetriebes besitzt und deshalb für Maurermeister und ländliche Besitzer geeignet ist, war die Zement-Mauersteinmaschine „Rega“ von Edgar Mass in Regenwalde (Pommern). Sie eignet sich sowohl für Hohlsteine wie auch für Vollsteine und arbeitet äußerst billig, da 1000 Hohl-Zementsteine für M 13·50 und 1000 Zement-Vollsteine für M 15·50 mit der Maschine angeschafft werden können.

Eine andere zweckentsprechende Maschine dieser Art war die von der Arena-Compagnie, Radebeul-Dresden, die maschinell gestampfte Hohl- und Vollsteine jeden Formates liefert.

Schließlich fehlten auch auf der Ausstellung die Seilbahnen zur Förderung der Materialien aus den Brüchen, Fabrik- und Feldbahnen mit Muldenkippwagen und Kasten- oder Karrentransportgeräten aller Art ebensowenig wie die feuerungssparende Lokomobile, die Gasmotoren und die Pumpen (Mammutpumpenanlagen verschiedener Hoch- und Niederdruck-Zentrifugalpumpen) zur Förderung von Gebrauchswasser in Ziegeleien, Tongruben, Zementfabriken u. s. w.

Zur Berechnung der Rippenbalken aus Eisenbeton.

Der Redaktion sind die folgenden Schreiben zugekommen:

In Nr. 46 hat Prof. Ramisch zur unmittelbaren Bestimmung der erforderlichen Nutzhöhe der Plattenbalken Beziehungen entwickelt, welche für die Beanspruchungen $\sigma_e = 1200$ für Eisen und $\sigma_b = 40\ kg/cm^2$ für Beton Geltung haben. Die Formeln berücksichtigen schon das Eigengewicht der Platte sowohl wie der Rippen, wobei die Breitenabmessungen der letzteren aus den Schubkräften, bezw. aus den zulässigen Scherspannungen des Betons abgeleitet sind (Formel 2). Abgesehen davon, daß dieser Bedingung sehr häufig nicht genügt werden kann, weil die Breitenabmessungen der Rippen mehr von der konstruktiven Anordnung als von statischen Rücksichten bestimmt werden, gewährt die Bestimmung von h aus der aufgestellten quadratischen Gleichung für die Praxis kaum einen Vorteil; denn sie bietet wenig Übersicht und ist rechnerisch verhältnismäßig umständlich. Außerdem benötigt man eine Vorberechnung, um zu erkennen, daß die Nullinie im Steg liegt. Es dürfte daher die altbekannte Beziehung

$$h = a \cdot \sqrt{M} \text{ *)} \quad \ldots \quad 1)$$

viel rascher zum Ziele führen, wenn auch ein Teil des Eigengewichtes (die Rippen) vorläufig noch unbekannt ist.

Es läßt sich nämlich jeder Rippenquerschnitt eines Eisenbetonbalkens genau in derselben Weise wie ein homogener Rechteckquerschnitt, der jenem umschrieben ist, berechnen, wobei die zulässigen Biegungsbeanspruchungen nach der Formel

$$k = \frac{M}{\frac{1}{6} b h^2} \quad \ldots \quad 2)$$

aus den zulässigen Beanspruchungen des Eisens auf Zug und des Betons auf Druck und der relativen Plattendicke ermittelt werden können und sonach bestimmt sind (Beton und Eisen, 1904. III und V, Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1905, II). Aus Gleichung 2), entsteht die Beziehung 1), sobald die Breite b konstant angenommen wird, z. B. 1 m; man kann hierin noch weiter gehen, indem man M als Funktion der gleichmäßig verteilten Belastung q auf das m² ausdrückt. Es entsteht der Zusammenhang

$$h = a' \cdot l \sqrt{q} \quad \ldots \quad 3)$$

a und a' hängen nur von den zulässigen σ_e und σ_b ab, so lange die neutrale Linie in der Platte liegt, und außerdem von der Plattendicke, sobald die Nullinie durch den Steg geht. Jedem Faktor a, bezw. a', entspricht eine bestimmte Eisenmenge.

Wird die Plattendicke mit $d = p \cdot h$, die Lage der Nullinie vom Druckrande mit $x = n \cdot h$, der erforderliche Zugeisenquerschnitt mit $f_e = \mu \cdot b h$ bezeichnet, so erhält man für einige zulässige Beanspruchungen folgende Tabelle, wenn M in mt auf 1 m Breite ausgedrückt wird:

σ_e	σ_b	n	Platten sowie Rippenbalken mit $d > n\,h$		Rippenbalken $d < n\,h$ (Nullinie in der Rippe)	
			a	μ	a	μ
1200	40	$\frac{1}{3}$	13·0	$\frac{1}{180}$	$\frac{5}{(1-p)\cdot\sqrt{p}}$	$\frac{p(2-3p)}{60}$
	30	$\frac{3}{11}$	16·4	$\frac{1}{293}$	$5\cdot\sqrt{\frac{8}{p(6-14p+\frac{22}{3}p^2)}}$	$\frac{p(6-11p)}{240}$
	20	$\frac{1}{5}$	23·2	$\frac{1}{600}$	$5\cdot\sqrt{\frac{6}{p(3-9p+5p^2)}}$	$\frac{p(6-15p)}{360}$

*) Enthalten unter anderen in Christophe „Le béton armé“ und in Wayß & Freytag „Der Beton-Eisenbau“ 1903.

Die Werte α bei den Rippenbalken wachsen, die Werte μ fallen viel stärker mit abnehmendem Verhältnisse n. Es ist leicht, für die verschiedenen p die zugehörigen α und μ auszurechnen. Zur Erläuterung der Tabelle dienen folgende Beispiele:

1. Die zulässigen Beanspruchungen seien $\sigma_e = 1200$ und $\sigma_b = 30\ kg/cm^2$; die Platte sei $d = 10\ cm$ dick, die Auflast betrage $400\ kg/m^2$; die Spannweite des freiaufliegenden Rippenbalkens sei $8\ m$.

Eigengewicht der Platte $0{\cdot}1 \,.\, 2{,}4 = 0{\cdot}24\ t/m^2$

" " Rippe $0{\cdot}11$ " (Schätzung)

Auflast des Balkens $0{\cdot}40$ "

Belastung $0{\cdot}75\ t/m^2$.

Moment $M = \frac{0{\cdot}75 \,.\, 8^2}{8} = 6{\cdot}0\ mt$ auf $1\ m$ Breite.

Nach Tabelle ist $h = 16{\cdot}4 \,.\, \sqrt{6{\cdot}0} = 40{\cdot}2\ cm$.

Abstand der Nullinie $x = \frac{3}{11} \,.\, 40{\cdot}2 = 11{\cdot}0\ cm$.

Da $x > d$, gilt die Rechnung nicht streng, doch ist der Fehler minimal. Der erforderliche Eisenquerschnitt ist

$$f_e = \frac{1}{293} \,.\, 100 \,.\, 40{\cdot}2 = 13{\cdot}4\ cm^2 \text{ auf } 1\ m \text{ Breite.}$$

2. Dieselben Annahmen wie unter 1., doch mit $d = 5\ cm$; das Gesamtmoment sei wie früher $M = 6{\cdot}0\ mt$,

$p = \frac{d}{h} = \frac{5}{40{\cdot}2} = 0{\cdot}12$; da aber h größer als früher sein wird, rechnen wir mit $p = 0{\cdot}10$; es ist dann

$$\alpha = 5 \,.\, \sqrt{\frac{8}{0{\cdot}1\,(6 - 14 \,.\, 0{\cdot}1 + \frac{22}{3} \,.\, 0{\cdot}1^2)}} = 20{\cdot}7;$$

daher $h = 20{\cdot}7 \,.\, \sqrt{6{\cdot}0} = 50{\cdot}7\ cm$.

Die Wahl von p war also ungefähr richtig. Der Eisenquerschnitt beträgt $f_e = \mu \,.\, b\,h$.

$$\mu = \frac{0{\cdot}1\,(6 - 11 \,.\, 0{\cdot}1)}{240} = 0{\cdot}00204,$$

also $f_e = 0{\cdot}00204 \,.\, 100 \,.\, 50{\cdot}7 = 10{\cdot}4\ cm^2$ auf $1\ m$ Breite.

Die nicht vollständig zutreffende Annahme von p ist auf die Abmessungen des Rippenbalkens ohne großen Einfluß. Die Wahl eines zu kleinen p erhöht die Betonpressungen nur unwesentlich; die Eisenspannungen werden fast gar nicht berührt, und diese sind ja wohl die Hauptsache.

Die das Eigengewicht berücksichtigende direkte Formel zur Bestimmung der Nutzhöhe dürfte daher bloß bei den gewöhnlichen Platten einige Vorteile bieten, da bei diesen das ganze Eigengewicht unbekannt ist.*) Außerdem ist beim rechteckigen Querschnitte eine Berechnung auf Abscherung in der Regel nicht erforderlich, während beim Rippenbalken die Schubarmierung von größter Wichtigkeit ist. Hiezu ist aber auch die Kenntnis des angenäherten Eigengewichtes erforderlich.

Kassel, am 20. November 1905. *Dr. R. Saliger.*

* * *

Die Auflösung der quadratischen Gleichung läßt sich mit Nachprüfung durch den Rechenschieber in wenigen Minuten machen, und weil man h sofort findet, so ist doch eine besondere Übersicht nicht erforderlich, höchstens kann es sich noch um die Betonspannung in der Gleichung handeln, welche man verringern kann, um die Nullinie in den Steg zu leiten, doch ist dies nicht nötig. Sollte die Rippenbreite b, den vermeintlichen konstruktiven Anordnungen nicht genügen, so verringere man b, was gestattet ist, weil h unabhängig davon ist, und man erhält sie so schwach wie man will. Doch müßte man dann auch vom wirtschaftlichen Standpunkte aus d verkleinern. Unstatthaft ist es jedoch, so zu rechnen wie Herr Dr. Saliger; es ist nicht erlaubt, d beliebig zu verändern, um die Nullinie in den Steg zu bringen und damit $d = 10\ cm$ auf $d = 5\ cm$ herabzusetzen. Für beide Fälle ist übrigens die Rippenentfernung von $1\ m$ zu klein; weiter nimmt der Praktiker d niemals unter $6\ cm$, wofür die Rippenentfernung mindestens $1{\cdot}5\ m$ genommen werden könnte, also für $d = 10\ cm$ noch länger. Warum im zweiten Falle für $d = 5\ cm$ Herr Saliger das Rippengewicht vergrößert, ist mir unverständlich, jedoch nebensächlich. Im übrigen habe ich mich nach den ministeriellen Bestimmungen gerichtet, muß jedoch betonen, daß die gestattete Schubspannung im Verhältnisse zur Druckspannung des Betons viel zu klein ist. Bedeutend vergrößern wollte ich die Schubspannung im Auflager auch nicht, denn Bestimmtes liegt hiefür nicht vor, und würde sie überschritten, so nützen die aufgebogenen oder sonstigen Eisen auch nichts, wie man sich auf kinematischem Wege überzeugen kann, da gegebenenfalls der Beton durch das Eisen hingleitet.

Unter keinen Umständen würde ich mit Rücksicht auf die Schlußbemerkung, Seite 634, die Schubspannung im Auflager größer wählen, wie sie genommen wurde, falls die zulässige nur $4{\cdot}5\ kg$ für das cm^2 beträgt.

Da im übrigen Herr Dr. Saliger zweimal mit Schätzung rechnet, so ist die ministerielle Berechnungsweise vorzuziehen, welche auch schätzt. Daß bei Platten die Schubspannung keine Rolle spielt, habe ich in Nr. 11, 1905, nachgewiesen, ebenso die Wichtigkeit derselben bei Rippenbalken betont; anders verhielt sich Herr Dr. Saliger am Anfange obiger Erwiderung.

Man kann übrigens viel schneller Platten mit Rücksicht auf Eigengewicht berechnen, als Herr Dr. Saliger meint, wie folgt: Ist L die Stützweite der Platte in m, h die Nutzhöhe in cm, q die Belastung für das m^2, und nimmt man höchstens $2\ cm$ zur Einbettung des Eisens, so ist

$$h = \frac{8 \,.\, L^2}{35} \,.\, \left(1 + \sqrt{1 + \frac{35}{96} \,.\, \frac{(q + 50)}{L^2}}\right).$$

Die wirkliche Höhe der Platte ist dann $H = (h + 2)\ cm$, doch ist gestattet, statt 2 eine kleinere Zahl zu nehmen. Hiebei sind $\sigma_e = 1000\ kg$ und $\sigma_b = 40\ kg$, beide für cm^2.

Nennen wir F_b den Nutzquerschnitt, d. h. ist b die Breite der Platte, so ist $F_b = b\,h$, und es ergibt sich der Querschnitt der Eiseneinlage:

$$F_e = \frac{F_b}{133}.$$

Die Platte ist als freiliegend angenommen, und ähnliche Formeln lassen sich ableiten, wenn die Platte beiderseits eingeklemmt oder sonst wie angeordnet ist.

Breslau, am 29. November 1905. *Ramisch.*

*) Siehe des Verfassers Buch „Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion", Verlag Kröner in Stuttgart, Seite 46.

Zur Wiener Staub- und Schmutzfrage.

Der Redaktion sind die folgenden Schreiben zugekommen:

Herr Dr. Fritz v. Emperger schreibt in Nr. 50 der „Zeitschrift" l. J. in einem Aufsatze, betitelt „Zur Wiener Staub- und Schmutzplage", mit Bezug auf einen Aufsatz des Gefertigten in Nr. 25 l. J.:

„Fassen wir kurz das Gesagte zusammen, so ergibt sich folgendes:

Vorschlag Bartack:

Umwandlung der Kalkschotterstraßen in Pflasterstraßen. Kosten 86 Millionen Kronen, Zeitdauer der Herstellung nach dem jetzigen Tempo mindestens 45 Jahre, das nicht wesentlich beschleunigt werden kann. Inzwischen weitere Fortwurstelei mit den Kalkschotterstraßen. Schließlich Erhöhung der Kosten der Straßenerhaltung um K 2 pro Kopf der Einwohner."

Der Schlußsatz: „Schließlich Erhöhung der Kosten . . ." ist unrichtig.

In dem angeführten Aufsatze in Nr. 25 steht vielmehr, daß eine Erhöhung der jährlichen Belastung um K 2 pro Kopf der Bevölkerung nur dann platzgreifen würde, wenn die 4·7 Millionen m^2 Schotterstraßenfläche auf einmal, das heißt sofort gepflastert würden, daß diese Ausplasterung hingegen dann, wenn man eine Erhöhung der Belastung vermeiden will, eine Zeitdauer von 45 Jahren erfordern würde.

Wien, am 16. Dezember 1905. *H. Bartack.*

* * *

Die vorliegende Zuschrift ist insofern berechtigt als ich, und nicht Herr Bartack, die Möglichkeit einer sofortigen Durchführung um diesen Preis bestritt.

Wien, am 18. Dezember 1905. *Dr. Ing. F. v. Emperger.*

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 14. November 1905.

Der Vorsitzende begrüßt die Erschienenen und ertheilt das Verantwortung mit einigen Mittheilungen bezüglich der nächsten Fachgruppen-versammlung, welche nicht am 28. November sondern am 30. November in gewöhnlicher Saale stattfinden wird; weiters bespricht der Einleitung seitens der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner, an ihren Veranstaltungen theilzunehmen; ferner bespricht den Fragebogen und der weiteren Vorgangsweise, worauf die Anwesende einen Mitglieder in den städtischen Wettbewerbungsausschuß vorgenommen wird. Auf Vorschlag des Herrn Ober-Ingenieur Bechtolsky wird das abtretende Mitglied dieses Ausschusses, Herr Direktor-Stellvertreter Wenzel Hautschke, unter allgemeinen Beifall nochmalig wiedergewählt. Herr Hautschke dankt mit kurzen Worten für die Wahl, die er annehmen sich bereit erklärt.

Hierauf ertheilt der Obmann den Herrn Ingenieur Artur Budau, a. o. Professor an der Technischen Hochschule in Wien, das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Mittheilungen vom X. internationalen Schiffahrtskongresse, die Elektrizität-werke von Paderau, Visuala und Treuse".

Der Vortragende gibt eine Schilderung der Treffungsfeierlichkeit im gartenartigen Seitentheater in Mailand. Der Kongreß wurde durch Se. Majestät den König Viktor Emanuel III. in Beisein Seiner reichen Gemahlin Königin Helena eröffnet. Der Bürgermeister von Mailand, Senator Poeli, begrüßte die erschienenen Kongreßmitglieder, ebenso der Präsident des Kongresses, Senator Colombo, der eine Rangen Ansprache hielt. Am Nachmittage begannen die Kongreßsitzungen in der Villa Reale, einem dem Könige von Italien gehörigen, mitten in Mailand gelegenen Lustschloss, welches für die Zwecke des Kongresses adaptiert worden war.

Die Kongreßsitzungen wurden in zwei Abtheilungen, deren erste sich mit der Binnenschiffahrt und deren zweite sich mit der Seeschiffahrt befasste, abgehalten. In die Sitzungen gleichzeitig stattfinden, konnte man nur die Stimmgeber sie einen oder der anderen Abtheilung beiwohnen. Herr Professor Budau entscheidet sich für die Binnenschiffahrt, da wieso vier Fragen zur Diskussion gestellt:

1. Der Wert und die Einrichtung gemischter Transporte, das heißt mittels Einschaltung von Wasserstraßen.

2. Einfluß der Zusammtung der Wälder und der Trockenlegung der Sümpfe auf den Lauf und die Wasserverhältnisse der Flüsse.

3. Die Systeme, die zum Ausgleiche der großen Höhenunterschiede zwischen den Kanalhaltungen geeignet sind.

4. Einrichtung der Binnenschiffahrt mit Schiffen geringen Tiefgangs, ihre Bauart und Triebapparate.

Der Vortragende schildert hierauf die auf den Kongressen getroffenen Anordnungen über die dritte Frage, da der Inhalt der übrigen Maschinen-Ingenieuren zu fern gelegen ist.

Im ganzen sind zu dieser dritten Frage 67 Berichte eingelaufen, die von verschiedenen, auf diesem Gebiete erfahrenen Fachmännern dem Kongresse eingesendet und den Kongressmitgliedern in sämtlichen vier Kongressprachen gedruckt zur Verfügung gestellt worden waren. Zu diesen 67 Berichten kommt noch ein zweitheiliger Generalbericht, welcher den Inhalt sämtlicher Berichte resumiert und von Herrn Ingenieur G. Gregorotta verfaßt worden ist. Da jedoch die Mehrheit der Kongressmitglieder mit den Schlußfolgerungen dieses Generalberichtes nicht ganz einverstanden war, so wurde eine Abänderung desselben beantragt und auch durchgesetzt.

Der Vortragende bespricht die einzelnen Berichte an der Hand von Lichtbildern in derselben Reihenfolge, wie sie in den Kongressakten angeführt sind. Diese Berichte sind verfaßt von den Herren: H. Conrad, Ober-Ingenieur und Direktor für Betriebs- und Wegbau in Brüssel, Lefebre, Ober-Ingenieur für Betriebs- und Wegbauten in Brüssel, H. Gerdau, Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik Hanielund Lang in Düsseldorf, Hermann, Ober-Baurat der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster, und A. Prümmann, Regierungsund Baurat, ingestellt über hinweist. deutschen Botschaft in Wien, A. de Dervi, Geschäftsführer der „Società generale de Trasporti ed Escavazioni" in Paris, Varone-Hennequet, M. Inst. C. E., für Großbritannien, N. Olivola für Italien, Sickenberg, Hofrat und Binnenschiffahrts-Inspektor im Handelsministerium in Wien, A. Smrček, Professor für Wasserbau an der böhm. Technischen Hochschule in Brünn, Wouter Cool, Ingenieur des städtischen Bauamtes in Rotterdam und C. H. van Brabandt, Ingenieur der Wasserstaat in Haarn (Holland). Th. Symons Lieutenant Colonel Corps of Engineers U. S. Army.

Herr Ober-Ingenieur Gerard tritt ebenfalls für sonkrechte hydraulische (Plunger) Hebewerke ein und spricht seine Überzeugung dahin aus, daß die ganz geringen Ebenen, selbst wenn man damit schneller und sicherer die Bethätigung von Schiffen höherer Tonnengehalten bewirken kann, was aber noch nicht erwiesen sei, ferner Apparate mit rahmenlosen bewegliches Einschalten sein werden, die bedeutende Unterhaltungskosten und eine ständige Überwachung erfordern. Der Vortragende erklärt den Bericht des Herrn Gerard durch Vorführung von Lichtbildern, welche die seit 28 Jahren in Betrieb befindliche, nur Hebung von 300 t bethätigenden Kolbenhebewerke von Les Fontinettes und La Louvière darstellen, erwähnt, daß in La Louvière die Fundierung zu knapp bemessen worden sei, daß bereits 2 mal Reibungsflächen auf 1 mal Reibefläche), infolge dessen

durch Setzung des Fundamentes das Einschalten ungenau gemacht wurde, was dieses System diskreditiert und zur Erfindung des Schlagwortes von der Gefährlichkeit des Systems La Louvière geführt hat. Redner wird nun durch die in La Louvière gemachten Erfahrungen gezeigt zur Bedienstungsmann von 4 Ingenieur anwenden, welche Belastung bei Weltwerkstatten in Übrigen eine sichere Fundierung erfahren gelernt Lasten, als sie sie gestiftet Schiffahrtsgut, ist anstandslos verlaufen hat. Der Vortragende führt noch an Lichtbilder die, seit die Anlage Jahren fortgesetzte größte bisher erbaute Schiffshebewerk zu Henrichenburg, das vor wenigen Wochen von 1000 t auf 2000 t habe, ohne einer Dampfmaschinenanlage zu bedürfen, und erwähnt, daß die dieses Kohlenwerkes angebrachter in offnen Brunnen, die Herr Symons beschrieben ist, dem auch die bisherhende Abbildung entnommen wurde.

Herr Ingenieur Lefebre tat ein Anhänger von Kammerschleusen und gibt in seinem Berichte eine Beschreibung der von ihm beim Umbau des Kanals von Charleroi eingebauten Kammerschleusen mit Spatzschen, durch welche ½ des zur Schleusenfüllung benötigten Kanalwassers gespart werden können. In Falle von Wassermangel, das ist also in unserem Falle des Donau-Oder-Kanals, gedenkt Herr Lefebre das beste Detriet mittels von Dynamos angetriebener Zentrifugalpumpen wieder in die obere Haltung zurückzupumpen. Bei Anwendung von 6½ m hohen Schleusen erfordert die Überwindung einer Gefällsstufe von 36 m einen Arbeitsaufwand von 250 PS, wenn stattliches zur Spitzung der Schleusen nötige Wasser aus der unteren in die obere Haltung zurückgepumpt werden soll. Bei Anwendung von Schleusen von etwa 7—8 m Höhe benötigt dieser Arbeitsverbrauch auch einer Berechnung des Vortragenden 480 PS; ist also nur sinkt

ein Drittel desjenigen, welchen eine Schiffseisenbahn, wie sie auf dem Wiener Wettbewerbe des vorigen Jahres mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurde, erfordert.

Herr Ober-Ingenieur Gerdau tritt hingegen für geneigte Ebenen ein. Sein Bericht deckt sich mit dem Inhalte des Vortrages, welchen genannter Herr in unserer Fachgruppe am 21. Februar l. J. gehalten hat. Es werden darin die 3 Systeme: Schleusentreppe, geneigte Ebene mit Gewichtsausgleichung mittels Gelenkkette und Schiffseisenbahn mit elektrischer Ausgleichung verglichen und die Betriebskosten hiefür ausgerechnet. Sie betragen für die Schleusentreppe von 36 *m* Höhe an Personal und Betriebskraftauslagen, wenn sämtliches zur Speisung und Schleusung erforderliche Wasser aus der untersten in die oberste Haltung gepumpt werden muß, M 18 pro Stunde; für die geneigte Ebene M 7 pro Stunde, wobei eine Betriebsmaschine von 250 *PS* arbeiten muß; für die Schiffseisenbahn M 28 pro Stunde, wobei eine Betriebsmaschine von mindestens 1000 *PS* tätig sein muß.

Der Vortragende erwähnt, daß er diese Ziffern nachgerechnet und nicht übertrieben gefunden habe. Ein senkrechtes Kolbenhebewerk hat aber noch weitaus geringere Betriebskosten und stellt sich, namentlich bei Hintereinanderanordnung der einzelnen Hebetröge, auch in den Baukosten weitaus billiger als jedes der vorgenannten Systeme. An einem Diagramme versucht der Vortragende nachzuweisen, daß eine Schiffseisenbahn unter allen Mitteln zur Beförderung von Massengütern, die größten Betriebskosten aufweisen wird. Auch zeigt der Vortragende durch eine kurze Betrachtung, daß die Leistungsfähigkeit der geneigten Ebene und der Schiffseisenbahn beschränkt ist und durch die Leistungsfähigkeit der Schleusentreppen und senkrechten Hebewerke übertroffen werden kann.

Die Herren Hermann und Prüsmann unterziehen sämtliche Hebewerke einer eingehenden Untersuchung in Bezug auf Schleusungsdauer, Leistungsfähigkeit, Reisegeschwindigkeit und günstigste Hubhöhe und kommen zu dem Schlusse, daß auch für Überwindung hoher Gefälle einer Schleusenanlage der Vorzug vor den genannten mechanischen Hebewerken einzuräumen sei. Die Erfüllung der Hauptbedingungen für einen wirtschaftlich angelegten Kanal: große Leistungsfähigkeit, billige Güterbewegung und Betriebssicherheit, werden durch eine Schleusenanlage leichter, sparsamer und zuverlässiger erreicht. Nur in besonderen, durch örtliche Verhältnisse gegebenen Fällen (und das ist unser Donau-Oder-Kanal), etwa bei sehr steilen, nicht zu umgehenden Abhängen von felsigem Untergrunde, dann aber unter Verzichtleistung auf die Vorteile der Schleusen, würden mechanische Hebewerke und in erster Linie Querebenen und Schwimmerhebewerke in Betracht kommen können.

Die Herren A. de Bovet und A. Schromm schildern in ihren Berichten die auf dem Wiener Wettbewerbe aufgetauchten Hebewerksprojekte; während Herr de Bovet die geneigte Ebene als das am besten entsprechende System bezeichnet, bemerkt Herr Hofrat Schromm, daß Wert auf die probeweise Ausführung eines derartigen Hebewerkes gelegt werden müsse, an welchem die Wirtschaftlichkeit, die Betriebssicherheit und die Leistungsfähigkeit beurteilt werden können, da der Erfahrung allein ein endgültiges Urteil zuerkannt werden muß.

Herr Francis Vernon-Harcourt findet, daß die Wahl eines Hebewerkssystems von der Natur des zu übersetzenden Geländes abhängig gemacht werden müsse.

Herr A. Smrček untersucht sämtliche Hebewerke in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit und kommt zu dem Schlusse, daß Schleusen und Schleusentreppen das sicherste, wirtschaftlichste und leistungsfähigste Mittel zur Überwindung selbst ganz bedeutender Höhenunterschiede bilden, so lange das nötige Betriebswasser ohne unerschwingliche Kosten der Scheitelhaltung zugeführt werden kann. Bei Wassermangel bildet das senkrechte Kolbenhebewerk einen in Bezug auf Leistungsfähigkeit gleichwertigen Ersatz der Kammerschleuse.

Die Herren Wouter Cool und Jonkheer van Panhuys bringen in ihrem Berichte die Beschreibung einer Tauchersschleuse von riesigen Abmessungen, die eine Schleusungshöhe von 36 *m* bei einmaliger Aus- und Einfuhr des Schiffes überwindet.

Herr M. Girola untersucht den Arbeitsverbrauch von geneigten Ebenen und Schiffseisenbahnen und kommt zu dem — wie der Vortragende durch eine kleine Rechnung zeigt — ganz selbstverständlichen Schlusse, daß Quer- und Längsbahnen mit Gewichtsausgleich kleinere Förderarbeiten zur Überwindung gleich hoher Gefällsstufen erfordern als Schiffseisenbahnen mit großer Neigung.

Herr Th. Symons erzählt in seinem Berichte, daß man in Amerika auch in die Lage gekommen ist, sich über die Vor- und Nachteile von Schiffahebewerken gegenüber Schleusentreppen Rechenschaft ablegen zu müssen; in einem Falle (bei Vergrößerung des Erie-Kanales) hat man sich für Schleusen entschieden, während in einem zweiten Falle (Trent-Kanal in Kanada) ein Kolbenhebewerk von größten Abmessungen zur Ausführung gelangte. Der Bericht gibt eine Beschreibung dieses bei Peterbourough im Juli vorigen Jahres in Betrieb gesetzten Hebewerkes (s. Abb.) und erwähnt, daß die Ausführung eines zweiten solchen Hebewerkes geplant, auch vielleicht bereits in Angriff genommen sei.

Herr Grugnola bemüht sich in seinem Generalberichte die vorstehend angeführten, voneinander sehr abweichenden Meinungen zusammenzufassen und schlägt den Kongreßmitgliedern einen Beschlußantrag vor, der sich nur unwesentlich von dem unterscheidet, welcher seinerzeit auf dem Düsseldorfer Kongresse in dieser Frage ausgesprochen worden ist. Soviel Redner in Erfahrung bringen konnte, hat eine Einigung der Kongreßmitglieder in dieser Frage nur bezüglich des ersten und dritten Absatzes bisher stattgefunden, welche lauten:

1. „Die Kammerschleusen bleiben die einfachsten und dauerhaftesten Vorrichtungen zur Überwindung der Gefälle von Kanälen. Die Sparbecken ermöglichen, den Wasserverbrauch der Kammerschleusen bedeutend zu ermäßigen, ohne die Dauer der Schleusungen zu sehr zu verlängern. Es erscheint angezeigt, die Studien und Versuche, die den Zweck haben, diese Dauer und den Wasserverbrauch zu vermindern, noch mehr zu unterstützen."

3. „Der Wiener Wettbewerb brachte verschiedene wertvolle Ideen bezüglich der Überwindung großer Gefälle. Der Kongreß legt den größten Wert darauf, daß ein derartiges Hebewerk ausgeführt werde, bei welchem die Wirtschaftlichkeit, die Betriebssicherheit und die Leistungsfähigkeit beurteilt werden können, indem der Erfahrung allein ein endgültiges Urteil zuerkannt werden muß."*)

„Wenn also", sagt der Vortragende, „alle Meinungen, die über diese Frage auf dem Mailänder Kongresse aufgetaucht sind, zusammengefaßt werden, so ergibt sich für uns in Österreich mit Rücksicht auf den Donau-Oder-Kanal folgendes:

1. Man kann den Donau-Oder-Kanal mit Schleusen bauen, er wird dann sehr solid, sehr leistungsfähig werden, aber teuer im Baue, und da ein Teil des Betriebswassers wird in die Scheitelhaltung gepumpt werden müssen, teuer im Betriebe.

2. Man kann den Donau-Oder-Kanal mit senkrechten hydraulischen Hebewerken bauen, er wird dann solid, sehr leistungsfähig, billiger im Betriebe und billiger im Baue sein als mit Schleusen.

3. Bei Anwendung von geneigten Ebenen am Donau-Oder-Kanale kann — bei zweckmäßiger Auswahl des Systems — Solidität erzielt werden. Die Baukosten werden bei Querbahnen höhere sein als bei Längsbahnen. Über die Betriebskosten und über die Leistungsfähigkeit sind die Meinungen so sehr voneinander abweichend, daß ein sicheres Urteil derzeit nicht abgegeben werden kann.

4. Endlich bei Anwendung von Schiffseisenbahnen wird der Kanal nicht solid, sehr wenig leistungsfähig sein und die größten Bau- und Betriebskosten erfordern.

Aus den Beschlüssen des Kongresses läßt sich mit voller Bestimmtheit die Entscheidung, ob für den Donau-Oder-Kanal Schleusen oder Hebewerke angezeigter sind, nicht herausfinden, und noch weniger, welches Hebewerkssystem für denselben das geeignetste sei. Wir Maschineningenieure und die österreichischen Maschinenfabriken sollten aber doch dahin zu wirken trachten, daß sich das schwankende Zünglein der Wage auf Seite der Hebewerke neige, denn wir brauchen Arbeit — viel Arbeit.

Herr Hofrat Schromm schließt seinen Bericht mit den Worten: „Österreich weist mit berechtigtem Stolze

*) „Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich" Jahrg. 1906, Nr. 42, Seite 1251

auf seine allen übrigen Staaten auch heute noch als Musterdionendeerste Gebirgsbahn hin. Hoffentlich wird Österreich auch ebenso bahnbrechend sein im Baue von Gebirgskanälen!" — Nun, meine Herren, ich wünschte, daß dieses „hoffentlich" zur Wahrheit werden möge! Damit dieses Ziel erreicht werde, ist es aber notwendig, daß die österreichischen Ingenieure etwas mehr Zutrauen zu sich selbst haben! Von den drei Eigenschaften, die einen Ingenieur ausmachen, nämlich die künstlerische, die wissenschaftliche und die geschäftliche, soll die letztere hervortreten, damit ein geschäftlich richtiger, wirtschaftlicher Kanal erbaut werde, aber nicht um mit den Hebewerken ein Geschäft zu machen. Dann, glaube ich, werden die Worte des Hofrates Schromm schon wahr werden. Ich habe volles Zutrauen, daß jene Herren, welchen eine Entscheidung in dieser so verwickelten Frage obliegt, welche Frage durch das Votum des Wiener Preisgerichtes nur noch verwickelter geworden ist, ihre Entscheidung in einem die Ehre des österreichischen Ingenieurstandes wahrenden Sinne fällen werden!"

„Während der Tagung des Kongresses", fährt der Vortragende fort, „wurden Ausflüge veranstaltet und von einer großen Zahl von Kongreßteilnehmern, unter anderem die großen Elektrizitätswerke von Paderno, Vizzola und Trezzo besichtigt". Der Vortragende beschreibt diese Elektrizitätswerke unter Vorführung zahlreicher Lichtbilder und macht über dieselben interessante Mitteilungen. „Bei einem Besuche der Technischen Hochschule in Mailand", erzählt der Vortragende, „war ich erstaunt, in derselben ein geräumiges, vollkommen ausgestattetes Versuchslaboratorium für Elektrotechnik, Dampfmaschinen-, Pumpen- und Turbinenbau vorzufinden. Noch mehr wuchs mein Erstaunen, als ich vernahm, daß die Mittel zur Errichtung dieses Laboratoriums (450.000 Lire) von einem Mailänder Bürger, Herrn Carlo Erba, der Technischen Hochschule testiert wurden, und daß ein anderer Mailänder Bürger, Herr Loria, die Zinsen von 500.000 Lire zur Bestreitung der laufenden Auslagen des Laboratoriums der Technischen Hochschule gewidmet hat."

Der Vortragende dankt zum Schlusse jenen, die ihm durch Mitteilungen und Überlassung von Zeichnungen behilflich waren, und dankt ferner den Versammelten für die seinem Vortrage geschenkte Aufmerksamkeit.

Lebhafter Beifall folgt den interessanten Ausführungen, für welche der Vorsitzende Herrn Professor Rudau bestens dankt.

Schluß der Versammlung nach 8½ Uhr abends.

Der Obmann: *W. Hantschke.* Der Schriftführer: *Köhnelt.*

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Verwaltungsrat der Österr. Nordwest- und Südnorddeutschen Verbindungsbahn hat den Chef der Sektion für Verkehr und kommerziellen Dienst, Herrn Leopold Porias, zum General-Inspektor ernannt.

† Max Fleischer, Architekt, k. k. Baurat in Wien (Mitglied seit 1870, lebenslängliches Mitglied), ist am 19. d. M. im 65. Lebensjahre gestorben.

Offene Stellen.

106. Bei dem Bürgermeisteramte Bielitz (Österr.-Schlesien) gelangt die Stelle eines Ingenieur-Adjunkten mit dem Jahresgehalte von K 2200, einer jährlichen Aktivitätszulage von K 520 und dem Anspruche auf zwei Quadriennien von je K 200 zur Besetzung. Bewerber mit mehrjähriger Praxis können in der Eigenschaft eines Stadtingenieurs mit dem Jahresgehalte von K 2800, einer jährlichen Aktivitätszulage von K 650 und dem Anspruche auf zwei Quadriennien von je K 200 angestellt werden. Gesuche mit dem Nachweise der Absolvierung der Bauingenieur- oder Hochbauabteilung an einer Technischen Hochschule des In- oder Auslandes sind bis 15. Jänner 1906 beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Bezirksarmenrat in Gloggnitz vergibt im Offertwege die Arbeiten für die Erbauung eines Bezirks-Waisenhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 47.500. Anbote sind bis 31. Dezember l. J., nachmittags 5 Uhr, beim dortigen Bezirksamte einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingnisse liegen in der Kanzlei des Bezirksarmenrates in Gloggnitz zur Einsicht auf.

2. Für den Ausbau des Kabelnetzes der Wiener städtischen Elektrizitätswerke im Jahre 1906 gelangen nachstehende Arbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 800.000 im Offertwege zur Vergebung: *a*) Kabellieferungs- und Montagearbeiten (Vadium K 50.000); *b*) Erd- und Pflasterungsarbeiten mit Ausnahme der Arbeiten an geräuschlosem Pflaster (Vadium K 10.000); *c*) Wiederherstellungen am Asphaltpflaster (Vadium K 600). Anbote sind bis 8. Jänner 1906 vormittags beim Magistrate Wien einzubringen, u. zw. für *a*) bis 9½ Uhr, für *b*) bis 10½ Uhr und für *c*) bis 11½ Uhr. Die allgemeinen und besonderen Bedingnisse liegen bei der Direktion der städtischen Elektrizitätswerke zur Einsicht auf und sind daselbst zum Preise von K 20 für die Ausschreibung *a*) und von K 2 für die Ausschreibung *b*) und *c*) erhältlich.

3. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für den Neubau des Bezirksgerichtsgebäudes mit Gefangenhaus und des Steueramtes in Tannwald im veranschlagten Kostenbetrage von K 225.000. Anbote sind bis 8. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, beim k. k. Kreisgerichtspräsidium in Reichenberg einzubringen. Projektspläne und sonstige Behelfe liegen beim k. k. Bezirksgerichte in Tannwald zur Einsicht auf.

4. Wegen Vergebung der Installation und Ausbeutung eines Telephonnetzes in Tortosa (Provinz Tarragona), u. zw. auf höchstens 20 Jahre, findet am 18. Jänner 1906 eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis spätestens 13. Jänner an die Dirección General de Correos y Telégrafos in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kaution beträgt Peset. 200. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gacota de Madrid" liegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zur Einsicht auf.

5. Wegen Vergebung des Baues und der Ausbeutung einer Markthalle in Cadiz auf 20 Jahre findet am 15. Jänner 1906 eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 14. Jänner an das Ayuntamiento Constitucional de Cadiz zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt Peset. 120.286·66, die zu erlegende Kaution Peset. 6014·83. Nähere Angaben sind beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien erhältlich.

6. Wegen Vergebung des Baues des Hauptkanalkopfes an der Mündung in die Save mit Saveuferbefestigung in der Länge von 160 *m* findet am 15. Jänner 1906 beim Gemeindegerichte in Belgrad (Kanalisationsabteilung, Jugovitza ulica 1) eine Offertverhandlung statt. Die Offertbedingungen, ferner technische Spezialbedingungen für den Bau und die Lieferung sowie die erforderlichen Drucksorten sind bei der genannten Abteilung gegen Erlag von Frs 5 erhältlich. Die zu erlegende Kaution beträgt Frs 18.000. Näheres in der Vereinskanzlei.

7. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Zubau zum Fabrikationsgebäude bei der Tabakfabrik in Winniki im veranschlagten Gesamtbetrage von K 333.995·77. Anbote sind bis 15. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, bei der genannten Tabakfabrik einzureichen. Für die in dem genannten Betrage enthaltene Lieferung von Traversen und Konstruktionseisen im Kostenbetrage von Kronen 38.020·50 werden auch abgesonderte Anbote angenommen. Pläne, Vorausmaß samt Kostenanschlag und Bedingnisse können ebenfalls bei der erwähnten Tabakfabrik eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Die Direktion der k. serbischen Staatsbahnen in Belgrad vergibt im Offertwege den Bau der Teilstrecke Pracsin—D. Matnica der Zajecsarer Bahn. Anbote sind bis 15. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Typen und Bedingungen können bei der Bauabteilung eingesehen werden und sind dortselbst gegen Erlag von Frs 15 erhältlich. Die zu erlegende Kaution beträgt Frs 61.000.

9. Der Bezirksausschuß in Unter-Kralowitz (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau der nachstehenden Bezirksstraßenstrecken: *a*) von Koschetitz über Bufenitz zu der Vyklautitzer Grenze, 5907 *m* lang, im veranschlagten Kostenbetrage von K 45.450 (Vadium K 2300), und *b*) von Studená über Dunitz nach Hořitz, 4774 *m* lang, im veranschlagten Kostenbetrage von K 51.300 (Vadium K 2600). Anbote sind zu *a*) bis 20. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, zu *b*) bis 31. Jänner 1906, mittags 12 Uhr, beim genannten Bezirksausschusse einzureichen, bei welchem auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 48 der „Zeitschrift" im Aufsatze „Beitrag zur Lehre von der Berechnung der Bogenweichen und Geleiaverbindungen" soll es richtig heißen: Seite 654, Spalte 2, Zeile 1 von unten P_{12} statt P_{22}; Seite 657, Spalte 1, Zeile 10 von oben äußere statt innere; Seite 659, Spalte 2, Zeile 8 von unten ρ_1^* statt ρ_1^*; Seite 664, Spalte 1, Zeile 4 von unten 17450 statt 1745; endlich auf derselben Seite, Spalte 2, Zeile 21 von unten Ψ_1^* statt ρ_1^*.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

TAGESORDNUNGEN.

Samstag den 30. Dezember und *Samstag den 6. Jänner* (Heil. 3 Könige) findet keine Versammlung statt.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 4. Jänner 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Ing. Josef Melan: „Über neuausgeführte Betoneisenbrücken, Brücke Chauderon-Montbenon in Lausanne, Polcevera-Brücke in Genua"; mit Vorführung von Lichtbildern.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Verzeichnis der Vortragsabende.

Montag den 8. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Géza Ullmann: „Mitteilungen über Straßenbahn-Oberbau".

Montag den 22. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Ingenieur Artur Libesny: „Der Quecksilberdampfumformer für Gleichrichtung von Ein- und Mehrphasenströmen".

Montag den 5. Februar 1906.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Karl Ilgner: „Neuere Ausführungen von elektrischen Fördermaschinen".

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Verzeichnis der Vortragsabende.

Dienstag den 16. Jänner 1906.

Diskussionsabend.

Dienstag den 30. Jänner 1906.

Vortrag des Herrn Hofrat Prof. Friedrich Kick: „Doktor Rühlers Studien über den Rapid-Stahl".

Dienstag den 13. Februar 1906.

Vortrag des Herrn Berginspektor Ferdinand Pokorny: „Das Schiffshebewerk und das automatische Stauwehr, System Pokorny".

Dienstag den 27. Februar 1906

(Fasching-Dienstag) findet keine Fachgruppenversammlung statt.

Dienstag den 13. März 1906.

Vortrag des Herrn Ingenieur Dr. Rudolf Sanzin: „Das Leistungsgebiet der Dampflokomotive".

Dienstag den 27. März 1906.

Diskussionsabend.

Dienstag den 24. April 1906.

Vortrag des Herrn Dozent Ingenieur Dr. Paul Ludwik: „Technologische Biegeversuche mit geraden und gekrümmten Fluß- und Gußeisenkörpern".

Im Lesezimmer ist ein Fragekasten angebracht, in welchen Fragezettel maschinentechnischen Inhaltes eingeworfen werden können. Dieser Fragekasten wird 8 Tage vor dem in der „Zeitschrift" kundgemachten Diskussionsabende vom Ausschusse der Fachgruppe geöffnet, worauf die vorgefundenen Fragen bezüglich ihrer Zulässigkeit, bezw. Nichtzulässigkeit für die Diskussion beurteilt werden. Bei befundener Nichtzulässigkeit ist der Ausschuß nicht verpflichtet hiefür Gründe anzugeben. Die zur Diskussion zugelassenen Fragen werden in der vor dem Diskussionsabende erscheinenden „Zeitschrift", und zwar ohne Namensnennung, veröffentlicht. Es steht frei, die Fragezettel mit Unterschrift zu versehen oder nicht.

Z. 669 v. 1905.

XVI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1905.

Hiemit erlaube ich mir, darauf aufmerksam zu machen, daß nach § 6, Punkt *c* 1, der Satzungen die Mitgliedsbeiträge für das nächste Jahr am 1. Jänner 1906 fällig werden.

Zur Erleichterung unserer Geschäftsführung beehre ich mich, die Herren Vereinskollegen zur möglichst baldigen Entrichtung der Beiträge höflichst einzuladen.

Der Jahresbeitrag für in Wien wohnende Mitglieder beträgt K 32, für außerhalb Wien wohnende K 24.

Gleichzeitig erlaube ich mir, die Herren Vereinskollegen einzuladen, von den Bestimmungen, betreffend die Ablösung des Mitgliedsbeitrages, Gebrauch zu machen, welche lauten:

Mitglieder	Vereinsangehörigkeit		
	weniger als 25 Jahre (der 15fache Mitgliedsbeitrag)	25 bis 30 Jahre (der 10fache Mitgliedsbeitrag)	mehr als 30 Jahre (der 7½fache Mitgliedsbeitrag)
in Wien wohnend	K 480 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 60	K 320 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 40	K 240 auch in 8 vierteljährigen Raten zu K 30
außerhalb Wien wohnend	K 360 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 60	K 240 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 40	K 180 auch in 6 vierteljährigen Raten zu K 30

Wien, 11. Dezember 1905. **Der Vereins-Vorsteher: *Gerstel.***

Mitteilung der Redaktion.

Mit Beginn des LVIII. Jahrganges wird der Inhalt unserer „Zeitschrift" insoferne eine Bereicherung erfahren, als die in der Geschäftsordnung vorgesehenen Patentnachrichten zufolge eines Beschlusses des Zeitungsausschusses von nun an allwöchentlich erscheinen werden.

Diese Patentberichte, verfaßt von Herrn Baurat Karl Höller, werden kurze Beschreibungen mit Abbildungen der bemerkenswerten, vom k. k. Patentamte verliehenen Patente bringen, und zwar aus folgenden 18 Klassen: (1) Aufbereitung von Erzen, Mineralien und Brennstoffen, (5) Bergbau, (13) Dampfkessel, (14) Dampfmaschinen, (19) Eisenbahn-, Straßen- und Brückenbau, (24) Feuerungsanlagen, (35) Hebezeuge, (37) Hochbauwesen, (42) Instrumente, 46) Luft- und Gaskraftmaschinen, (47) Maschinenelemente, (49) mechanische Metallbearbeitung, (59) Pumpen, (60) Regulatoren, (84) Wasser- und Grundbau (einschließlich Schiffshebewerke), (85) Wasserleitung, Kanalisation, (87) Werkzeuge, (88) Wind- und Wasserkraftmaschinen.

An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift"!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1906, damit die Zusendung der „Zeitschrift" keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I Eschenbachgasse 9.

Einbanddecken

für den Jahrgang 1905 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift" in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Schaibe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1·70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

Dieser Nummer liegt das Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1905 bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Verzeichnis der im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gehaltenen Zeitschriften.

(Die mit * bezeichneten sind Tausch-Exemplare; die Jahreszahlen geben die in der Bibliothek vorhandenen Jahrgänge an.)

1. Zeitschriften für mehrere technische Gebiete (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

391 Allgemeine Bauzeitung. Österr. Vierteljahrschrift für den öffentlichen Baudienst. Folio. Wien. Ab 1836.
*2581 Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Gr. 8°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1877.
*5032 Archiv für Eisenbahnwesen. Herausgegeben vom kgl. preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. 8°. Jährl. 6 H. Berlin. Ab 1885.
*2033 Baugewerks-Zeitung. Organ für praktisches Bauwesen. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1876.
*2615 Baumaterialienkunde. Organ des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik. 4°. Zweimal monatl. Stuttgart. Ab 1896.
8302 Beton & Eisen. Internationales Organ für armierten Beton. 4°. Zwanglos. Wien. Ab 1902.
6922 Das Schiff. Wochenblatt für die Interessen der deutschen Schifffahrt. 4°. Wöchentl. Berlin. Ab 1893.
*102 Der Bautechniker. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1881.
*2409 Der Metallarbeiter. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1876.
*1078 Der praktische Maschinen-Konstrukteur. 4°. 25 Nr. Leipzig. Ab 1868.
9166 Der Städtebau. Monatsschrift für die künstlerische Ausgestaltung der Städte. 4°. Berlin. Ab 1904.
8048 Deutsche Bauhütte. Zeitschrift und Anzeiger für alle Zweige praktischer Baukunst. 4°. Wöchentl. Hannover. Ab 1900.
*1008 Deutsche Bauzeitung. Organ des Verbandes Deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1867.
3509 Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1881.
*8746 Die Gasmotorentechnik. 4°. Monatl. Berlin. Ab 1903.
1 Dinglers Polytechnisches Journal. 8°. Wöchentl. Berlin. Ab 1825.
*7232 Jahrbuch des k. k. Hydrographischen Zentral-Bureaus. 4°. Wien. Ab 1893.
*9507 Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der österr. Gesellschaft für Meteorologie und der deutschen meteorologischen Gesellschaft. 8°. Monatl. Wien. Ab 1904.
*3380 Mitteilungen auf dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. u. k. Marinetechnischen Komitee. 8°. Monatl. Pola. Ab 1873.
*5928 Mitteilungen aus den k. Technischen Versuchsanstalten zu Berlin. 8°. Zwanglos. Berlin. Ab 1886.
8163 Mitteilungen aus der k. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. 8°. Zwanglos. Berlin. Ab 1903.
*6013 Mitteilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes, sowie des Feuerungs-, Elektro- und allgemeinen motorischen Betriebes. Organ des Zentral-Verbandes der preußischen Dampfkessel-Überwachungsvereine. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1899.
*992 Mitteilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereines für das Königreich Böhmen. 4°. Prag. 1866—1882. (Siehe Zprávy.)
*6783 Mitteilungen des Vereines für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens. Offizielles Organ des Verbandes der Österr. Lokalbahnen. 8°. Monatl. Wien. Ab 1893.
*2032 Mitteilungen des Zentralvereins für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1901.
*3921 Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genniewesens. Herausgegeben vom k. u. k. Technischen Militär-Komitee. 8°. Monatl. Wien. Ab 1870.
*1100 Oberösterreichische Bauzeitung. Organ des Vereines der Baumeister in Oberösterreich. 4°. Zweimal monatl. Linz. Ab 1886.
*2582 Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Organ des Klub Österreichischer Eisenbahn-Beamten. 4°. Dreimal monatl. Wien. Ab 1878.
*1851 Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1895.
94 Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Fachblatt des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 4°. Monatl. Wiesbaden. 1848—1855, ab 1860.
*1370 Schweizerische Bauzeitung. Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik. 4°. Wöchentl. Zürich. Ab 1883.
*7440 Süddeutsche Bauzeitung. Technisch-kommerzielle Zeitschrift für alle Zweige des Bauwesens. 4°. Wöchentl. München. Ab 1894.
*1218 Technische Blätter. Vierteljahrschrift des Deutschen Polytechnischen Vereines in Böhmen. 8°. Prag. Ab 1869.
*1538 Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik. 4°. Wöchentl. Leipzig. Ab 1887.
*1146 Ungarische Bauzeitung. 4°. Dreimal monatl. Budapest. Ab 1896.
*1956 Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in Wien. 4°. Monatl. Wien. Ab 1876.
*8049 Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins für Kraft-, Heiz- und Lichtanlagen. 4°. Monatl. München. Ab 1900.
204 Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1848.
*897 Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. 4°. Wöchentl. Berlin. Ab 1857.
*855 Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, früher Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Hannover. 4°. Jährl. 8 H. Hannover. Ab 1855.
*496 Zeitschrift für Bauwesen. Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Folio. Jährl. 12 H. Berlin. Ab 1851.
*6172 Zeitschrift für Binnenschiffahrt. Herausgegeben vom Zentral-Verein für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1896.
4081 Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Straßenbahnwesen. 8°. Jährl. 4 H. Wiesbaden. Ab 1882.
1040 Zeitschrift für die gesamte Kälte-Industrie. 4°. Monatl. Berlin. Ab 1895.
7560 Zeitschrift für Gewässerkunde. 8°. 6 H. Leipzig. Ab 1898.
8736 Zeitschrift für Instrumenten-Kunde. 4°. Monatl. Berlin. Ab 1903.
*5826 Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau. 4°. Dreimal monatl. Berlin. Ab 1888.
6348 Zeitschrift für Vermessungswesen. Organ des Deutschen Geometer-Vereines. 8°. Zweimal monatl. Stuttgart. Ab 1891.
8737 Zeitschrift für Werkzeug-Maschinen. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1903.
*626 Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1861.
*3642 Zentralblatt der Bauverwaltung. 4°. Zweimal wöchentl. Berlin. Ab 1881.
*1981 American Engineer and Railroad Journal. 4°. Wöchentl. New-York. Ab 1893.
*1842 American Machinist. A Practical Journal of Machine Construction. 4°. Wöchentl. New-York. Ab 1894.
*450 Annual Report of the Smithsonian Institution. 8°. Jährl. Washington. 1854—1855, 1857—1864, 1866—1867, ab 1869.
*8231 Cassiers Magazine. Engineering, Industry, Steam, Electricity, Power. 8°. Monatl. London. Ab 1900.
*2027 Engineering. An Illustrated weekly Journal. 4°. Wöchentl. London. Ab 1867.
*2041 Engineering News. A Journal of Civil, Mechanical, Mining and Electrical Engineering. 4°. Wöchentl. Chicago. Ab 1875.
*8040 Feildens Magazine and Engineering Review. 8°. Monatl. London. Ab 1859.
*8976 Index of the Technical Press. 8°. London. Ab 1903.
*1573 Journal of the Association of Engineering Societies. 8°. Monatl. Philadelphia. Ab 1887.
*7500 Journal of the United States Artillery. 8°. Zwanglos. Virginia. Ab 1894.
*8745 Journal of the Western Society of Engineers. 8°. Zwanglos. Chicago. Ab 1903.
*1719 Minutes and Proceedings of the Institution of Civil Engineers in London. 8°. Jährl. 4 Bde. London. Ab 1861.
*105 Official Gazette of the United States Patent-Office. Gr. 8°. Wöchentl. Washington. Ab 1865.
*8744 Pages Magazine. 8°. Monatl. London. Ab 1903.
*1983 Proceedings of the American Society of Civil Engineers. 8°. Monatl. New-York. Ab 1874.
*3481 Proceedings of the Engineers Club in Philadelphia. 8°. Zwanglos. Philadelphia. Ab 1880.
*8486 Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. 8°. Jährl. 4 H. London. Ab 1879.
2246 Proceedings of the Society for the Promotion of Engineering Education. 8°. Jährl. New-York. Ab 1893.
*1630 Railroad Gazette. A Journal of Transportation Engineering and Railroad News. Folio. Wöchentl. New-York. Ab 1871.
1316 Scientific American. A weekly Journal of practical Information in Art, Science etc. 4°. Wöchentl. New-York. Ab 1853.
5005 Street Railway Journal. 4°. Monatl. New-York. Ab 1895.
669 The Engineer. Folio. Wöchentl. London. 1857—1859, ab 1863.
*192 The Engineering Magazine and Industrial Review. 8°. New-York. Ab 1892.
*393 The Journal of the Franklin Institute devoted to Science and the Mechanic Arts. 8°. Monatl. Philadelphia. Ab 1851.
*8265 The Stone Trades Journal. 8°. Monatl. London. Ab 1901.
*8739 The Surveyor. 4°. Wöchentl. London. Ab 1902.

*1759 Transaction of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland. 8°. Zwanglos. Glasgow. Ab 1879.
*2944 Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Gand. 8°. Monatl. Bruxelles. Ab 1876.
*262 Annales des Ponts et Chaussées. 8°. Monatl. Paris. 1851—1853, 1869, 1871, ab 1873.
*263 Annales des Travaux Publics de Belgique. 8°. 6 Hefte. Bruxelles. Ab 1898.
*1243 Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. 8°. Zwanglos. Liège. 1873—1876, ab 1882.
*6952 Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des Chemins de Fer. Gr.-8°. Monatl. Paris. Ab 1894.
*962 Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale 4°. Monatl. Paris. 1861—1873, ab 1895.
*3639 Bulletin de la Société Scientifique Industrielle de Marseille. 8°. Jährl. 4 H. Marseille. Ab 1880.
*1244 Bulletin de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. 8°. Monatl. Liège. 1869—1872, ab 1877.
*6883 Bulletin Technique de la Suisse Romande. 4°. Zweimal monatl. Genève. Ab 1901.
*5443 Bulletin Technologique de la Société des anciens Elèves des Écoles nationales d'arts et metiers. 8°. Monatl. Paris. Ab 1884.
*3514 L'Aéronaute. 8°. Monatl. Paris. Ab 1881.
3490 La Revue Technique. Annales des travaux publics des chemins de fer et de l'assainissement. 4°. Monatl. Paris. Ab 1884.
*1114 Le Génie Civil, Revue Générale Hebdomadaire des Industries Françaises et Etrangères. 4°. Wöchentl. Paris. Ab 1880.
*8214 Le Mois Scientifique et Industriel. 8°. Monatl. Paris. Ab 1900.
*291 Mémoires et compte rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France. 8°. Monatl. Paris. 1849, ab 1854.
767 Nouvelles Annales de la Construction. 4°. Monatl. Paris 1864—1871, ab 1892.
768 Portefeuille économique des Machines. 4°. Monatl. Paris. Ab 1864.
*2824 Revue Générale des Chemins de Fer et des Tramways. 4°. Monatl. Paris. Ab 1878.
*8749 Revue Industrielle. 4°. Wöchentl. Paris. Ab 1902.
*8750 Revue Mécanique. 4°. Monatl. Paris. Ab 1902.
*1072 A Magyar Mernök- és Epitész-egylet Közlönye. Monatl. Budapest. Ab 1867.
*4490 Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani. 8°. 6 H. Roma. Ab 1887.
*2578 Attí della Reale Accademia dei Lincei. 4°. Monatl. Roma. Ab 1876.
*5193 Bouwkundig Weekblad. Orgaan van de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst. 4°. Wöchentl. Amsterdam. Ab 1885.
*3482 Bulletino del Collegio degli Ingegneri ed Architetti di Palermo. 8°. Zwanglos. Palermo. Ab 1878.
*4494 Czasopismo Techniczne. Organ Towarzystwo Politechnicznego. 8°. Zweimal monatl. Lwów. Ab 1883.
*5997 De Indische Mercuur. Folio. Wöchentl. Amsterdam. Ab 1885.
*5441 De Ingenieur. Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs. — Van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs. 4°. Wöchentl. s'Gravenhage. Ab 1886.
*2809 Epitö Ipar. 4°. Wöchentl. Budapest. Ab 1878.
*4031 Giornale del Genio Civile. Rivista dei Lavori Pubblici. 8°. Monatl. Roma. Ab 1881.
*674 Il Politecnico. Giornale dell' Ingegnere Architteto Civile et Industriale 8°. Monatl. Milano. 1853—1867, ab 1876.
*6927 Ingeniøren. Udgivet of dansk Ingeniør Forening. 8°. Wöchentl. Kopenhagen. Ab 1891.
*7744 Polytechnikai Szemle. Müszaki folyórat. 8°. Dreimal monatl. Budapest. Ab 1897.
*2843 Przeglad Techniczny. 4°. Wöchentl. Warschau. Ab 1875.
*8055 Société des Ingenieurs et des Architectes Bulgares. 4°. Monatl. Sophia. Ab 1901.
*6966 Teknisk Tidskrift. Utgifven af Svenska Teknologförenigen. 4°. Wöchentl. Stockholm. Ab 1893.
*4493 Teknisk Ugeblad. Udgivet of den Norske Ingenior og Architekt-Forening og den Polytekniske Forening. 4°. Wöchentl. Kristiania. Ab 1883.
*976 Tijdschrift der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid. 8°. Monatl. Harlem. Ab 1862.
*103 Tijdschrift van het Koniuklijk Instituut van Ingenieurs. 4°. Zwanglos. s'Gravenhage. Ab 1847.
*3489 Viesti Družtva Inžinira i Architekta u Hrvatskoj i Slavoniji. 4°. Zwanglos. Zagrebu. Ab 1890.
*992 Zprávy Spolků Architektů a Inženýrů v Královstvi Českém. 4°. Zwanglos. V Praze. Ab 1883.

2. *Zeitschriften für Architektur.*

*5192 Architektonische Rundschau. Folio. Monatl. Stuttgart. Ab 1885.
1453 Architektonische Studien. Folio. Zwanglos. Stuttgart. H. 1—68, und 1. und 2. Serie.
8762 Berliner Architekturwelt. Zeitschrift für Baukunst, Malerei, Plastik und Kunstgewerbe. 8°. Monatl. Berlin. Ab 1899.
*1877 Der Architekt. Wiener Monatshefte für Bauwesen und dekorative Kunst. Folio. Monatl. Wien. Ab 1895.
4624 Der Formenschatz. 4°. Monatl. München. Ab 1879.
*7170 Deutsche Konkurrenzen. 8°. Monatl. Leipzig. Ab 1896.
8848 Die Architektur des XX. Jahrhunderts. Zeitschrift für moderne Baukunst. Folio. 4 H. Berlin. Ab 1901.
*8068 Die Denkmalpflege. 4°. Jährl. 16 Nr. Berlin. Ab 1899.
*1253 Entwürfe des Architekten-Vereines in Berlin. Folio. Jährl. Berlin. Ab 1869.
8015 Kunst und Kunsthandwerk. Monatsschrift des k. k. Österr. Museums für Kunst und Industrie. 4°. Monatl. Wien. Ab 1900.
*967 Mitteilungen der k. k. Zentral-Kommission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmäler. 4°. Jährl. 4 H. Wien. Ab 1857.
*821 Wiener Bauhütte. Zeichnungen der —. Folio. Zwanglos. Wien. Ab Bd. II.
*4809 Wiener Bauindustriezeitung mit Bauten-Album. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1884.
*3937 Wiener Dombau-Vereinsblatt. Herausgegeben vom Dombauvereine zu St. Stephan. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1881.
*4110 Journal of the Royal Institute of British Architects. 4°. Vierteljährl. London. Ab 1894.
1186 The Architect. A Journal of Art, Civil Engineering and Building. 4°. Wöchentl. London. Ab 1869.
774 The Builder. A Journal for the Architect, Engineer, Operative and Artist. 4°. Wöchentl. London. Ab 1864.
1907 The Building News and Engineering Journal. 4°. Wöchentl. London. Ab 1872.
8260 The Studio. An illustrated Magazine of fine and applied Art. 8°. Monatl. London. Ab 1893.
*4349 La Construction Moderne. 4°. Wöchentl. Paris. Ab 1887.
*5828 L'Architecture. Journal de la Société Centrale des Architectes Français. 4°. Wöchentl. Paris. Ab 1888.
*4423 L'Emulation. Publication de la Société Centrale d'Architecture de Belgique. Folio. Monatl. Brüssel. Ab 1887.
*8124 Architekt. Miesięcznik Poświęcony Architekturze Budownictwu i Przemysłowi Artystycznemu. 4°. Monatl. Krakau. Ab 1900.

3. *Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.*

*576 Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Pfibram und der königl. ungar. Bergakademie zu Schemnitz. 8°. Jährl. 4 Hefte. Wien. Ab 1861.
1693 Berg- und hüttenmännische Zeitung. 4°. Wöchentl. Leipzig. Ab 1872.
510 Bergwerksbetrieb Österreichs, herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. 8°. Jährl. 2 H. Wien. Ab 1858.
5909 Der Kohleninteressent. Folio. Zweimal monatl. Teplitz. Ab 1889.
*336 Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. 8°. 4 H. Wien. Ab 1865.
*178 Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1853.
*6786 Österr.-ungar. Montan- und Metall-Zeitung. Folio. Wöchentl. Wien. Ab 1892.
*1005 Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt. 8°. Jährl. 18 Nummern. Wien. Ab 1867.
8941 Zeitschrift des Verbandes der Berghau-Betriebsleiter. 8°. Monatl. Teplitz. Ab 1903.
*4080 Zeitschrift des Vereines Deutscher Eisenhüttenleute. (Stahl und Eisen.) 8°. Monatl. Düsseldorf. Ab 1881.
1691 Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate. Folio. Jährl. 4 H. Berlin. Ab 1872.
8741 Zeitschrift für praktische Geologie. 8°. Monatl. Berlin. Ab 1902.
*1240 The Engineering and Mining Journal. 4°. Wöchentl. New-York. 1871—1873, ab 1877.
*4023 The Journal of the Iron and Steel Institute. 8°. Jährl. 2 Bde. London. Ab 1882.
*209 Annales des Mines ou Recueil de Mémoires sur l'Exploitation des Mines. 8°. Jährl. 6 H. Paris. Ab 1852.
8977 Bulletin trimestriel de la Société de l'Industrie minérale. 8°. Zwanglos. Saint Etienne. Ab 1902.
*1209 Revue Universelle des Mines, de la Metallurgie et des Travaux Publics. 8°. Monatl. Paris. 1857—1872, ab 1874.

4. *Zeitschriften für Chemie.*

*6921 Allgemeine Österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung. Zentral-Organ für Petroleum-Industrie, mit der Beilage: „Organ des Vereines der Bohrtechniker". 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1893.
5544 Baukeramik. Neue Folge des Zentralanzeiger für Ziegel- und Kalkindustrie und verwandte Gewerbe. Folio. Zweimal monatl. Leitmeritz. Ab 1886.
2580 Chemiker-Zeitung. 4°. Zweimal wöchentl. Köthen. Ab 1878.
8268 Chemisches Zentralblatt. 8°. Wöchentl. Berlin. Ab 1902.
8270 Die chemische Industrie. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1902.
*7774 Österreichische Chemiker-Zeitung. 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1898.
*2072 Österreichisch-ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft. 8°. Jährl. 6 H. Wien. Ab 1875. Hiezu eine Beilage: Wochenschrift des Zentralvereines für Rübenzucker Industrie. 4°. Wöchentl.

*2573 Textilindustrie-Zeitung. 4°. Dreimal wöchentl. Berlin. Ab 1877.
*8051 Zeitschrift des Deutschen Acetylen-Vereines. 4°. Zweimal monatl. Halle a. S. Ab 1900.
*8268 Zeitschrift für angewandte Chemie. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1902.
*8315 Zeitschrift für Elektrochemie. Herausgegeben von der Deutschen elektrotechnischen Gesellschaft. 8°. Wöchentl. Halle a. S. Ab 1902.

5. *Zeitschriften für Elektrotechnik.*

*5801 Der Elektrotechniker. Organ für angewandte Elektrizität. 8°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1885.
9201 Elektrische Bahnen. Zeitschrift für das gesamte elektrische Beförderungswesen. 4°. München. Ab 1903.
*8314 Elektrotechnischer Neuigkeits-Anzeiger und Maschinentechnische Rundschau. 4°. Monatl. Wien. Ab 1901.
8488 Elektrotechnische Zeitschrift. Organ des Elektrotechnischen Vereines und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Folio. Wöchentl. Berlin. Ab 1880.
8097 Wiener Zentralblatt für elektrotechnische Industrie, Beleuchtung und Verkehrswesen. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1900.
*4628 Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien. 8°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1883.
*8501 American Electrician. 4°. Monatl. New-York. Ab 1903.
*8267 Electrical Review. 4°. Wöchentl. London. Ab 1902.
*8751 Electrical Review. 4°. Zweimal monatl. New-York. Ab 1902.
*8253 Electrical World and Engineer. 4°. Wöchentl. New-York. Ab 1901.
4192 The Electrician. The oldest weekly illustrated Journal of Electrical Engineering, Industry and Science. 4°. Wöchentl. London. Ab 1883.
7796 Transactions of the American Institute of Electrical Engineers. 8°. Monatl. New-York. Ab 1899.
*8752 Western Electrician. 4°. Zweimal monatl. Chicago. Ab 1902.
7359 L'Eclairage électrique. Revue de l'Electricité. 4°. Wöchentl. Paris. Ab 1894.

6. *Zeitschriften für Gesundheitstechnik.*

8091 Das Österreichische Sanitätswesen. Organ für die Publikationen des k. k. obersten Sanitätsrates. 8°. Wöchentl. Wien. Ab 1900.
8288 Das Schulhaus. Zentral-Organ für Bau, Einrichtung und Ausstattung der Schulen. 8°. Monatl. Berlin. Ab 1901.
*4570 Der Gastechniker. Organ des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich. 8°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1883.
2125 Deutsche Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 8°. 4 Hefte. Braunschweig. Ab 1875.
*3491 Gesundheits-Ingenieur. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1880.
8262 Hygienische Rundschau. 8°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1901.
4638 Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der Hygiene. 8°. Jährl. Braunschweig. Ab 1883.
*1405 Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Organ des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern. Folio. Wöchentl. München. Ab 1870.
*3405 Österreichische ärztliche Vereins-Zeitung. 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1878.
1208 Phönix. Blätter für Verbesserung des Bestattungswesens und Zulassung der Feuerbestattung. 4°. Monatl. Ab 1888.
8123 Technisches Gemeindeblatt. Zeitschrift für die technischen hygienischen Aufgaben der Verwaltung. 4°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1900.
*8738 Zeitschrift für Heizung, Lüftung und Beleuchtung. 4°. Monatl. Halle a. d. S. Ab 1898.
6012 Zeitschrift für Schul-Gesundheitspflege. 8°. Monatl. Hamburg. Ab 1890.
*6011 Zentralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. Organ des Niederrheinischen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege. 8°. Monatl. Bonn. Ab 1880.
9997 Journal of the Sanitary Institute. 8°. Zwanglos. London. Ab 1903.
*3641 The Engineering Record and the Sanitary Engineer. 4°. Wöchentl. New-York. Ab 1879.
*4407 The Sanitary Record and Journal of Sanitary and Municipal Engineering. 4°. Wöchentl. London. Ab 1887.
6015 Annales de hygiène publique et de médecine légale. 8°. Monatl. Paris. Ab 1890.
6923 Le Génie Sanitaire. 4°. Paris. Ab 1893.
*5917 Giornale della reale Società Italiana d'Igiene. 8°. Monatl. Milano. Ab 1894.
*8748 La Ingenieria. 4°. Monatl. Buenos-Aires. Ab 1901.
*6416 L'Ingegneria Sanitaria. 4°. Zweimal monatl. Torino. Ab 1891.

7. *Zeitschriften für Verkehrswesen, Volkswirtschaft, Gewerbe, Landwirtschaft und allgemein wissenschaftlichen Inhaltes.*

8975 Abhandlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1899.
*6514 Allgemeine Ingenieur-Zeitung. 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1898.
*6950 Amtsblatt der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. 4°. Zweimal wöchentl. Wien. Ab 1892.
1843 Annalen der Schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt. 4°. Jährl. Zürich. Ab 1891.
*8824 Archiv der Mathematik und Physik. 8°. Leipzig. Ab 1901.
8742 Archiv für Post und Telegraph. 8°. Zweimal monatl. Berlin. Ab 1903.
*181 Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt. 8°. Wöchentl. München. Ab 1869.
*7737 Beamten-Zeitung. Zeitschrift des Ersten Allgem. Beamten-Vereins. 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1901.
*7465 Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern. 8°. Zwanglos. München. Ab 1896.
5194 Danubius. Organ für den Verkehr und die wirtschaftlichen Interessen der Donauländer. 8°. Wöchentl. Wien. Ab 1885.
5867 Erkenntnisse des Verwaltungs-Gerichtshofes. 8°. Jährl. Wien. Ab 1877.
8545 Globus. Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. 8°. Wöchentl. Braunschweig. Ab 1878.
7584 Handel und Gewerbe. Zeitschrift für die zur Vertretung von Handel und Gewerbe gesetzlich berufenen Körperschaften. 4°. Zwanglos. Berlin. Ab 1898.
*1134 Hannoveranisches Gewerbeblatt. Herausgegeben vom Gewerbeverein für Hannover. 4°. Zweimal monatl. Hannover. Ab 1868.
*188 Jahrbuch der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. 8°. Jährl. Wien. Ab 1870.
*5698 Jahrbuch des Ungar. Karpathen-Vereines. 8°. Jährl. Igló. Ab 1888.
*3083 Kärntnerisches Gewerbeblatt. 8°. Zweimal monatl. Klagenfurt. Ab 1878.
4588 Landesgesetz- und Verordnungsblatt für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1883.
*588 Landwirtschaftliche Zeitung. Herausgegeben von der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. 4°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1889.
*3098 Mährische Gewerbezeitung. Herausgegeben vom Gewerbe-Verein. 8°. Zweimal monatl. Brünn. Ab 1879.
7995 Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft. 8°. Monatl. Wien. Ab 1870.
*5447 Mitteilungen der statistischen Abteilung des Wiener Magistrates. 8°. Wochenbericht. Wien. Ab 1885.
*5448 Mitteilungen der statistischen Abteilung des Wiener Magistrates. 8°. Monatsbericht. Wien. Ab 1885.
*179 Mitteilungen des Deutsch-amerikanischen Techniker-Verbandes. 8°. Zwanglos. Washington. Ab 1896.
*8271 Mitteilungen des Industriellen Klub. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1892.
*6417 Mitteilungen des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums. 8°. Monatl. Wien. Ab 1891.
*4104 Mitteilungen des k. u. k. Militär-geographischen Institutes in Wien. 8°. Jährl. Wien. Ab 1881.
3892 Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines in Steiermark. Graz. Ab 1881.
7748 Mitteilungen des Steiermärkischen Gewerbe-Vereines. 4°. Zweimal monatl. Graz. Ab 1895.
*3498 Monatsblätter des Wissenschaftlichen Klub. 8°. Monatl. Wien. Ab 1880.
*6785 Österr. Handels-Journal. Folio. Wöchentl. Wien. Ab 1892.
*8748 Österreichische Jagd- und Forst-Zeitung. Folio. Wöchentl. Wien. Ab 1903.
2577 Österreichische Monatsschrift für den Orient. 8°. Monatl. Wien. Ab 1877.
*7735 Österreichisches Patentblatt. Herausgegeben vom k. k. Patentamte. 8°. Zweimal monatl. Wien. Ab 1899.
*6787 Österr.-ungar. Müller-Zeitung. Folio. Wöchentl. Wien. Ab 1892.
*5299 Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1886.
6781 Organ des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages. 4°. Zwanglos. Wien. Ab 1892.
3479 Patentblatt. Herausgegeben vom k. Patentamte. 8°. Wöchentl. Berlin. Ab 1880.
*8261 Physikalische Zeitschrift. 8°. Zweimal monatl. Leipzig. Ab 1901.
4372 Protokolle der Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1880.
*3775 Protokolle des St. Petersburger Polytechnischen Vereines. 8°. Zwanglos. St. Petersburg. Ab 1880.
387 Reichsgesetz- und Verordnungsblatt. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1849.
*1107 Rigaische Industrie-Zeitung. Organ des Technischen Vereines. 4°. Zweimal monatl. Riga. Ab 1876.
*2185 Schneehöhen im österreichischen Donau- und Rheingebiete, Oder- und Adriagebiete. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1894.
3749 Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnise. 8°. Jährl. Wien. 1862–1867, 1869–1870, ab 1874.
*206 Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften. 8°. Zwanglos. Wien. Ab 1848.
2348 Statistische Monatsschrift. Herausgegeben vom Bureau der k. k. Statistischen Zentral-Kommission. 8°. Monatl. Wien. Ab 1875.

7464 Übersichten über die Witterungsverhältnisse in Bayern. 8°. Zwanglos. München. Ab 1896.
*3335 Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen. 4°. Jährl. 10 H. Berlin. Ab 1849.
389 Verordnungsblatt des k. k. Handelsministeriums für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. 4°. Dreimal wöchentl. Wien. Ab 1888.
*80 Wochenschrift des Niederösterreichischen Gewerbevereines. 4°. Wöchentl. Wien. Ab 1840.
*8749 Zeitschrift für Mathematik und Physik. 8°. 4 H. Leipzig. Ab 1902.
*4569 Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. Organ der k. k. Forstlichen Versuchsanstalt. 8°. Monatl. Wien. Ab 1875.
*9327 Zentralblatt für das gewerbliche Unterrichtswesen in Österreich. 8°. Wien. Ab 1883. Supplement ab 1884.
*8140 Zentral-Organ der behördlich autorisierten Zivil-Techniker in Österreich. 4°. Monatl. Wien. Ab 1879.

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig,** N 26, 1904. Shapingmaschine. Das Automobil, System Hution. Die maschinelle Einrichtung im Sudhause der Brauerei in Kumotau. Neuere Transformatoren mit Ölkühlung. Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. Thienemann: Berechnung eines Gittermastes.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin,** N 103, 1904. Neuere badische Architektur (Forts.). Wettbewerb für die neue Rheinbrücke in Ruhrort (Schluß). Großstadterweiterungen. N 104,5, 1904. Neuere badische Architektur (Schluß). Schuldtmann: Berechnung der Scheitelstärke steinerner Dreigelenkbrücken. Die Entwicklung des modernen Theaters (Schluß).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin,** H 52, 1904. Cameron: Bestimmung der Ein- und Austrittsgrößen von Turbinenlaufrädern auf Grund experimenteller Untersuchung. Die Vorträge vor der VI. Hauptversammlung der schiffbautechnischen Gesellschaft.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien,** H 52, 1904. Gerdau: Die preisgekrönten Projekte für ein Kanalschiffshebewerk, der Entwurf „Industria austriaca". H 53, 1904. Stern: Die Gewässerregulierung in Oberösterreich. Graphische Bestimmung der Stärke von Stützmauern mit trapezförmigem Profil. Berechnung halbringförmiger Balkonträger.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich,** N 26, 1904. Mörsch: Schub- und Scherfestigkeit des Betons. Wettbewerb für eine Primarschulhausgruppe in Solothurn (Schluß). Wettbewerb für ein Schulhaus zu Vausseon bei Neuenburg. Die Seilbahn von Bourboule (Puy de Dome). N 27, 1904. Mörsch: Schub- und Scherfestigkeit des Betons (Schluß). Innen-Architektur.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München,** N 52, 1904. Die Inventarisation der Kunstdenkmäler Bayerns. Langheinrich: Wohnhaus-Neubauten in München (Schluß). N 53, 1904. Schmitt: Die ehemalige Augustiner-Einsiedler-Klosterkirche in München. Keppler: Die Züricher Müllverbrennungsanlage.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin,** N 52, 1904. Troske: Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Bernhard: Der Wettbewerb um eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Forts.). Baum und Hoffmann: Versuche an Wasserhaltungen (Forts.). Neuere Schiffshebewerke. N 53, 1904. Metzeltin: Neuere Vorortzuglokomotiven (Schluß). Baum und Hoffmann: Versuche an Wasserhaltungen (Schluß). Troske: Die Pariser Stadtbahn (Schluß).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin,** N 101, 1904. Die Sicherheit im Verladedienst und das neue Abfertigungsverfahren (Schluß). 91.000 Wagenladungen Getreide lagern auf den russischen Eisenbahnstationen. Brände an der Eisenbahn. N 102, 1904. Die Abrechnungslegung nach Einführung des vereinfachten Abfertigungsverfahrens. Die Stubaitalbahn.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin,** N 103, 1904. Einiges über Wand- und Holzanstrich in Innenräumen. Die katholische Kirche in Zirndorf in Bayern. N 104, 1904. Die staatliche landwirtschaftliche Lehranstalt in Rennes. Müller-Breslau: Über die Berechnung von Zweigelenkbogen. N 105, 1904. Inhaltsverzeichnis.

2027 **Engineering, London,** N 2034, 1904. Ristori: Wasserkraft- und Dampfmaschinenanlagen auf den britischen Inseln. Thorpe: Die Anatomie der Brücken (Forts.). 60 Tonnen Laufkran auf der Ausstellung in St. Louis. Drahtseilbahnanlage einer Erzmühle. Kleine Abfälle-Verbrenner für Spitäler. Corliss-Fördermaschine für Kalgoorlie (Australien). Rauchröhren-Dampfüberhitzer für Lokomotiven System Schmidt. Sankey und Smith: Versuche mit erhärtetem Chrom-Vanadium-Stahl.

1630 **Railroad Gazette, New-York,** N 26, 1904. Lyford und Smith: Die Probleme des schweren elektrischen Verkehrs. Fahrversuche mit den Personenzugs-Lokomotiven der Werke in Brooks. Der Flüssigkeitsverbrauch der Lokomotiven. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.). N 27, 1904. Die Ankerpfeiler der Manhattan-Brücke. Schienenstoß, System Burchall. Walker: Historische Lokomotiven. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.). Die Scherzer-Klappbrücke in Cleveland.

1316 **Scientif. Americ., New-York,** N 24, 1904. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Nord-Eastern Ry. Richardson: Die Zusammensetzung des Portlandzementes vom physikalisch-chemischen Standpunkte. Guarini: Neue Vorrichtungen zum Füllen und Entleeren von Gasretorten. Die Verwendung von Schöpfrädern zum Heben des Wassers bei Bewässerungsanlagen. N 25, 1904. Richardson: Die Zusammensetzung des Portlandzementes vom physikalisch-chemischen Standpunkte. (Schluß.). Einfache Instrumente zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften des Eisens. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.). Über N-Strahlen. Die Verwendung von Schöpfrädern zum Heben des Wassers bei Bewässerungsanlagen. Forts.).

669 **The Engineer, London,** N 2556, 1904. Rous-Marten: Die neuen Lokomotivwerke der London and North-Western Ry. (Schluß.). Über den Entwurf von Hochdruck-Dampfmaschinen (Forts.). 40-Tonnen-Güterwagen der London and South-Western Ry. Das deutsche Kriegsschiff „Deutschland". Die Maschinen der neuen Personendampfer auf der Themse. Hydro-elektrische Kraftanlage in Turbigo (Italien).

1114 **Le Génie Civil, Paris,** N 8, 1904. Dantin: Die New-Yorker Untergrundbahn. Birault: Röhrenförmige Tunnels im schwimmenden Gebirge. Fortschritte in der Galvanisation des Zinkes.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg,** N 24, 1904. Krzepowski: Der schiffbare Kanal auf der Strecke Zator-Samborek (Schluß). Landesausstellung für Metallindustrie in Krakau (Schluß). Magnetit-Bogenlampe.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage,** N 52, 1904. Lambrechtsen Van Rittbem: Bericht der Kommission des Vereines Delftscher Ingenieure über die Verwaltung größerer Städte, insbesondere den Gemeindebetrieb und die Ausführung öffentlicher Arbeiten. Dampfkesselexplosion auf dem Schleppdampfer „Alexa". Van der Elst Van Bleukenagraaf: Die Verlegung der Maasmündung. N 53, 1904. Schouwenburg: Schwerpunktbestimmung einer Lokomotive. Statistische Mitteilungen über Eisenbahnen in Niederland und Niederländisch-Indien Oktober 1904.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung,** N 12, 1904. Die Weltausstellung in St. Louis 1904. Mädchen-Volks- und Bürgerschule in Villach. Verbesserung des Kreditwesens des städtischen Realbesitzes (Schluß). N 13, 1904. Provinzial-Hebammen-Lehr- und Entbindungsanstalt zu Hannover. Wasserstraßen und Wasserwirtschaft.

1907 **Building News, London,** N 2607, 1904. Tafeln: Haus in Hurley Street. Kirche bei Stroud. Häuser in Petter Lane. Bibliothek in Aberystwith. Gedächtniskapelle in Richmond. Neue Geschäftshäuser in Leeds.

1186 **The Architect, London,** N 1879, 1904. Tafeln: Sandringham-Haus. Kirche in Reading. Tudor-Haus in Hampstead. Bar im Hotel City of New York.

774 **The Builder, London,** N 3229, 1904. Tafeln: Pfarrei in Oxted. Neue Schule in Marlborough. St. Johannes-Kirche in Piccadilly. Kirche in Southport.

4349 **La Construction moderne, Paris,** N 13, 1904. Anscher: Geschäftshaus in Rue de Rennes in Paris. Toussaint: Sparkassagebäude in Pont-à-Mousson.

5828 **L'Architecture, Paris,** N 52, 1904. Camut: Spital „De Santé d'Arès" in Gironde.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

1693 **Berg- und Hüttenm. Zeitung, Leipzig,** N 51, 1904. Lohse: Heutiger Stand der Versuchsbohrung in Nordamerika. Sauerbrey: Die gemischten Werke im deutschen Großeisengewerbe.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien,** N 52, 1904. Heise: Gewelte Tubbings. Das Pyritschmelzen in Norwegen. Erzbergbau in Persien.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York,** N 24, 1904. Rickard: Die Kupferminen am Oberen See (Forts.). Erzzerkleinerung in El Oro. Walsh: Bohren, Baggern und Pumpen mit elektrischer Kraft. Boss: Stampfmühlen in Chile.

200 **Annales des Mines, Paris,** N 10, 1904. Siegler: Das selbsttätige Blocksystem auf den amerikanischen Bahnen. Jacob u. Fichéur: Bericht über die letzten Fortschritte in der Herstellung einer geologischen Karte von Algerien.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz,** N 24, 1904. Österreichischer Tonindustrieverein im Jahre 1904. Scheid: Über die Anwendung besonders fetter Tone.

2589 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 102, 1904.** Wolfrum: Individualitätsbildung des Technikers. Goldschmidt: Kleinere Laboratoriumsmitteilungen. Wedekind: Die Waidmühle bei Wisbech (England). Jannettaz: Eine Ersparnis in der Gußeisenfabrikation. Gärtner: Über die hypnotisch wirksamen Bestandteile unserer Schlafmittel. N 103, 1904. Lunge u. Berl: Die Reaktionen zwischen Stickoxyd und Sauerstoff. Vaubel: Die Einwirkung von Ammoniumnitrit und Ammoniumnitrat auf aromatische Verbindungen. Raikow: Die Einwirkung von Kohlensäure auf die Hydrate und Karbonate der Alkali- und Erdalkalimetalle. Täuber: Chemisches Laboratorium der Hochschule für bildende Künste zu Berlin.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 24, 1904.** Löser: Kann die Herstellung gröberer Steinzeugmassen als ein Betriebsgeheimnis betrachtet werden. Pietrusky: Die Torfbrikettindustrie in Kanada.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 152, 1904.** Gemahlener Ätzkalk. Ast: Herstellung von Zementrohren (Forts.). Balkoff: Nachweis des freien Kalkgehaltes im Portlandzement (Schluß). N 153, 1904. Schnurpfeil: Die Rißbildung in Glasbäfen und ihre Vermeidung (Schluß). Nr. 154, 1904. Schutzverein Berliner Bauinteressenten.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 52, 1904.** Buddeus: Die Verwendung von porösen Filtriersteinen in der chemischen Industrie. Der Kongreß des Bundes deutscher Nahrungsmittelfabrikanten in Frankfurt a. M. Bucherer: Die Teerfarbenchemie zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 52, 1904.** Fischer und Rodnarf: Die elektrolytische Fällung der Metalle bei lebhafter Bewegung des Elektrolyten. Ley: Über innere Metallkomplexsalze.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 51, 1904.** Slaby: Die Abstimmung funkentelegraphischer Sender (Forts.). Heilbrun: Widerstand und Stromlauf. Broek: Das elektromechanische Regulierungssystem von Routin.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 52, 1904.** Spängler: Der internationale Straßenbahn- und Kleinbahn-Kongreß in Wien 1904. Die elektrischen Lokomotiven der New-York Central R. R. Vorschriften zur Errichtung von Blitzschutzvorrichtungen an Anlagen zur Herstellung nitroglyzerinhaltiger Sprengstoffe. Benützung der Glockenschlagwerkleitung zum Fernsprecher.

8267 **Electrical Review, London, N 1413, 1904.** Die Einphasenstrombahn zu Spindlersfeld (Schluß). Press: Der Entwurf von Wechselstrommaschinen. Das Schmelzen von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 24, 1904.** Die elektrische Kraftanlage am Niagara in Buffalo (Forts.). Ives: Ein elektrolytischer Empfänger für drahtlose Telegraphie. Silvanus: Die Berechnung von Plunger-Elektromagneten. N 25, 1904. Die Entwicklung der Kraftanlagen an den Niagarafällen. Fisher: Besondere Verfahren der Auffindung von Fehlern in elektrischen Kabeln. Gulbert: Die Theorie der Regulierung von Wechselstrommaschinen. Die gegenwärtigen Beziehungen zwischen Physik und Elektrizität.

4492 **The Electrician, London, N 1388, 1904.** Die Metropolitan Ry. (Forts.). Versuchefahrten mit den elektrischen Lokomotiven der Central R. R. Adams: Ökonomische Betrachtung über die Vereinigung von Müllverbrennanlagen mit den Elektrizitätswerken (Forts). Heaviside: Die Ladung eines Kabels durch einen Kondensator und einen Widerstand hindurch. Searle: Studien über Magnetismus.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 52, 1904.** Becquerel: Die Radioaktivität der Materie (Forts.). Delsuc: Die VII. Automobilausstellung in Paris. Rayval: Die Substation der elektrischen Bahn in Veveysans. Trouilhet: Die Messung der elektrischen Energie.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 36, 1904.** Russell: Beitrag zur Frage der Wärmekoeffizienten in der Praxis. Der Stand der Zentralheizungsindustrie in der Schweiz.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 52, 1904.** Die sächsisch-thüringische Mineralölindustrie im Jahre 1904. Haber: Das Leuchten des Auerstrumpfes. Handke: Bemerkenswertes über die Wasserversorgung der Stadt Stralsund. Zur Wasserversorgung von Wiesbaden.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 18, 1904.** Köttgen: Über Reinigung von Schulzimmern Kayser: Die New-Yorker Hoch- und Untergrundbahnen. Dehling: Die Erweiterung der Harburger Hafenanlagen (Schluß). Küster: Das Fluchtlinniengesetz.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 24, 1904.** Die Fundierung des Maschinenhauses der New York Central und Hudson River R. R. Eine Straßenbrücke in Pittsburg. Sechs Stock hohes Gebäude in Eisenbeton in Brooklyn. Knowlton: Die Maschinenanlagen der Twin City Rapid Transit Co. Die Brücke über den Ohio bei Mingo (Forts.). N 25, 1904. Filteranlagen amerikanischen Systems in Mysore (Indien). Geölte Straßen in Kalifornien (Forts.). Pumpanlage für natürliches Gas in Hundred (Pa). Knowlton: Die Maschinenanlage des Oliver Gebäudes in Boston. Die Ankerpfeiler der Manhattan-Brücke. Die Bestimmung der Trübung des Wassers. Verlegung eines Wasserleitungshauptstranges durch einen Fluß bei Watterville.

4407 **The Sanitary Record, London, N 1780, 1904.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Hygiene und Kunst (Forts.). Gibson: Die Fortschritte der Hygiene.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9511 **Reform der Unkostenberechnung in Fabriksbetrieben.** Von A. Sperlich. 8°. 138 S. Hannover 1904, Jänecke (Preis M 5).

Wie der Titel sagt, stellt sich der Verfasser eine schwierige Aufgabe. Er beweist aber bloß, daß es ein Fehler sei, wenn man in komplizierten, vielseitigen Betrieben die Regiezuschläge gleichmäßig zu allen Löhnen zuschlägt. Man soll vielmehr, der Eigenart der Betriebe Rechnung tragend, jeden Teil derselben als kalkulatorisches Sonderindividuum betrachten und die Zuschläge in verschiedenen Höhen, den einzelnen Betrieben entsprechend, verteilen. Der Verfasser unterscheidet auch richtig zwischen Fabrikations- und General-Regie. Er gibt an, wie dieselben zu berechnen, zu verteilen und in der Betriebsstatistik festzuhalten und zu beobachten sind. Endlich bietet er die notwendigsten Behelfetabellen etc., die zur Befolgung seiner Ratschläge nötig sind. Er stützt sich hiebei auf eigene langjährige Erfahrungen und macht seine Ratschläge dem Leser dadurch mundgerecht, daß er dieselben an Beispielen aus diversen Fabriksbetrieben illustriert. Für manche Firmen und deren Leiter mag der Inhalt des Buches wohl eine Neuheit bieten. In besseren Etablissements sind aber die Ratschläge des Verfassers schon längst bekannt, durchgeführt und auch schon hie und da durch weitere Ergebnisse der technischen Ökonomik überholt. Letzteres besonders, weil sich der Verfasser — wahrscheinlich kein Ingenieur, sondern Kaufmann — nicht der Aufgabe unterzieht, zu erforschen, ob die Löhne in der Tat allein als Basis der Regieverteilung dienen sollen. Neuere Schriftsteller leugnen dies, und große deutsche und besonders amerikanische Etablissements haben davon schon lange mit sehr viel Erfolg abgesehen. Der Verfasser mag wohl ahnen, daß der Beweis dafür, daß den Löhnen diese Rolle gebührt, noch erbracht werden muß, und macht den Versuch, dies auf Seite 31 mit einer allgemeinen Bemerkung, daß sich um das Geld alles im Leben dreht, abzutun. Das ist aber kein Beweis, am allerwenigsten in einem Buche, dessen Leserkreis zum großen Teile aus Ingenieuren bestehen soll. Gewiß dreht sich im Geschäftsleben ums Geld alles, aber dann müssen es nicht gerade die Löhne sein, sondern es können auch die in den einzelnen Abteilungen investierten Kapitalien oder andere Gelder sein, welche die Hauptbasis für richtige Verteilung der Regie bilden. Es ist z. B. nach vorheriger praktischer Durchführung und Beobachtung in Heft Nr. 24/1904 der Wiener „Zeitschrift für Elektrotechnik" nachgewiesen worden, daß diese Rolle den Investitionen gebührt.*) Das Buch krankt überhaupt an diversen Stellen am Überflusse von allgemeinen Redensarten. So z. B. heißt es auf Seite 38: „Schon vor 150 Jahren kannte man das Verfahren, bei schlechten Zeitverhältnissen einfach den Angestellten Abzüge zu machen." Man fragt sich vergebens nach dem Zweck dieser Phrase. Ist doch dieses Bestreben so alt wie der menschliche Eigennutz! Auch die Generalregie verteilt der Verfasser indirekt nur auf Basis der Lohnsummen; der versuchte Beweis, daß die Materialwerte hier nichts zu bedeuten haben, ist total mißlungen. Im Gegenteile, der perzentuale Zuschlag für die Generalunkosten ist nach den Ergebnissen der Fabrikationskalkulation zu berechnen. In der letzteren stecken aber: Material + Lohn + Erhöhung des Lohnes durch die Fabrikationsregie. Man muß aber gestehen, daß sich der Verfasser wohl bewußt sei, daß sich alles auf „Produktionsfähigkeit" aufbaue. Er betont dies selbst auf Seite 38 und 39. Aber er führt diese Wahrheit nicht durch. Wäre er doch in Konsequenz dieser Erkenntnis weiter gegangen, dann hätte er auch ein richtiges System zur Berechnung der Selbstkosten gebracht, ein System, welches nur auf die produzierten Werte basiert hätte und nicht auf die Löhne. Letztere sind nur eine Begleiterscheinung, aber kein Maß der produzierten Menge. Nur in den ausgeprägtesten Massenfabrikationen sind die Löhne den produzierten Mengen direkt proportioniert, und können dann letztere mit ersteren gemessen werden. *Récsei.*

9486 **Die Konstruktionen und die Kunstformen der Architektur.** Von Constantin Uhde. Berlin, Ernst Wasmuth (Preis 1. Band geb. M 18·50, 2. Band geb. M 32).

Das Werk, von welchem bis nun die ersten zwei Bände vorliegen, bezweckt die wissenschaftliche und bis ins Detail gehende Darstellung der Entwicklungsgeschichte der architektonischen Kunstform. Der 1. Band beschäftigt sich mit den Elementen der Gliederung, welche nach Sempers Vorgang aus den technologischen Bedingungen

*) Erwägungen in der Frage der Selbstkostenbestimmung. Von Ingenieur Sigm. Stefan Récsei.

des Materiales und den konstruktiven Prämissen des Bauteiles, an welchem dieselben angebracht sind, abgeleitet werden. In ersterer Beziehung werden im 3. Kapitel das Holz, der Stein und das Eisen vorgeführt. Als Ausführung dieses Themas folgt im 2. Bande die detaillierte Schilderung der architektonischen Anwendung des Holzes, während die beiden noch fehlenden Bände den Stein und das Eisen analog behandeln sollen. Der 2. Band ist durch eine geradezu verschwenderische Fülle von größtenteils gelungenen Abbildungen erläutert, welche nicht allein den deutschen Holzbau des Mittelalters und der Renaissance erschöpfend darstellen, sondern auch aus den übrigen Ländern Europas, Asiens und Amerikas reiches Material beibringen. Interessant ist die eingehende Darstellung der Verwendung des Holzes in der maurischen Architektur bei stukkadorten Wänden, Stalaktitenplafonds u. s. w., ferner die Behandlung der indischen, japanischen und mexikanischen Baukunst. Das Buch, welches sicherlich die Frucht eines jahrzehntelangen Studiums darstellt, ist schon durch die Reichhaltigkeit der Illustrationen anregend für den Architekten und wird eine aufmerksame Durchsicht gewiß lohnen. *Schr.*

1937 **Aufgaben aus der analytischen Mechanik.** Übungsbuch und Literaturnachweis für Studierende der Mathematik, Physik, Technik u. s. w. Von Dr. Arwed Fuhrmann, ord. Professor an der technischen Hochschule zu Dresden, geheimer Hofrat. In zwei Teilen. Erster Teil: Aufgaben aus der analytischen Statik fester Körper. 8°. 206 Seiten mit 34 in den Text gedruckten Figuren. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1904, Teubner (Preis geb. M 3·60).

Professor Dr. Schlömilch, welcher die erste Auflage des vorliegenden Buches mit einer Vorrede beehrte, sagte ganz treffend, daß man die exakten Wissenschaften nicht nur lernen, sondern auch üben muß, genau so wie die fremden Sprachen. Diesem Grundsatze folgend, hat der Verfasser das vorzügliche Buch der Übung gewidmet und nunmehr bereichert. Der Erfolg ist nicht ausgeblieben und wird sich sicher noch steigern. Die 165 Aufgaben zerfallen in solche über das Gleichgewicht des freien und des geführten Punktes, des Schwerpunktes, des Gleichgewichtes beliebiger Kräfte an Systemen von Punkten, des Prinzips der virtuellen Geschwindigkeiten und der Anziehung von Linien, Flächen und Körpern. Reichhaltig sind die Literaturangaben und wertvoll das Sach- und Namensverzeichnis. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Differential- und Integralrechnung, welche der Autor auch den Absolventen technischer Mittelschulen zubilligt. Letzteres dürfte wohl seltener zutreffen. Das Buch ist Studierenden und Lehrern sehr zu empfehlen. *Pf.*

9513 **Lebensbild des Generals Uchatius, des Erfinders der Stahlbronzegeschütze.** Von Alfred v. Lenz. Wien, Gerolds Sohn (Preis K 3).

Treue Freundeshand hat in Form einer biographischen Skizze einem der hervorragendsten österreichischen Militärtechniker ein liebevolles Denkmal errichtet. Drei Jahrzehnte sind verflossen, seit FML. Freiherr v. Uchatius in genialer Weise die Materialfrage der österreichischen Feldgeschütze löste. Kein Denkmal hätte den Pionnier der Materialveredlung würdiger ehren können als die Tatsache, daß die im Zuge befindliche Neubewaffnung der Feldartillerie bezüglich Materialverwendung abermals im Zeichen „Uchatius" vor sich geht, und das in einer nach Verbesserung hastenden Zeit, in der stündlich Gutes vom Besseren ad acta gelegt wird. Das Buch hat somit die Aktualität des Tages für sich. In schlichter, aber überzeugender Weise wird der Lebenslauf des den einfachsten Verhältnissen entsprossenen, durch eigene Kraft emporgereckten Technikers geschildert und sein Ende — FML. Uchatius erschoß sich — zu erklären gesucht. Die technischen Errungenschaften und Leistungen Uchatius' erfuhren keine eingehendere Besprechung, sondern dem Charakterbilde des bedeutenden und vielseitigen Mannes sowie den persönlichen Beziehungen desselben zum Verfasser wurde alle Sorgfalt zuteil. Den Freunden und Verehrern Uchatius' sei das Buch als treues Erinnerungsbild bestens empfohlen. *G.*

9284 **Die Volksschulhäuser in den verschiedenen Ländern.** III. Volksschulhäuser in Frankreich. Von Professor Dipl. Arch. Karl Hinträger. Mit 458 Abbildungen und 2 Tafeln. Stuttgart 1904, Arnold Bergsträsser (A. Krüner) (Preis M 12).

Nach den hervorragenden Publikationen desselben Autors über schwedische Schulanlagen und jene in Österreich-Ungarn liegt nunmehr als dritter Band der Reihenfolge die Bearbeitung des Volksschulbauwesens in Frankreich vor. Alle Vorzüge, welche den beiden ersten Bänden nachgerühmt werden konnten, finden sich auch in diesem vereinigt vor und machen denselben zu einem verläßlichen Führer und Studienbehelf auf dem Gebiete des französischen Schulbauwesens. Rühmenswerte Gründlichkeit und meisterliche Beherrschung des Stoffes setzten den Verfasser in den Stand, alle auf die bauliche Einrichtung und Ausstattung der Volksschulen in Frankreich Bezug habenden Grundsätze, Normalien und ministeriellen Verordnungen — so vielfach verschieden von den bei uns geltenden — zu sammeln und übersichtlich zu ordnen; seine Ausführungen unterstützt der Autor durch ein vortrefflich gewähltes Illustrationsmaterial sowie durch die Beschreibung und Darstellung der von den Architekten Pompée und Narjoux aufgestellten Musterschulpläne und mehrerer ausgeführter, hervorragender Schulanlagen. Druck und Ausstattung des Buches lassen nichts zu wünschen übrig. *Ld.*

1432 **Die Bauordnungen für das Land Niederösterreich und für Wien.** Hilfsbuch zu deren Handhabung und zur Anwendung der darauf Bezug habenden Gesetze und Vorschriften von Erich Graf Kielmansegg. Fünfte ergänzte und verbesserte Auflage. Wien 1904 (Preis broschiert K 4·80, gebunden K 5·80).

Die älteren Auflagen des vorliegenden Hilfsbuches sind in Fachkreisen so wohlbekannt, geschätzt und geradezu unentbehrlich geworden, daß eine weitere Empfehlung der nunmehr erschienenen neuen Auflage nicht nötig ist. Diese unterscheidet sich von der letzten, im Jahre 1898 herausgegebenen Auflage dadurch, daß alle seither erflossenen neuen Gesetze und Verordnungen sowie auch die wichtigen Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes und der Baubehörden, endlich die von den letzteren herausgegebenen Normen im Bauwesen berücksichtigt und aufgenommen wurden. Unter diesen seien insbesondere die Gesetze, betreffend die Steuerbegünstigungen für Arbeiterwohnungen, das Statut der Bauaufsichtsräte in Wien und die vom Wiener Magistrate erfolgten Zulassungen neuer Baukonstruktionen und Baumaterialien als wertvoll hervorgehoben. Mit Rücksicht auf diese Ergänzungen und auf die leider geringen Aussichten auf baldige Erfassung neuer Bauordnungen wird die Erwerbung der neuen Auflage jedem im Hochbau tätigen Fachmanne von Wert sein. *Alex. Seitz.*

9372 **Lehrbuch der Baumaterialienkunde.** Zum Gebrauche an technischen Hochschulen und zum Selbststudium von Max Foerster, ord. Professor für Bauingenieur-Wissenschaften an der königl. sächs. technischen Hochschule zu Dresden. Heft 1. Die natürlichen Gesteine. Mit einer Tafel. Leipzig 1903, Wilhelm Engelmann (Preis M 4).

Im vorliegenden ersten Hefte, behandelnd die natürlichen Gesteine, hat der Verfasser zunächst einen besonderen Wert auf die wissenschaftliche Bezeichnung der Gesteine und die Darstellung ihrer Zusammensetzung gelegt. Er beginnt mit der Vorführung der gesteinsbildenden Mineralien der baulich verwendeten Gesteine in Berücksichtigung der geologischen Beziehungen und geht dann zur Besprechung der baulich wichtigsten Eigenschaften derselben über. Der größte Teil dieses Heftes ist den baulich wichtigen natürlichen Gesteinen selbst gewidmet, von denen die Zusammensetzung, die Farbe, das Gewicht, die Porosität, die Festigkeit, die Verwendung und das Vorkommen, letzteres wohl in erster Linie mit Rücksicht auf Deutschland, eingehend besprochen werden. Hierauf folgt die Gewinnung und Bearbeitung der natürlichen Bausteine. Voll zuzustimmen ist dem Verfasser, wenn er es des weiteren für den Techniker als notwendig erachtet, sich eine genauere Bekanntschaft mit den technischen Prüfungsmethoden anzueignen und auf die Ermittlung der Festigkeitsverhältnisse und der Widerstandsfähigkeit der Baustoffe größeren Wert zu legen, als es bisher meist üblich war. Dementsprechend hat derselbe, wenn auch in Kürze, bedingt durch den Umfang des Werkes, alles auf dem Gebiete der Bausteinprüfung Beachtenswerte dem Studierenden vorgeführt, die Zahlenwerte betreffend, wohl wieder zunächst unter Hinweis auf mit deutschem Material gewonnene Resultate. Am Schlusse sind die wichtigeren baulichen Verwendungsgebiete der natürlichen Steine im Hoch- und Ingenieurbau einer eingehenden Besprechung unterzogen. Groß angelegt und der Stoff eingehendst behandelt liegt vor uns ein wirklich ausgezeichnetes Buch, das wir allen Fachgenossen aufs beste empfehlen. *A. H.*

9525 **Das deutsche Wohnhaus in Grundrißvorbildern.** Systematisch dargestellt und erläutert von A. v. Pannewitz 8°. 124 S. mit 147 Taf. Dresden 1904, Kühtmann (Preis M 10).

Der uns vorliegende Atlas, enthaltend 630 Abbildungen und angefügtes Texthelt, dürfte für den entwerfenden Architekten, Baumeister, überhaupt für den Techniker ein schätzenswertes Hilfsmittel sein. In Teil I bringt der Verfasser die einzelnen Teile des Grundrisses, baut diese auf und setzt sie danach logisch zusammen, so daß schließlich für alle Arten von Grundrissen übersichtliche Lösungen geboten werden. Alle diese Einzelteile sind jedoch keine Wiederholungen, da überall neue eigenartige Motive für Abwechslung sorgen. Ohne direkt kopieren zu müssen, findet der denkende Projektant für alle sich in der Praxis ergebenden Fälle eine reichliche Auswahl von teils freistehenden, teils angebauten Landwohnhäusern mit und ohne Veranda, dann alle möglichen verschiedenen Stadthaustypen in praktischester Lösung, und kann das deutsche Wohnhaus in Grundrißvorbildern allen Fachgenossen bestens empfohlen werden. *Architekt Brang.*

8246 **Die Maschinen-Elemente.** Von M. Schneider. 8. und 9. Lfg. Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg & Sohn (Preis geheftet M 4·50, bezw. M 5·40).

Die vorliegende 8. Lieferung des obigen Werkes behandelt die Riemen-, Seil- und Kettentriebe, die gleichzeitig erschienene 9. Lieferung die Kurbeltriebteile, Geradführungen und Kreuzköpfe, die Kolben und Kolbenstangen sowie die Stopfbüchsen. Der den Tafeln in jeder Lieferung vorausgeschickte Text enthält die Beschreibung obgenannter Maschinenelemente sowie die wichtigsten Ableitungen und Berechnungen nebst vollständig durchgearbeiteten Beispielen unter Hinzufügung zahlreicher Skizzen. Die Tafeln geben eine Übersicht über die konstruktive Durchbildung der einzelnen Maschinenelemente. Aus instruktiven Gründen wären kotierte Zeichnungen wünschenswert gewesen. *Dandera.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur. Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 1.** Preisausschreiben des Vereines deutscher Ingenieure. Mittelpuffer-Klauenkuppelung, System Scheib. Nüscheler: Kapital und Arbeit in Amerika.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 1.** Neuere Theater. Kobel: Die Zentralisation der preußischen Staatsbauverwaltung. Barkhausen: Die Berechnung von Verbunddecken im Baugewerbe. N 2. Neuere Theater (Forts.). Die Zentralisation der preußischen Staatsbauverwaltung (Schluß). Otto Intze.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 1.** Hinträger: Amtsgebäude in Lilienfeld. Seyller: Über das Verhalten einer Wasserleitung, die von zwei getrennten Hochreservoiren gespeist wird. Statische Berechnung eines kreisförmigen, in vier Punkten unterstützten Trägers. Versuche; entrollte Eisenbahnfahrzeuge aufzuhalten.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 1.** Gull: Villa „Sonnenberg". Die neue 4/5 gekuppelte Verbundlokomotive der Rhätischen Bahn. Roeshändler: Die Ergebnisse der internationalen Wettbewerbausschreibung für ein Kanalschiffshebewerk. Tobler: Über einige neue Blockapparate. Aus Graubünden.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 1.** Eitel: Neuere Wohnhausbauten in Stuttgart. Schmitt: Die ehemalige Augustiner-Einsiedler-Klosterkirche in München (Schluß). Zur Frage der Erhaltung des Augustinerstockes in München. Büttner: Neue Straßenbrücke bei Plochingen.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges. Wien, N 12,** 1904. Tejessy: Die Explosion eines Papiertrockenzylinders. Dampfturbinen. Graf: Montejus. Stange: Die Verdampfung in Doppeldampfraumkesseln (Schluß). Zerstörung von Gefäßen durch Luftdruck. Die Revision elektrischer Anlagen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 1.** Müller: Schwimmkran für den Hafen der Stadt Riga. Mueller: Rückkühlwerke. Möller: Neuere Schmiedemaschinen. Haier: Die Rauchfrage.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 1.** Rückblick auf das Jahr 1904. Hydrovolve und Hydrolokomotive. N 2. Dräger: Stadt- und Vorortverkehr in Nordamerika. Über Stückgutbeförderung.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 1 u. 2.** Hoßfeld: Stadt- und Landkirchen. Bebauungsplan für Waldenburg in Schlesien. Doells selbsttätiges Auftriebwehr. Dülfer: Das neue Stadttheater in Dortmund. N 3. Otto Intze. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Das neue Stadttheater in Dortmund (Schluß).

2027 **Engineering, London, N 2035,** 1904. Der moderne Ausbau alter Dockanlagen. Elektrizitätswerke der Firma Schneider in Champagne-sur-Seine. Die elektrische Beleuchtung von Dublin. Sechsgekuppelte Schnellzugslokomotive der Great Central Ry. Universal-Drehbank. Versuche mit erhitztem Chrom-Vanadium-Stahl Schluß).

2041 **Engineering News, New-York, N 25,** 1904. Betoneisenbrücke bei Plano, Ill. Die seichte und tiefe Fundierung bei den Gebäuden in Chicago. Robinson: Die jüngsten Fortschritte im Stapellauf von Kriegsschiffen. Die Untertunnelung des Chicago River. Das Ankermauerwerk der Manhattan-Brücke.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 20,** 1904. Hollos: Gleichzeitiges Telegraphieren und Telephonieren. Die Verwendung von Schöpfrädern zum Heben des Wassers bei Bewässerung-anlagen (Schluß). Ritchey: Moderne Teleskope. Eine Bretsäge für vierzöllige Bretter. N 27, 1904. Ritchey: Moderne Teleskope (Forts.). Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.). Elektrischer Sterilisierapparat, System Otto.

669 **The Engineer, London, N 2557,** 1904. Die Dampfmaschinen auf der internationalen Ausstellung in St. Louis (Forts.). Schiffahrtskanäle und Dampferlinien in Bengal. Pariser Motorwagen (Forts.). Die Maschinen des Kreuzers „Black Prince". Selbsttätiger Wasserreiniger, System Reisert.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 9,** 1904. Dantin: Die New-Yorker Untergrundbahn (Schluß). Espitallier: Dreiachsige Automobile. Périn: Die Fortschritte in der Erzeugung des Gipses und die Gipsöfen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 1.** Oterleek: Wehr mit geneigter Krone auf Java. Haverkamp-Begemann: Aus St. Louis: Der Standard-Pulman-Zug.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 1.** Die Stellung der Stadtingenieure.

7745 **Technický Obzor, N 38,** 1904. Bazant: Fachwerke doppelten Systems mit parallelen Gurten. N 39, 1904. Bazant: Fachwerke doppelten Systems mit parallelen Gurten (Schluß). Soukup: Provisorische Brücke in Lieben. N 40, 1904. Soukup: Provisorische Brücke in Lieben.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 3.** Zetzsche: Friedhofkunst (Schluß). Das neue Kaiser Friedrich-Museum in Berlin. Tafeln: Schäfer: Landhaus in Darmstadt. Leonhardt: Wohnhausgruppe in Frankfurt a. M. Kuhlmann: Progymnasium in Rüttenscheid. Fritsche: Mittelalterliche Schloßanlage. Seidl und Krehs: Wohnhaus in Mainz. March: Villa in Düsseldorf. Haybäck: Gruftkapelle in Nagy-Szombat. Otte: Landhaus in Grunewald.

1877 **Der Architekt, Wien, H 1.** Pudor: Zur Entstehung des Ornamentenschmuckes. Discher: Wohnhaus für eine deutsche Familie. Tafeln: Bernischke: Entwurf für eine Villa. Bauer: Wohnhaus in Winterberg. Prutscher: Wohnhaus in Wien-Breitensee. Blažek: Umbau eines Wohnhauses in Brünn. Kammerer: Studie für einen Terrassen-Friedhof am Gardasee.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 12,** 1904. Ruge: Kunst und Kunstgewerbe auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Klar: Die künstlerische Entwicklung der Weberei und Stickerei.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 14.** Provinzial-Hebammen-Lehr- und Entbindungsanstalt zu Hannover (Forts.). Hollmer: Grabdenkmal Hugo Wolf. Rathausturm zu Krakau. Marienkirche zu Krakau. Rathausturm zu Boskowitz. Wasserstraßen und Wasserwirtschaft (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2608,** 1904. Hems: Caen und seine Steinbrüche (Forts.). Tafeln: Entwurf zu einer Villa. Hamlet-Kapelle. Rathaus in Bromley. Geschäftshaus in Reading.

1186 **The Architect, London, N 1880,** 1904. Tafeln: Geschäftshaus in Portland Street. Haus in Queens Gate. Haus in Bayswater.

774 **The Builder, London, N 3230,** 1904. Bitonto. Tafeln: Landhaus in Munstead. Kirche und Schule in Middleton. Altar in der St. Johannes-Kirche in Bois-le-Duc.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 14,** 1904. Der Zugang zu einer Station der Stadtbahn. Auscher: Geschäftshaus in Rue de Rennes in Paris (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 53,** 1904. Binet: Dekorative Entwürfe. Spaziergänge in der Provence. Camut: Spital „De Santé d'Arès" in Gironde (Forts.).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 12,** 1904. Bráf: Cornelius Gurlitt über den Bau der Städte. Hilbert: Villa in Dobřichovic. Podhajský: Miethaus in Prag. Sulc: Ausstellungstor der I. internationalen Ausstellung für Kochkunst in Pilsen. Dlabač und Dvořák: Miethäuser in Prag. Herain: Prager Fontänen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

1693 **Berg- und Hüttenm. Zeitung, Leipzig, N 52,** 1904. Tecklenburg: Die Neuerungen an den Bohreinrichtungen der Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Motorenbau Trauzl & Co. in Wien. Simmersbach: Die Entwicklung der Zinkindustrie in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903. Der Einfluß des Mesabi-Erzvorkommens auf die nordamerikanische Eisenindustrie. Amerikanisches Wachstum.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 1.** Ranzinger: Einiges über das Spülversatzverfahren. Volk: Gichtaufzug mit selbsttätiger Entleerung. Rössner: Über Verbesserungen am Rettungsapparate „Thermophor". Löwl: Selbsttätig verschließbare Chargiervorrichtung bei den Röstöfen zu Přibram. Canaris: Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie. Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1903.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 1.** Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Johannsen: Neue Verladevorrichtungen. Hübers: Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerkanlagen. Friem: Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und ihre Vermeidung.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 25,** 1904. Rickard: Die Kupferminen am Oberen See (Forts.). Lindgren: Die Bildung von Kupferlagerstätten. Sanford: Anthrazitlager mit geringer Mächtigkeit. Hikon: Gußrinnen und Windkasten. Expansions-Gasmaschine, System Sargent.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem. u. Techn.-Zeitung, Wien, N 1.** Martini: Die Lagerung feuergefährlicher Flussigkeiten. Die deutsche Erdölindustrie und die Handelsverträge.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 104,** 1904. Sobelion: Über photochemische Messungsmethoden für klimatologische Zwecke. Büeler. Über eine Farbenskala beim Arbeiten mit Nesslers Reagens. N 105, 1904. Die Totenschau des Jahres 1904. N 1. Bauer:

Über Bleizuckerfabrikation. Hanausek und Zaloziecki: Papierstoffgarne. Eine neue Ultraviolettlampe. N 2. Klages: Organische Synthesen mit Hilfe der Grignardschen Reaktion.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 1.** Die deutsch-schweizerische Konkurrenz in Teerfarben. Knorre: Zur Bestimmung der Schwefelsäure mittels Benzidinchlorhydrat und über Schwefelbestimmung in Pyriten.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 1.** Donath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 1.** Haarrissigkeit. Trockenpreßverfahren. Untersuchung von Rauchgasen. N 2. Trocknen von Kalksandsteinen und Ziegeln. N 3. Fehlert: Zu der Arbeit von Baikoff über den Nachweis des freien Kalkgehaltes im Portlandzement. Ast: Die Herstellung von Zementrohren (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 53, 1904.** Inhaltsverzeichnis. H 1. Döring: Zur Erinnerung an Clemens Winkler. Mühlau: Amerikanischer Unternehmungsgeist. Löw-Beer: Die kontinuierliche Destillation des Teers. Nauckhoff: Beiträge zur Kenntnis der Gefrierverhältnisse des Nitroglyzerins. Spirek: Der Schütttröstofen Cermák-Spirek.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 1.** Abegg: Zwei historische Notizen. Mueller: Gegenseitige Löslichkeitsbeeinflussung. Dony-Hénault: Eine neue Regulierröhre für Thermostaten. Goldschmidt: Über desmotrope Verbindungen. Blanc: Elektrolyse mit Wechselstrom. Über elektrolytische Auflösung von Platin.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 16, 1904.** Voith: Das Elektrizitätswerk eines Benediktinerklosters. Erfahrungen über den elektrischen Schnellbetrieb auf normalspurigen Bahnen.

3488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 52, 1904.** Seibt: Läßt sich in der drahtlosen Telegraphie der Empfänger auf die beiden Wellen des Senders abstimmen? H 1. Moser: Streuungsmessungen an Drehstrommotoren und Bestimmung der Leerlaufkonstanten. Benischke: Über den Einfluß der Unterteilung einer Funkenstrecke und der Kapazität auf Funkenentladungen. Elektrische Schnellzugslokomotive der New-Yorker Zentralbahn.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 1.** Niethammer: Mitteilungen aus der amerikanischen Starkstromtechnik. Rosenbaum: Näherungsverfahren zur Berechnung elektrischer Leitungen bei gegebenem Arbeitsverlust.

8267 **Electrical Review, London, N 1414, 1904.** Sauggasanlagen. Kershaw: Die Erzeugung und Verwendung des Ozons. Campbell: Mehrfach zeigender Potentiometer. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der North-Eastern Ry.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 26, 1904.** Baker: Die Errichtung eines 180 Fuß hohen Mastes für drahtlose Telegraphie und Telephonie. Richardson: Leistungsfaktor-Indikator. Moody: Nutzeffekt verbundgewickelter Gleichstrom-Generatoren. Eichberg: Einphasenstrom-Bahnmotoren.

4492 **The Electrician, London, N 1389, 1904.** Die Metropolitan Ry. (Forts.). Hobart: Der Entwurf von Induktions-Motoren. Adams: Ökonomische Betrachtung über die Vereinigung von Müllverbrennanlagen mit den Elektrizitätswerken (Schluß). Bibbins: Der Effekt von Luftleere und Überhitzung bei Dampfturbinen.

7359 **L'Eclairage électrique, Paris, N 53, 1904.** Fisch: Studien über unvollständigen Kontakt. Reyval: Die elektrische Straßenbahn der Stadt Neufchâtel.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

9021 **Das Öst. Sanitätsw., Wien, N 51, 1904.** Geburten und Sterbefälle in Österreich 1901—1903 (Forts.). N 52, 1904. Geburten und Sterbefälle in Österreich 1901—1903 (Schluß). N 1. Über Häufigkeit der Tuberkulose bei beiden Geschlechtern in Wien.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 12, 1904.** Höniger und Sedelmeier: Höhere Töchterschule in Zehlendorf. Schmidt: Mittelschule für Knaben und Mädchen in Hanau. Töchterschule für Essen. Unterkellerung und Dachgeschoß im Schulhause.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 24, 1904.** Nußbaum: Die Verminderung der Übertragung von Geräusch und Wärme im Wohnhause.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 1.** Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichen Lichtquellen. Franke: Wasserversorgung der Gemeinde Villip-Villiprott. Intensivbrenner. Cohn: Die Verwendung von Nernstlampen zur Beleuchtung großer Räume.

9012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 12, 1904.** Leubuscher: Schulhygienische Erwägungen. Moses: Die Schulbank in den Hilfsklassen für Schwachbefähigte. Bendix: Maß der Lehrpensen und Lehrziele an höheren Unterrichtsanstalten (Schluß). Graßmann: Über Gesundheitsschädigungen in den Mittelschulen. Mann: Das Mannheimer Sonderklassensystem.

3641 **Engineer.Record, New-York, N 26, 1904.** Die Bauten der New-Yorker Untergrundbahn in Battery-Park. Elektrische Förderbahnen im Erdbau. Die Scheil Memorial-Brücke (Forts.). Rhines: Gebäude in armiertem Beton in Toledo. Das Crotoner Wasserwerk. Whipple: Die Lebensdauer des Typhus-Bazillus im Wasser. Geölte Straßen in Kalifornien (Forts.).

4407 **The Sanitary Record, London, N 787, 1904.** Stephens: Das Nahrungsmittelgesetz (Forts.). Lemoin-Cannon: Unhygienische Landhäuser. Gibson: Die Fortschritte der Hygiene. Die Arbeiterwohnungen in Neu-Seeland.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1376 **Die Mechanik in ihrer Entwickelung.** Historisch-kritisch dargestellt von Dr. Ernst Mach, emer. Professor an der Universität zu Wien. Klein-8°. 561 Seiten mit 257 Abbildungen. Fünfte verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1904, F. A. Brockhaus (Preis geh. M 8, geb. M 9).

Das vorzügliche Buch hat bereits einen so großen Anwert gefunden, daß es kürzlich auch in französischer Sprache erschienen ist. Bezüglich des Inhalts verweisen wir auf die in Nr. 14 des Jahrganges 1902 unserer „Zeitschrift" erfolgte Besprechung, der nur noch beizufügen wäre, daß Mach mit Sorgfalt und Umsicht die neuesten Arbeiten über das Trägheitsgesetz in den Bereich seiner kritischen Betrachtungen einbezogen und sein wissenschaftliches Kleinod hiemit abermals bereichert hat, so daß die neue Auflage auch in dieser Beziehung dem Zeitgeiste vollkommen Rechnung trägt. *Pš.*

9396 **Die Dampfturbinen.** Ihre Theorie, Konstruktion und Betrieb. Von Hans Wagner, Ingenieur. Mit 150 Abbildungen und einer Tafel. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke (Preis M 8).

Laut des Vorwortes hat sich der Verfasser, „dem Gelegenheit geboten war, zwei in ihren Grundprinzipien verwandte, in ihrer Durchführung jedoch durchaus verschiedene Turbinensysteme entwickeln zu helfen, zur Aufgabe gestellt, ein Werk über Dampfturbinen an die Öffentlichkeit zu bringen, dessen Inhalt sich hauptsächlich den Bedürfnissen der Praxis anpassen soll", wobei es auch „zeitgemäß und von Interesse sein dürfte, die Anschauungen über diesen Gegenstand vom Standpunkte des Turbinenpraktikers aus kennen zu lernen". Die durch die Ankündigungen des Vorworts gespannten Erwartungen des Lesers werden aber gründlich getäuscht. Was uns der Verfasser des vorliegenden Buches bietet, ist nichts als ein verdünnter Auszug aus Stodola, wobei noch hie und da, wie z. B. auf Seite 18, die Stodolaschen Formeln falsch abgeschrieben worden sind. — *ss.*

1510 **Baukunde des Architekten.** (Deutsches Bauhandbuch.) I. Band, II. Teil: Der Ausbau der Gebäude. 752 Seiten, 1201 Figuren. 3. Auflage. Berlin 1905, „Deutsche Bauzeitung" (Preis M 12, gebd. M 14).

Die Verbesserungen, die der neuen Auflage zuteil geworden sind, prägen sich schon äußerlich aus. Der Umfang des Werkes wurde um ⅛ vergrößert. Wenn der Fortschritt, daß die Abbildungen beträchtlich vermehrt worden sind, nicht sofort ersichtlich ist, so kommt dies davon, daß in vielen Fällen mehrere Figuren unter dieselbe Nummer zusammengezogen worden sind. Eine große Zahl von Abbildungen ist ganz neu hergestellt worden. Der Inhalt wurde wesentlich bereichert und vertieft. Vollkommen neu verfaßt, zum Teile auch von neuen Autoren, sind die Abschnitte über Schlosserarbeiten, Grundzüge der Elektrotechnik, Lasten- und Personenaufzüge und Kochkücheneinrichtungen, wobei eine ganz besondere Beachtung dem Abschnitte über Elektrotechnik angedeihen lassen wurde, was ja die wesentlich erhöhten Anforderungen der Gegenwart bedingen. Im übrigen hat auch dieser Teil der Baukunde die bekannten Vorzüge der übrigen. *Dozent H. Domb.*

8414 **Elektrotechnik in Einzeldarstellungen.** Herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 2: Der Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen. Von Dr. G. Benischke. Mit 43 Abbildungen, 8°, 55 S. Braunschweig 1902, Fr. Vieweg & Sohn (Preis geb. M 1·20, geb. M 1·60).

Eine ganz kurze Besprechung der einfacheren Vorgänge beim Parallelbetrieb von Gleichstrommaschinen bildet die Einleitung zu dem Thema der vorliegenden Schrift, die einerseits das Verfahren beim Parallelschalten von Wechselstrommaschinen, die hiezu nötigen Einrichtungen und Schaltungen, die Verteilung der Belastung behandelt, andererseits die komplizierteren Vorgänge beim Parallelbetrieb dieser Maschinen in einfacher, klarer Weise erörtert, indem Ursache und Wirkung des Ausgleichstromes, der Einfluß des Ungleichförmigkeitsgrades und der Kurventorm, die Störungen beim Parallelbetrieb (Pendeln, Außertrittfallen) kurz besprochen werden. Die Erklärung dieser Störungen ist nicht mathematisch, sondern physikalisch gegeben. Da das physikalische Verständnis der mathematischen Behandlung vorangehen muß, bildet das vorliegende Büchlein eine gute Einleitung zum Studium der einschlägigen Fragen. *Ing. R. Jirtz.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur Konstantin Freih. v. Popp — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 2.** Steen: Fortschritte im Bau von Mammutpumpen. Happel: Steuerung für Vierzylinder-Verbundlokomotiven. Vogel: Über den Einfluß benachbarter Leiter bei Blitzschutzvorrichtungen. Jebens: Über hydraulische Schiffshebewerke. Nüscheler: Kapital und Arbeit (Schluß). Jaeger: Die Überwachung elektrischer Anlagen.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 1.** Goecke: Von den Beziehungen der Zonenbauordnung zum Bebauungsplan. Bartschat: Die Umgestaltung des Wilhelmsplatzes in Posen. Lasne: Ausgestaltung des Anlagenplatzes an der Valpichlerstraße in München. Stölcker: Architekt oder Landmesser.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 3.** Neuere Theater (Schluß). Luft: Balkenbrücke in Eisenbeton in Bamberg. Zur Entwicklung der Kunststeinfabrikation. N 4. Die Theaterfrage in Stuttgart. Barkhausen: Die Berechnung von Verbunddecken im Baugewerbe.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 1.** Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschinen auf Grund der Ausströmungsgesetze. Herre: Feuerungen mit mechanischer Beschickung. Mitteilungen über Herstellung und Eigenschaften von Treibriemen. Lenz: Die Graphitschmierung. Eichhorn: Abstimmung in der drahtlosen Telegraphie.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 2.** Trnovsky: Dampfturbinen. Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände, sowie über die Niederschlagsmengen und den Ozongehalt der Luft in Wien.

91 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 1.** Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven. Schepp: Fallscheibenwerk zum Anzeigen der Gleise bei Verschiebebewegungen. Eppers: Über Schwellenverdübelungen. Bautze: Prüfung der Genauigkeit eines Haushälter-Geschwindigkeitsmessers. Turber: Saalwagen der Südbahn. Francke: Der gerade Balken mit elastisch eingespannten Auflagern. Giese: Der Endbahnhof der Pennsylvania R. R. in Jersey-City. Borries: Schnellfahrt in Krümmungen. Übergangsbogen. Busse: Einführung von selbsttätigen Kuppelungen mit Mittelbuffern.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 2.** Wettbewerb zum Volksschulhaus in Annweiler. Grüters: Der Getreide-Silospeicher in Frankfurt a. M. Stempel: Dreifaltigkeitskirche zu Kappel.

597 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 2.** Meyer: Die Elektrizitätswerke der Stadt München. Mueller: Rückkühlanlagen (Forts.). Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 22, 1904.** Zur Frage der Kanalisierung der Mosel und Saar. Die Forderungen Mährens betreffs des Baues des Donau-Oder-Kanals. Die Schleppschiffahrt auf der unteren Donau. Müller: Die umsteuerbare Schiffsschraube Patent „Meissner".

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 3.** Kroeber: Elektrische Stellwerke. Die Entwicklung der Güterturnie der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Sibirien und die Sibirische Bahn. N 4. Kroeber: Elektrische Stellwerke (Forts.). Die Eisenbahnen in der Etatsrede des preußischen Eisenbahnministers. Österreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1903.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 4.** Die nivellitische Prüfung der selbsttätigen Apparate des Pegelsystems Seibt-Fueß. Marcottys Vorrichtung zur Rauchverbrennung. N 5. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Das Kreisamt in Dieburg und das Steuergebäude in Alsfeld. Die Eisenbahnbau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 3.** Nunn: Elektrische Hochspannungs-Kraftleitungen. Hurd: Marine-Ingenieure der britischen Marine. Horner: Große Werkzeugmaschinen. Bell: Die Heranbildung von Elektro-Ingenieuren. Gould: Ingenieur-Mathematik. Cunningham: Der Bau der britischen Handelsschiffe. Watson: Der Umlauf des Wassers in Dampfkesseln. Knowlton: Das Rauchproblem.

2027 **Engineering, London, N 2036.** Airy: Das Problem des Druckes von aufgespeichertem Getreide. Die elektrische Bahn Amsterdam—Haarlem. Die automatische Telephonanlage von Chicago. Vertikale Verbund-Gebläsemaschinen der North Eastern Steel Co. Automatischer Anlaßapparat für Luftkompressoren.

2041 **Engineering News, New-York, N 26,** 1904. 182 Fuß hoher Rauchfang in Betoneisen in Bellevue, Mich. Pumpenanlage für die Bewässerung des Tales des Rio Grande. Die Stadtbahn von Philadelphia. Davis: Die Blocksignale der Vandalia-Bahn. Slano: Das Problem der drei Punkte.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 29,** 1904. Berechnung einer Stützmauer in Betoneisen. Der projektierte neue große Zentralbahnhof in New-York. Die Personenbahnhöfe der Grand Rapids & Indiana R. R. Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.).

669 **The Engineer, London, N 2558.** Die Kältemaschinen auf der Ausstellung in St. Louis. Die Berechnung von Fallventilen. Motorwägen in Paris (Forts.). Die Maschinen des italienischen Kriegsschiffes „Regina Margherita".

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 10.** Géron: Die Besprengung der Straßen Kölns mit Sprengwägen der elektrischen Straßenbahn. Guillet: Versuche mit Vanadiumstahl. Projekt für ein Kanalschiffshebewerk für den Donau-Oder-Kanal bei Prerau. Leitungskanal und Stromabnehmer bei der elektrischen Straßenbahn in Wien.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 1.** Moutier: Die Straßenbahn von Géradmer nach Retournemer, Schlucht und Honeck. Oudet: Die gebräuchlichsten Werkzeuge und Maschinen zur Erzeugung von Waggonrädern in den Vereinigten Staaten.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 1.** Huber: Zur rationellen Dimensionierung der Eisenbetonbalken. Bily: Beitrag zur Technologie der Fräsmaschinen. Hauswald: Die Dampfturbine.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 2.** De Groot: Fehler an der Spindelmütze (Mittelzapfen) einer Drehbrücke in der Sekundärbahn über den Voornschen Kanal in Welleweg. Ham: Motoren in Kreuzschaltung und Halbkreuzschaltung.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 2.** Belastung durch Menschengedränge.

6866 **Teknisk Tidskrift, Stockholm, N 1.** Billberg: Zur Theorie der Ortsbewegung der Fische unter Berücksichtigung des sogenannten Fischpropellers. Wåhlin: St. Petrikirche zu Malmö und die dort jüngst entdeckten Wandgemälde. Hallman: Moderner Städtebau in Schweden. Berlin: Altes Haus zu Visby, Gottland. Lindgren: Neues Gefängnisgebäude zu Göteborg. Die Anwendung von Naturstein im Hausbau.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 15.** Grotte: Wohnhaus für Bahnarbeiter in Posen. Kramer: Brunnenfiguren. Wasserstraßen und Wasserwirtschaft. Zur Frage der Konzessionierung des Bauunternehmergewerbes.

1907 **Building News, London, N 2609.** Tafeln: Universität in Aberdeen. Die königliche Akademie. Kathedrale in Salamanca. Rotenburg ob der Tauber. Gebäude in Westminster. Kapelle und Eckflügel von San Marco in Venedig.

1186 **The Architect, London, N 1881.** Tafeln: Bild aus Palermo. Universität in South Kensington. Asaph-Kathedrale.

774 **The Builder, London, N 3231.** Tafeln: Gartenanlagen in Whitehall und Charing Cross in London. Die Fassade des Kings Cross-Bahnhofes. Kirche in Bedfordshire. Die Kingston-Brücke. Kirche in Belem. Kathedrale in Liverpool.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 15.** Auscher: Geschäftshaus in Rue de Rennes in Paris (Forts.). Paciarelli: Haus in Florenz.

5828 **L'Architecture, Paris, N 1.** Kirche zu Vezelay. Epen: Holländisches Haus.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 2.** Höfer: Das Erdöl auf den malaischen Inseln. Canaris: Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie (Schluß). Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1903. Die Salinen Österreichs im Jahre 1902.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 13,** 1904. Katzer: Notizen zur Geologie von Böhmen (Forts.). Fuchs: Die Abgrenzung der rhätischen Schichten von den tieferen Triasbildungen. Jahn: Die Klippenfazies im böhmischen Cenoman. Doelter: Nachtrag zu meiner Monzonikarte. Maška: Mastodonrest bei Telč in Mähren. Zelisko: Die Korallen des mittelböhmischen Obersilur bei Kozic. N 14, 1904. Katzer: Notizen zur Geologie von Böhmen (Forts.). Jahn: Über das Vorkommen von Bonebed im Turon des östlichen Böhmens. Kittl: Entogonites, eine Cephalopodengattung aus dem bosnischen Kuhn. Liebus: Die z-förmige Umbiegung der Quarzite bei Lochowitz. Schubert: Mitteleocäne Foraminiferen aus Dalmatien (Forts.). Von der Insel Lavsa.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 12,** 1904. Morensky: Neue Zinnerzvorkommen in Transvaal. Sodoffsky: Die Gipslager in den Gouvernements Livland und Pleskau.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 20,** 1904. Rickard: Die Kupferminen am Oberen See. Haas: Generation mit heißer Gebläseluft. Sanford: Anthrazitlager von geringerer Mächtig-

keit. Vaygouny: Ein neues Verfahren der Behandlung von Silbersulfid und Golderzen.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 2.** Martini: Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten (Schluß). Naphthafundstellen und Naphthafeuerungen. Die Vereinigung der rumänischen Petroleum-Produzenten und Fabrikanten.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 1.** Neuerungen im Ziegeleibetriebe. Herstellung profilierter Zementdachfalzziegel. Staubsammler. Betoneisenkonstruktion mit Sicherung gegen Verschiebung der Scherbügel. Windscheider.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 3.** Kahlbaum: Aktinautographie. König: Eine räumliche Benzolformel. Basch: Die Zersetzung des Baryumnitrats in der Hitze. Matuschek: Herstellung von Stickoxyd neben Stickstoffdioxyd. Escales: Die Einwirkung von Stickstoffsäure auf Chinon. Utz: Die Aufspaltung der Gallusgerbsäure. Goldschmidt: Die künstliche Bereitung von Siegellack und Kopalharz. Jordis: Zur Kenntnis des Natronwasserglases. Braun: Über einen Antikörper gegen die fettspaltende Wirkung der Samen von Abus precatorius. Vereinfachter Bunsenbrenner mit Siebaufsatz. Schumacher: Apparat zur kalorimetrischen Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen nach der Eggertz-Methode. N 4. Strzoda: Über ein neues Eisenmaterial von hervorragender Säurebeständigkeit. Zur Messung höherer Temperaturen.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 4.** Wie viel kosten tausend Ziegel? N 5. Versammlung bayerischer Dachziegelfabrikanten in München. N 6. Weiße Zementdachsteine. Neue Anwendungsart des Gipses in Amerika. Trocken gelöschter und gemahlener Kalk.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 2.** Heraeus: Schmelzpunktbestimmung feuerfester keramischer Produkte. Nauckhoff: Beitrag zur Kenntnis der Gefrierverhältnisse des Nitroglyzerins und der nitroglyzerinhaltigen Sprengstoffe. Lunge: Weiteres zur Theorie des Bleikammerprozesses.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 2.** Organische Verbindungen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 2.** Seibt: Über Spannungserhöhungen in elektrischen Leitungen und Apparaten. Nevil Maskelyne funkentelegraphisches Apparatsystem.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 2.** Niethammer: Mitteilungen aus der amerikanischen Starkstromtechnik (Forts.) Ehrentraut: Schaltung von Spannungsteilern mit Vermeidung der Leerlaufarbeit in Wechselstromanlagen. Hellrigl: Das britische Pacific-Kabel zwischen Kanada und Australien. N 3. Müller: Über die Berechnung der effektiven elektromotorischen Kraft von Drehstrommaschinen. Schreiber: Die Elektrotechnik im Jahre 1904.

8267 **Electrical Review, London, N 1415.** Kershaw: Die Erzeugung und Verwendung des Ozons. Lancelot: Photometrie. Elektro-Zink-Anlagen. Neue elektrische Zündung für Petroleum-Motorwägen. Die elektrische Straßenbahn Amsterdam-Haarlem.

4492 **The Electrician, London, N 1390.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser. Die elektrische Bahn Amsterdam-Haarlem. Woodhaus: Elektrischer Betrieb in der Textilindustrie. Die Metropolitain Ry. (Schluß). Die jüngsten Fortschritte auf dem Gebiete selbsterregender Verbund-Wechselstrommaschinen.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 1.** Latour: Anlaßschaltung von Kollektor-Motoren. Fisch: Studien über unvollständigen Kontakt (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 2.** Über die Häufigkeit der Tuberkulose bei beiden Geschlechtern in Wien.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 1.** Grenmels: Beitrag zur Berechnung der Dampfleitung von Niederdruckdampfheizungen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 2.** Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen (Forts). Bärenfänger: Einfluß des Rheins auf die Brunnen der Wasserwerke der Stadt Köln. Zobel: Fernzündung System Handschug. Die Lichtausstellung zu Budapest. N 3. Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen (Forts.). Fodor: Über elektrische Tarife. Bucerius: Hydraulische Wasserstand-Fernmelder. Neuere Gasselbstzünder. Die Wasserentnahme für die Utrechter Wasserversorgung.

8641 **Engineer. Record, New-York, N 27, 1904.** Whitney: Griechisches Amphitheater der Universität von Kalifornien. Steinerne Brücke bei Hartford. Die maschinelle Einrichtung des Bellevue-Stratford-Hotels in Philadelphia. Carpenter: Die Mittel zur Verzögerung des Abbindens von Portland-Zement. Die Schell-Memorial-Brücke (Forts.). Geölte Straßen in Kalifornien (Forts.).

4407 **The Sanitary Record, London, N 788.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Hygiene und Kunst (Forts.).

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9545 **Das Wiener Versorgungsheim.** Eine Gedenkschrift zur Eröffnung im Auftrage der Gemeinde Wien verfaßt von Dr. Jakob Dont, Magistrats-Sekretär. Wien 1904, Gerlach & Co.

Aus der geschichtlichen Einleitung entnehmen wir, daß die Gemeinde Wien außer dem neuen Versorgungsheime in Lainz mit einem Belegraume von 2200 Betten noch folgende Versorgungshäuser besitzt: Das Bürgerversorgungshaus im IX. Bezirke (540 Betten); die vier Versorgungshäuser in Liesing (835 Betten), Ybbs a. d. Donau (795 Betten), Mauerbach (617 Betten) und St. Andrä a. d. Traisen (303 Betten); das Grundspital im II. Bezirk, Im Werd Nr. 19 (103 Betten); 16 Armen- und Stiftungshäuser (mit zusammen 438 Betten). Durch noch während der Bauausführung bewilligte vier Pavillonbauten, wovon drei jedoch nur äußerlich vollendet sind, wird der Belegraum des neuen Versorgungsheimes in Lainz auf 3500 Betten vergrößert werden. Diese Vergrößerung wird durch das neue Heimatsgesetz notwendig. Für den Bau desselben wurden insgesamt K 9,055.868 genehmigt. Aus dieser Zusammenstellung ist der gewaltige Umfang des Wiener Versorgungswesens ersichtlich und ist auch die Fürsorge zu erkennen, welche von jeher von der Wiener Gemeindeverwaltung dem Versorgungswesen gewidmet wurde. Die Errichtung des neuen Versorgungsheimes wurde allerdings erst durch die große Grundtransaktion mit dem Krankenanstaltenfonde möglich. Die Grundfläche des Versorgungsheimes beträgt 281.633 m². Nachdem die Höhendifferenz von Ost gegen West 17 m beträgt, wurden die Gebäude in fünf Längstrassen angeordnet. Die Gebäude sind größtenteils zweistöckig und in Ziegelrohbau ausgeführt, und wurde das sogenannte Pavillonsystem angewendet. Die Anzahl der errichteten Gebäude beträgt 28, darunter eine Kirche im spätromanischen Stile. Die Pfleglingsheime enthalten außer den Wohnräumen noch Tagräume und ausgedehnte Veranden. Für Ehepaare wurden zwei Ehepaarheime errichtet. Wir hoffen, daß diese nach dem Projekte des Wiener Stadtbauamtes unter der Leitung des Herrn Vize-Baudirektor Rudolf Helmreich in kurzer Zeit ausgeführte, ganz hervorragende Arbeit noch von fachkundiger Seite eine eingehende Veröffentlichung erfährt. *Pürzl.*

9119 **Die schweizerische Ostalpenbahn in historischer, technischer, kommerzieller und volkswirtschaftlicher Beleuchtung.** Von Bernhard Robert. I. Teil. Allgemeines. Die Splügenbahn. Die Fern-Ortler-Bahn. 4°. IX, 138 Seiten mit 12 farbigen Karten und zwei Tabellen. Zürich, Orell Füssli (Preis M 12·50).

Wie wir gleich eingangs bemerken wollen, hat das vorliegende Werk nicht nur Bedeutung für solche, die sich für die schweizerische Ostalpenbahn interessieren, sondern auch für jene, die überhaupt in den Fall kommen, sich mit Bahnprojekten zu beschäftigen, da sich in demselben grundsätzliche Anleitungen über die Behandlung von in Betracht kommenden Aufgaben (Ermittlung des Verkehrs und der Einnahmen, Ermittlung der Ausgaben, Bestimmung der Rentabilität und der volkswirtschaftlichen Nutzeffekte) eingestreut finden, weshalb auch etwas näher in den reichen, sorgfältig behandelten Inhalt eingegangen werden soll. — Der hochanstrebende 800 *km* lange Gebirgswall der Alpen ist durch die Semmering-, Brenner-, Mont Cenis-, St. Michael-Klagenfurt- und Gotthard-Bahn durchbrochen und wird binnen kurzem von der Simplon- und der Tauern-Bahn weiter durchbrochen erscheinen. Die Entfernungen dieser Alpendurchbrüche betragen in der Luftlinie 40 *km* bis 130 *km*, und ist nur die Lücke vom Gotthard bis zum Brenner zirka 220 *km* lang. Daraus darf wohl mit Sicherheit geschlossen werden, daß diese Lücke nicht unausgefüllt bleiben wird, und entsteht nun die Frage, wo die zwischen Gotthard und Brenner einzuführende Alpenbahn angeordnet werden soll. Obwohl hier genauere Untersuchungen platzgreifen müssen, werden doch allgemeine Gesichtspunkte vor allem in Betracht kommen, und fallen hieher die geographischen Vorbedingungen, welche den technischen Charakter der Bahn bestimmen, d. h., wo ihrer Ausführung die geringsten Schwierigkeiten harren. Soll aber die neue Alpenbahn den denkbar größten kommerziellen und volkswirtschaftlichen Nutzeffekt erzielen, so muß sie nach dem Austritt aus dem Alpentunnel in die Distanz-Mittel- oder Schwerlinie, die zugleich Tarif-Mittel- oder Schwerlinie ist, einmünden. Darunter ist diejenige Linie zu verstehen, welche, ausgehend von einem ideellen Verkehrsmittelpunkt in Italien, der die Distanzverhältnisse des gesamten Königreichs harmonisch zum Ausdrucke bringt, von der Nordseite der Alpen bis zur Nordküste Europas die Punkte miteinander verbindet, die in der Mitte zwischen den bestehenden Linien des Gotthard und Brenner liegen, oder mit anderen Worten, die bei Vorhandensein nur dieser beiden Verkehrswege auf gleicher geographischer Höhe je am weitesten entweder über den Gotthard oder den Brenner haben. An ihr liegen diejenigen Punkte, welche durch einen neuen Zwischenweg die größten Wegabkürzungen erreichen. Diese Distanzmittellinie hat ihren Ausgangspunkt bei Bludenz, geht über Augsburg, Nürnberg, Weimar nach Norden, zeigt mithin nach Chur und verweist damit das Tracé der neuen Linie in die Rheinpässe (also Splügen, Greina u. s. w.), wo sich die Zufahrtslinien nördlich und südlich bis auf zirka 60 *km* Luftlinie nähern. Der ausgemittelte

ideelle Verkehrsmittelpunkt fällt geographisch in die Gegend von Cremona, und sei hiezu bemerkt, daß eine im Jahre 1865 vom italienischen Ministerium eingesetzte Alpenbahnkommission für ihre Zwecke gleichfalls einen solchen Punkt konstruierte, der östlich von Spezia fiel. Um nämlich für unseren Fall ein richtiges Bild über die Größe des cisalpinen Verkehrsgebietes zu gewinnen, ist es unerläßlich, an Stelle der zahlreichen Verkehrspunkte Italiens einen einzigen Verkehrsmittelpunkt zu konstruieren, welcher die Distanzverhältnisse des gesamten Italiens harmonisch zum Ausdrucke bringt. Zur Berechnung desselben werden als Basis alle wichtigeren Eisenbahnknotenpunkte und sonstigen Verkehrsplätze Italiens (64), nach der Größe ihres Hinterlandes und dem mutmaßlichen Wert ihres Verkehrs eingeschätzt, herangezogen und aus denselben die durchschnittlichen Distanzen bis zu den Übergangsstationen Pontebba, Peri, Chiavenna, Chiasso, Pino, Domodossola und Bardonnechia entwickelt. Außerdem sind noch für die fünf wichtigsten Verkehrsknotenpunkte: Turin, Genua, Mailand, Verona und Bologna die Schwerlinien bestimmt. Die vornehmsten Träger der kommerziellen und volkswirtschaftlichen Bedeutung einer Bahn sind die Tarife und Fahrpläne, die auf den Transportselbstkosten und Fahrzeiten basieren, welche wieder abhängig sind von den Distanzen. Diese sind: 1. reelle (effektive), 2. virtuelle und 3. Tarifdistanzen. Die bundesrätliche Botschaft vom 11. September 1873 hat folgende Tabelle aufgestellt:

	Bei Steigungen von 1—10	11—15	16—20	21—25	26—30 Promille
1. Verhältnis der Transportkosten einer gegebenen Last auf Steigungen von 0 bis 30‰ = umgekehrtes Verhältnis der gezogenen Lasten, wobei die Steigung von 10‰ = 1 gesetzt ist (Adhäsionskoeffizient = 1/6). Koeffizienten für die Berechnung der veränderlichen Betriebskosten und der Fahrzeit	1	1·38	1·80	2·24	2·70
Zuschläge zu der effektiven Länge in Prozenten	—	38	80	124	170
2. a) Variable Transportkosten, 50% der Gesamtbetriebskosten	0·50	0·69	0·90	1·12	1·35
b) Übrige (konstante) Betriebskosten, für alle Steigungen gleich (50%)	0·50	0·50	0·50	0·50	0·50
Koeffizienten für die Berechnung der Gesamtbetriebskosten . .	1·00	1·19	1·40	1·62	1·85
Zuschläge zur effektiven Länge in Prozenten	—	19	40	62	85

In der Anwendung dieser gesetzlich vorgeschriebenen Tabelle ist nun gemäß ihrer Konstruktion ein Unterschied zu machen, ob es sich um Festsetzung der Fahrzeiten und der veränderlichen Betriebskosten oder der Fahr- und Frachtpreise handelt. Für den ersten Fall (virtuelle Distanzen) gelten die Zuschläge ad 1, für den letzteren (Tarifdistanzen) die Zuschläge ad 2. Z. B. würde die Distanz bei 24‰ Steigung 1·62 × reelle Länge betragen, d. h. die Tariferhöhung dürfte 62% des normalen Ansatzes erreichen. Bei längeren Alpentunnels wird im Hinblick auf die großen Baukosten ebenfalls eine Distanz-Majoration berücksichtigt. Von der auf Grund der vorstehenden Entwicklungen konstruierten Distanzmittel- oder Schwerlinie zwischen Gotthard und Brenner (bezw. der Tauernbahn) nehmen nach links und rechts die Distanzkürzungen allmählich ab, bis jene Punkte erreicht sind, wo die Distanzen des neuen Verkehrswegen mit jenen der alten Verkehrswege zusammenfallen. Die Linien, die diese Punkte miteinander verbinden, sind die Schenkel der Einflußzonen (oder Abgrenzungslinien der Verkehrszonen) der neuen Alpenbahn. Diese Schenkel des Verkehrsgebietes von Splügen reichen beispielsweise hinsichtlich Turin, Genua tief nach Österreich herein, nämlich laut den Karten über Innsbruck, Rosenheim, Salzburg, St. Pölten, Iglau, Breslau. Somit würde Österreich sehr stark zur Alimentierung der Splügenbahn beitragen, wobei nicht ausgeschlossen erscheint, daß ein Teil des heutigen Triester Seeverkehres nach Eröffnung der Splügenbahn auf Venedig übergehen könnte. Sehr eingehend ist die Ermittlung des Verkehrs behandelt, beim Güterverkehr dem direkten, umkartierten und reexpedierten Transport detaillierte Behandlung zuteil geworden, ebenso Bruttoeinnahmen und Betriebsausgaben in Erörterung gezogen und auf Grundlage des Splügenbahnprojektes von Ober-Ingenieur Mosor (Zürich 1890) eine Rentabilität von 3% berechnet. In neuerer Zeit hat man statt des 18.180 *m* langen Splügentunnels mit beiderseitigen Auffahrtsrampen von 26‰ auch die Idee eines Basistunnels von 40 *km* Länge und 15‰ Maximalrampen ventiliert, wobei eine Tunnelvariante Andeer-Callivagio mit 26 *km* Tunnellänge noch nicht studiert erscheint. Immerhin muß diesen Ideen die Lösung der Frage der technischen und finanziellen Möglichkeit so großer Tunnels vorausgehen. — Nach dem Splügenbahnprojekt behandelt der Verfasser das in der kürzesten Linie München—Mailand liegende Tracé einer vom Fernpaß durch Tirol und den Ortler führenden Fern-Ortler-Bahn in vielleicht zu kurzer Weise. Nach einer Studie Mosers würde die Trasse vom Fernpaß nach Imst und unter Benützung der Arlbergbahn bis Landeck führen, sodann über Pfunds zur Malserheide ins Tauferstal. Weiters unterfährt sie mit dem 16 *km* langen Branliotunnel das Ortlergebiet, um über Tirano in Sondrio den Anschluß an die italienischen Bahnen zu gewinnen. Die beigegebene Karte soll das Einflußgebiet dieser Trasse darstellen, doch fällt dabei nicht nur die geringe Erstreckung, sondern auch das merkwürdige Übergreifen des Splügengebietes sehr auf. Auf Grund der vorliegenden Behelfe kann aber in eine Prüfung derselben nicht eingegangen werden. In der Sitzung der bayrischen Abgeordnetenkammer vom 1. August 1904 erklärte der Verkehrsminister v. Frauendorfer, daß ihm das Fern-Ortlerbahnprojekt sehr sympathisch sei, Österreich aber Bedenken hege bezüglich der hohen Kosten und Ablenkung des Verkehres nach Genua. Insoferne Zeitungsnachrichten Glauben beizumessen ist, so würden dermalen Verhandlungen zwischen den beteiligten Regierungen schweben über die Linien Garmisch—Partenkirchen—Mittenwald—Scharnitz—Inntal und Garmisch—Partenkirchen—Lermoos—Reutte, welch erstere einen Fernübergang darstellt. Der zweite, noch nicht vorliegende Teil des verdienstvollen Werkes soll die Greina(Lukmanier)bahn und Vergleiche enthalten. *Dozent V. Pollack.*

9543 **Über die Festigkeit veränderlich elastischer Konstruktionen, insbesondere von Eisenbetonbauten.** Ein Beitrag zur Erforschung der inneren Kräfte und Deformationen sowie zum Gebrauche bei der Berechnung und Ausführung armierter Betonbalken, -Stützen und -Gewölbe. Von Ingenieur Dr. Rudolf Saliger, Oberlehrer an der königl. Baugewerkschule Kassel. 1. Bd. Okt. 139 Seiten mit 63 Textabbildungen und 5 Tafeln. Leipzig 1904, Alfred Kröner (Preis geheftet M 4).

Mit dem vorliegenden Werke Saligers, das einer Doktordissertation des Verfassers seine Entstehung verdankt, erscheint zum ersten Male eine zusammenhängende Theorie der Festigkeit solcher Baustoffe gegeben, deren Elastizität veränderlich ist, bei welcher also das Hookesche Gesetz nicht gilt und das Verhältnis zwischen Längenänderung und Spannung mit dieser letzteren selbst sich ändert. Bekanntlich gehören dazu fast alle Metalle außerhalb der sogenannten Proportionalitätsgrenze, ferner alle Materialien, bei denen es eine solche überhaupt nicht gibt, wie Stein, Gußeisen, Beton u. a. Saliger untersucht hauptsächlich die Betoneisenkonstruktionen, und zwar sowohl hinsichtlich der Biegungsmomente als auch ihres Verhaltens auf Druck und Knickung, bei gleichzeitiger Einwirkung von Momenten und Achsialkräften, ferner die Schubspannungen, die von der Temperatur abhängigen und jene dem Beton eigentümlichen Spannungen, welche durch die beim Erhärten eintretenden Volumänderungen entstehen. Das charakteristische Merkmal des ganzen Werkes liegt in der vorzugsweisen graphischen Behandlung aller Aufgaben. Angesichts der mathematischen Schwierigkeiten, die sich bekanntlich einer genaueren rein rechnerischen Untersuchung der Verbundkörper entgegenstellen, sind die graphischen Methoden sehr am Platze; sie bedürfen als Grundlagen nicht eines analytischen Ausdruckes für die Formänderungskurve, sondern nur eines Schaubildes derselben, allfällig der Verzeichnung einer Versuchsreihe. Freilich ist man, wie Verfasser zeigt, oft auf den Weg mehrfachen Probierens angewiesen; indessen wird das Ergebnis immerhin relativ rasch und auch mit genügender Genauigkeit gefunden. Die graphischen Darstellungen der Spannungsverteilung sind hiebei außerordentlich instruktiv und gewähren einen leichten und übersichtlichen Einblick in die herrschenden Verhältnisse. Auch die Ermittlung von Deformationen, Schub- und Eigenspannungen wird graphisch vorgeführt. Saliger weist übrigens auch stets auf die analytische Behandlung sowie auf die Vereinfachungen für angenäherte Rechnungen hin, für welche er entsprechend einfache, für die Praxis bequeme Formeln ableitet und in Tabellen zusammenstellt. Mehrere Beispiele, u. a. die ausführliche, bis auf die Ermittlung von Bruchlasten fortgeführte Untersuchung einer Hennebiquedecke, erläutern die vorgeführten Methoden. Ein Auszug aus den Bestimmungen des königl. preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten hinsichtlich der Ausführungen von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten bildet eine wünschenswerte Zugabe des Werkes. Wir bemerken noch, daß als grundlegende Voraussetzungen die allgemein üblichen, wie Ebenbleiben der Querschnitte und hinreichendes Anhaften des Betons am Eisen, um eine übereinstimmende Deformation bei dem Stoffe zu gewährleisten, angenommen sind. Es ist kaum ein Zweifel, daß den graphischen Methoden in Hinkunft bei der Behandlung von Verbundkörpern in der Praxis ein breiter Raum zufallen wird; ein schätzenswerter Behelf hiezu ist in dem Saligerschen Werke gegeben, das auch sonst wegen der zusammenfassenden Behandlung des ganzen Gebietes sowohl dem Anfänger als Einleitung in das Studium wie auch dem Fachmanne willkommen sein wird. *H.*

1387 **Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen.** Erster Teil: Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Straßen- und Tunnelbau. Erster Band: Vorarbeiten für Eisenbahnen und Straßen. Bauleitung. Bearbeitet von L. Oberschulte† und H. Wegele, herausgegeben von Prof. L. v. Willmann. Vierte vermehrte Auflage. XVIII und 564 Seiten. Mit 107 Textabbildungen, vollständigem Sachregister und 8 lithographierten Tafeln. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann (Preis M 20).

In der eben zu erscheinen beginnenden vierten Auflage des bekannten ausgezeichneten „Handbuches der Ingenieurwissenschaften" wird die Gliederung des Gesamtwerkes in fünf Teile durchgeführt, von denen der erste die Vorarbeiten, den Erd-, Grund-, Straßen- und Tunnelbau umfassen und selbst in fünf Bände unterteilt werden soll. Von diesen liegt uns nun der erste vor, welcher in zwei Kapiteln die Vorarbeiten für Eisenbahnen und Straßen und die Bauleitung behandelt. In dem ersten Kapitel, welches von dem leider während der Drucklegung seiner anerkennenswerten Arbeit verstorbenen Direktor L. Oberschulte herrührt, wird der Versuch gemacht, die Vorarbeiten nicht, wie dies in den bisherigen Auflagen der Fall war, auf den „Eisenbahnbau" zu beschränken, sondern in einem besonderen Abschnitte auch auf das „Entwerfen der Straßen" auszudehnen. Es ist dies ein gewiß empfehlenswerter Vorgang, weil die Vorarbeiten für Eisenbahnen mit denen für Straßen viel Gemeinsames aufweisen, so daß es vorteilhaft erscheint, im Anschlusse an die ausführliche Besprechung der Eisenbahnvorarbeiten auch diejenigen der Straßen zu behandeln; es braucht dabei nur auf das Eigenartige näher eingegangen, im übrigen aber auf das für den Eisenbahnbau ausführlich Dargelegte verwiesen werden. Der Herausgeber hebt hervor, daß beabsichtigt wird, in einer neuen Auflage in ähnlicher Weise auch die Vorarbeiten für Kanäle in dieses Kapitel einzubeziehen. Bemerkt sei noch, daß die Abschnitte über die Anfertigung von Schichtenplänen von Inspektor Henkes, der Abschnitt über die Geländeaufnahme und das Zeichnen der Pläne mit Hilfe der Photogrammetrie von Ingenieur Puller bearbeitet sind. Die Neubearbeitung des II. Kapitels ist nach der früheren Bearbeitung von weiland Baudirektor Gustav Meyer durch Prof. H. Wegele auf Grund praktischer Erfahrungen unter genauester Berücksichtigung aller Neuerungen erfolgt, wobei namentlich die Vorschriften und Bestimmungen über die Bauleitung bei der inzwischen neu ins Leben getretenen preußisch-hessischen Staatseisenbahngemeinschaft sowie die Wohlfahrts- und Versicherungseinrichtungen für Arbeiter und Beamte Beachtung fanden. Der Band ist in der Neubearbeitung um eine Tafel reicher geworden, indem statt in einer Textabbildung wie in der vorhergegangenen Auflage nunmehr in größerem Maßstabe und in farbiger Ausführung im Anschlusse an den in Tafel I dargestellten Lageplan „Höhenpläne für Vergleichslinien" auf einer schönen Tafel vereinigt sind. Auch die Zahl der Textabbildungen hat sich nicht unwesentlich erhöht. Sehr verdienstlich ist das Streben des Herausgebers, die Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Inhaltsverzeichnisse, Kopfüberschriften und des Sachverzeichnisses stetig zu steigern, um das Nachschlagen und Zurechtfinden zu erleichtern. Deshalb wird das allbekannte „Handbuch", bezw. dessen uns vorliegender Band in dieser Neubearbeitung den gleich großen Erfolg haben wie seine Vorgänger. *Dr. P.*

9527 **Unterlagen zur Dimensionierung städtischer Kanalnetze.** Von Dr. Ing. Robert Weyrauch, Regierungsbaumeister. Mit acht Textfiguren, 67 Seiten. Stuttgart und Berlin, Fr. Gruh (Preis M 2).

Bei Verfassung eines Kanalisationsentwurfes ist zunächst die Regenwassermenge festzustellen, die durch die Entwässerungsanlage abgeführt werden soll. In der Literatur finden sich über die Bestimmung der Regenmenge und des Regenabflusses die verschiedensten Angaben und Formeln, von denen viele, trotz ihrer mehrfach besprochenen Unrichtigkeit, noch immer Anwendung finden und häufig das Versagen der Kanäle verursachen. Der Verfasser der vorliegenden Schrift hat sich der Mühe unterzogen, die meisten der üblichen Berechnungsarten auf Grund der neueren Anschauungen zu beleuchten und die bisher irrigen Anwendungen darzulegen. Bezüglich der Regenstärke, Dauer und Häufigkeit zeigt der Verfasser an einer Reihe von Angaben, daß nur auf Grund von lokalen Beobachtungsdaten und genauer Erwägung aller besonderen Verhältnisse jeweils richtige Rechnungsunterlagen zu erhalten sind. Betreff des Regenabflusses werden die von den verschiedenen Autoren empfohlenen Dichtigkeitskoeffizienten vergleichend angegeben und diesbezüglich gleichfalls vor Schablonisierung gewarnt. Schließlich weist der Verfasser die fehlerhafte Anwendung der Verzögerungskoeffizienten nach und spricht sich für die von Prof. Frühling empfohlene Ermittlung der Verzögerung mittels Abflußkurven aus. Das Buch gibt einen klaren Überblick über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Ermittlung der Abflußmengen für Städteentwässerungen, und es ist nur zu wünschen, daß es möglichst Verbreitung und Beachtung finde. *J. K.*

9557 **Die Fabrikation der flüssigen Kohlensäure.** Von Dr. E. Luhmann. 89. 264 S. m. 69 Abb. Berlin 1904, Brandt (Preis M. 3).

Das 25jährige Jubiläum der ersten technischen Anwendung von flüssiger Kohlensäure veranlaßte den seit langem in dieser Industrie tätigen Verfasser, eine Reihe von Aufsätzen über die Fabrikation von flüssiger Kohlensäure in der Zeitschrift für die gesamte Kohlensäure-Industrie erscheinen zu lassen. Die Zusammenfassung dieser Aufsätze zu einem einheitlichen Ganzen stellt nun das vorliegende Werkchen dar. Es bringt in kurzer, aber klarer Weise den gesamten Gang der Fabrikation, beginnt mit der Nutzbarmachung der natürlichen Quellen entstammenden Kohlensäure, weiters derjenigen, welche bei anderen Fabrikationen als Nebenprodukt auftritt oder absichtlich für die Fabrikation erzeugt wird. Die Separierung der Kohlensäure aus den vorher genannten Gasgemengen wird eingehend an Hand der dazu ausgebildeten Apparate besprochen, ebenso deren Verflüssigung, Transport und Umfüllung. Allen denen, die sich für die flüssige Kohlensäure interessieren, kann das Buch bestens empfohlen werden.

Bäsmer.

9257 **Theodor Fischer.** Eine Auswahl seiner öffentlichen und Privatbauten in München und Umgebung. München 1904, L. Werner (Preis M 18).

Das Werk enthält 34 Lichtdrucktafeln und 4 Tafeln Grundrisse. Die Lichtbilder rühren von Architekt Otto Aufleger her, und das Vorwort ist von Prof. Dr. G. J. Rée verfaßt. Theodor Fischer ist ein Moderner nach germanischem Zuschnitt und als solcher auch ernst zu nehmen. Er weiß wirklich die unveränderlich sein sollenden Formen romanischer und gotischer Baukunst festzuhalten, von dem veränderlichen Beiwerk zu trennen, dieses in seiner Weise auszugestalten und so Eigenes zu schaffen, das auch das Empfinden seiner Zeit- und Stammesgenossen nicht beleidigt. Man kann deshalb nicht sagen, Fischer sei ein Begründer einer neuen Bauweise, wie das heute fast von jedem behauptet wird, der sich Formenfreiheiten gestattet, aber seine Leistungen sind besser als die der meisten, welche mit hocherhobenem Haupte sich als Schöpfer eines neuen Stiles aufspielen möchten. In seinen früheren Bauten ist Fischer noch ein fein empfindender Meister der Ramcke (Wohnhaus in Neuhausen), die Richtung seiner späteren Arbeiten möchten wir einen von ihm versuchten romanisch-gotischen Wiedergeburtsstil nennen, dessen Nachahmung aber weniger Talentierten leicht zum Unheile gereichen könnte. Immerhin ist München durch das Wirken solcher Meister wie Theodor Fischer in besserer Ausgestaltung begriffen als andere Städte, die sich eine vaterlandslose Bauweise in morgenländischem Gewande aufdrängen ließen. *K.*

9540 **Bahnbrecher des Verkehrs.** Von Dr. Georg Biedenkapp. Klein-89. 242 Seiten. Berlin 1904, Gose & Tetzlaff (Preis geb. M 3).

Wiewohl Biographien berühmter Männer der Wissenschaft, der Kunst, des Staatswesens, der Kriegführung u. s. w. fast allgemein bekannt sind, so ist über den Lebenslauf hochverdienter Männer um den Weltverkehr fast gar nichts in die Öffentlichkeit gedrungen, und doch leben wir in einer Zeitepoche, von der wir sagen können, daß ihr der Stempel des Weltverkehrs aufgedrückt ist. Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß der Verkehr die Grundlage unseres ungemessenen Kulturaufschwunges bildet, hat der Verfasser des vorliegenden Büchleins es unternommen, Lebensgeschichten von 13 der hervorragendsten Techniker und Finanzmänner zu schildern. Es sind dies: Watt, Fulton, Stephenson, List, Sömmering, Camphausen, Hansemann, beide Siemens, Riggenbach, Reis, Stephan und Krupp. Alle sind kleinen Verhältnissen entsprungen und haben es durch Fleiß, Ausdauer und Hingebung für dem allgemeinen Wohle und dem Vaterlande dienende Ideen zu ungeahnter Bedeutung und Größe gebracht. Ihr Bildungsgang läßt sie als echte Volksmänner, ihr Tatendurst als Pioniere und ihre Erfolge meistens als nachahmenswerte Märtyrer der Kultur erscheinen. *Pj.*

9323 **Ausführliche Tabellen für Eisen und Holz.** Von E. Leu. 257 Seiten, 5 Figurentafeln. Köln 1904, Neubner (Preis M 12).

Die Absicht, bei Arbeiten auf dem Gebiete der Baumechanik Rechnungen möglichst zu ersparen und einzuschränken, hat schon zahlreiche Tabellenwerke ins Leben gerufen, welche angenehme Unterstützungen geboten haben. Das vorliegende bringt außer Tabellen über Eigengewichte von Baustoffen, Decken und Dächern, Nutzlasten beider, zulässigen Inanspruchnahmen und Festigkeiten ungemein ausführliche Tabellen für statische Berechnungen bei Decken, Trägern in Holz und Eisen, Stützen in Schmiedeeisen, Gußeisen und Holz, Nieten, Schrauben, Stabeisen und Wellblechen. Die eingehende Ausführlichkeit dieser Zusammenstellungen gewährleistet die Möglichkeit, an ihnen eine fördernde Mithilfe zu finden. Nur darf nicht vergessen werden, daß diese Tabellen für reichsdeutsche Verhältnisse geschaffen sind. *Dozent H. Dumb.*

9516 **Festigkeitslehre in elementarer Darstellung mit zahlreichen der Praxis entnommenen Beispielen.** Von Hugo Ahlberg. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke (Preis geb. M 3).

Der Verfasser legt einen für den Unterricht an technischen Mittelschulen geeigneten Abriß der Festigkeitslehre vor. Er beschränkt sich auf eine möglichst kurze Fassung der theoretischen Ableitungen und gibt auch diese nur so weit, als sie für das praktische Verständnis erforderlich erscheinen. Zur Einübung der Fundamentalgesetze wurde eine große Reihe praktischer Übungsbeispiele nebst erklärenden Skizzen beigefügt. Jedenfalls dürfte die gewählte Form einer Vereinigung von Theorie und Praxis dem Anfänger beim Selbststudium nur von Nutzen sein. *Deinlein.*

9365 **Grundzüge der Theorie und des Baues der Dampfturbinen mit Berücksichtigung der Rotationsdampfmaschinen.** Von Peter Stiastorfer, Ingenieur. Mit 89 Figuren und 16 Tabellen. Leipzig 1904, Oskar Leiner (Preis M 4·75).

Der Inhalt dieses Buches ist teils aus Musil „Wärmekraftmaschinen", teils aus Stodola „Dampfmaschinen" verständnislos abgeschrieben. Zum Schlusse ist der Prospekt einer Rotationsmaschine abgedruckt. *— zo.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 5.** Das 25jährige Bestehen der „Vereinigung Berliner Architekten" (Forts.). Barkhausen: Die Berechnung von Verbunddecken im Baugewerbe (Schluß). Denkmalpflege in Stendal. N 6. Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk im Donau-Oder-Kanal bei Prerau. Villa in Zehlendorf. Schaumann: Heimatschutz.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 2.** Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschinen auf Grund der Ausströmungsgesetze (Forts.). Herre: Feuerungen mit mechanischer Beschickung (Forts.). Lenz: Die Graphitschmierung (Schluß). Klein: Das Verhalten und die Pflege des Kommutators im Betriebe. H 3. Schreber: Explosionsmotoren mit Einführung verdampfender Flüssigkeiten. Herre: Feuerungen mit mechanischer Beschickung (Forts.). Brokman: Zur Berechnung von Dampfzylindern. Mitteilungen über die Herstellung und Eigenschaften der Treibriemen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 3.** Schromm: Schwimmende Sanatorien. Trnovský: Dampfturbinen (Schluß).

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 2.** Die zweite Ausstellung der Darmstädter Künstlerkolonie 1904. Rosshändler: Die Ergebnisse der internationalen Wettbewerbausschreibung für ein Kanal-Schiffshebewerk. Gull: Villa „Sonnenberg" (Schluß). Tobler: Über einige neue Blockapparate (Forts.). N 3. Flück: Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt im Hard in Zürich. Rosshändler: Die Ergebnisse der internationalen Wettbewerbausschreibung für ein Kanal-Schiffshebewerk (Schluß). Die evangelische Pfarrkirche zu Weinfelden. Mobile Leitwerke.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 3.** Berlepsch-Valendás: Inventarisation — Volksbildung — Denkmalpflege. Wettbewerb zum Volksschulhaus in Amweiler (Schluß).

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 2.** Meer: Die Dampfmaschinenanlage des Drehstromwerkes der Stadt Hannover. Haier: Die Rauchfrage (Forts.). Frölich: Koksöfen, Bauart Collin. Baashuus: Klassifikation von Turbinen.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 23, 1904.** Färbringer: Zweck, Bedeutung und Erweiterung des Emdener Hafens. Martens: Die wirtschaftlichen Interessen von Rheinland und Westfalen und der Dortmund-Emskanal. Zur Frage der Regelung der rechtlichen Stellung der freiwilligen Elbelotsen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 5.** Ein Verkehrs- und Baumuseum in Berlin. Elektrische Stellwerke (Schluß). Wohlfahrtseinrichtungen für Arbeiter und Beamte der badischen Staatsbahnverwaltung. N 6. Der Hauptbahnhof in Danzig. Streckenfernsprecher auf den bayerischen Staatseisenbahnen. Statistik der deutschen Eisenbahnen für 1903.

3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 6. Aus dem preußischen Staatshaushalt für 1905. N 7. Das Institut für Infektionskrankheiten in Berlin. Über die Schiffahrt auf dem Amur und seinen Nebenflüssen. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Die Hafenanlagen von Swansea.

2027 **Engineering, London, N 2037.** Die Verbund-Dampfturbine. Die Brückenfähre in Nantes. Lokomotive mit Petroleummotor für Kleinbahnen. Der Umschlagplatz der London, Brighton and South Coast Ry. Co. in Deptford. Vierzylinder-Dreifachexpansion-Dampfmaschine des Kreuzers „Argyll". Simmance: Kalorimetrie.

2041 **Engineering News, New-York, N 1.** Shepherd: Die Errichtung einer Eisenbahnbrücke unter schwierigen Verhältnissen. Hauer: Die verschiedenen Verfahren zur Gesteinsgewinnung. Breitbasige Schienen für Straßenbahnen in Milwaukee. Parmley: Rohre für Kanalisationen in Betoneisen. Emerson: Das Blocksystem in Amerika. Automatische Greifbagger in Melbourne.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 1.** Die neuen automatischen Blocksignale der Lackawanna R. R. Dudley: Schienen für Strecken mit durchgehenden Zügen. Lavis: Die Trassierung der Choctaw, Oklahoma & Gulf R. R. Aspinall: Der Zugswiderstand beladener Eisenbahnwagen. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.). Kleine Eisenbahnstationen.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 1.** Die Pariser Automobile im Jahre 1904. Ritchey: Moderne Teleskope. Hopkins: Elektrische Zündvorrichtung für Gasmaschinen.

669 **The Engineer, London, N 2559.** Maschinen zur Ausnützung der motorischen Kraft der Ebbe und Flut. Motorwagen in Paris (Forts.). Stehende Duplex-Kaltwasser-Dampfpumpe. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitain Ry. (Forts.). Ein neuer Spindelstock für eine Drehbank. Das Petroleum und die Petroleummaschinen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 11.** Piaud: Die Dampfmaschinen auf der Ausstellung in St. Louis. Guillet: Versuche mit Vanadiumstahl (Schluß). Barbier: Lokomotive, System Mallet, für die Baltimore Ohio Ry.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 601.** Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Lainé: Gendarmerie-Kaserne in Bourget. Armiertes Glas.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 3.** † Professor Dr. Th. H. Behrens. Fehler an der Spindelmütze (Mittelzapfen) einer Drehbrücke in der Sekundärbahn über den Voorschen Kanal in Welleweg; Diskussion. Cluysenner: Die Ausbildung des Zivil-Ingenieurs. Maas Geesteranus: Cupron-Elemente. X. Internationaler Schiffahrtkongreß in Mailand 1905.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 3.** Ausstellung von modernen Baumaterialien. Bericht über den Betrieb der dänischen Staatsbahnen 1903/04.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 10.** Creutz: Der Schlüterbau der Loge Royal York. Tafeln: Reinhardt und Süssenguth: Schillertheater für Charlottenburg, Rathaus für Remscheid Rathaus für Recklingshausen. Thyriot: Gymnasium in Zehlendorf bei Berlin. Post- und Telegraphenamt in Berlin, Körnerstraße. Baumgarten: Der „Tiergartenhof" in Charlottenburg. Meyer und Bredow: Wohnhaus in Groß-Lichterfelde. Steiner und Crantz: Doppellandhaus in Groß-Lichterfelde. Erdmann und Spindler: Villa in Zehlendorf. Krause: Entwurf zu einem Landhause.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 16.** Irmisch und Gärber: Wohnhaus in Wien XIII. Portal des Rathauses in Brünn. Der Landhaushof in Graz. Hohle Bausteine aus Beton.

1907 **Building News, London, N 2610.** Tafeln: Geschäftshaus in Altringham. Wirtschaftshaus in Worcestershire. Bibliothek in Stratford.

1186 **The Architect, London, N 1882.** Häuser in Brondesbury. Wolfssäule in Siena. Hotel in Liverpool. Sunderland-Haus in Curzon Street. Geschäftshaus in Princes Street.

774 **The Builder, London, N 3232.** Tafeln: Amtsgebäude in Bromley. Kirche in Neufchâtel-en-Bray. Haus in Rochester.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 16.** Heliopolis zu Baalbeck. Boileau: Projekt der Schule für bildende Kunst. Paciarelli: Haus in Florenz.

5828 **L'Architecture, Paris, N 2.** Die Ausgrabungen bei Timgad im Jahre 1904.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 3.** Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe. Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln (Forts.). Die Salinen Österreichs im Jahre 1902. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1903.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 15, 1904.** Hibsch: Das geologische Alter des Sandsteines der Salesiushöhe bei Osseg. Schubert: Mittelleocäner Globigerinenmergel von Albona. Suess: Aus dem Devon- und Kulmgebiete östlich von Brünn. Abel: Wirbeltierführten aus dem Flysch der Ostalpen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 1.** Rickard: Die Erzeugung von Gold und Silber in den Vereinigten Staaten. Rickard: Die Erzeugung des Goldes auf der Erde. Hobart: Das Kupfer. Thomas: Das Kupfer am Oberen See. Douglas: Die Kupferminen von Arizona. Ingalls: Das Blei. Ingalls: Das Zink. Zook: Der Erzhandel von Missouri. Brooks: Alaska, Colorado. Yalb: Kalifornien. Charles: Montana. Bison: Utah. Hutchins: Klondike. Fulton: Die Cyanidation in den Vereinigten Staaten. Malcolmson: Mexiko. Wilkinson: Transvaal. Bonwick: Neu-Seeland. Mauce, Hoover: Australien. Gipson: Ontario. Jacob: Britisch-Kolumbien. Kohle. Hobart: Eisen und Stahl.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 5.** Bolis: Die chemische Industrie in Italien vom finanziellen Standpunkte. Strauß: Zum Arsennachweis nach Gutzeit. Dennstedt: Vereinfachte Elementaranalyse. Höft: Trockensubstanzbestimmung in Formalinmilch. Moedebeck: Kriegsmäßige Wasserstofferzeugung. Henneberg: Waldbereitung in Thüringen. Schmoelling: Prüfung von Leinölfirnis in Rußland. Goldschmidt: Eine neue Bereitung von Chrommetall. Dreitus, in der Höhe verstellbar. Eine praktische Zerkleinerungsmaschine. N 6. Die Pharmazie im letzten Vierteljahre.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 2.** Englands chemische Industrie auf dem Weltmarkte. Weger: Die Handelspetrole. Winther: Zur Geschichte der Analyse des Anilinöles nach der Bromierungsmethode.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 2.** Danath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie (Forts.).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin,** N 7. Ruhr- oder Saarkohlen am Mittelrhein. Beyers Doppelpapierschieber. Die Tonindustrie in den Handelskammerberichten für das Jahr 1903. N 8. Gründung eines Kalksandsteinvereines in den Vereinigten Staaten. N 9. Herstellung von Bürgersteigen. Das Mahlen von Gips. Ast: Die Herstellung von Zementrohren (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin,** H 3. Bericht des internationalen Atomgewichtsausdruckes. Krull: Die Marktlage von Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Nickel und Aluminium. Kolb u. Ahrle: Die Verwendung organischer Säuren zur Trennung des Thordioxyds von Cer-, Lanthan- und Didymoxyd. Gnehm u. Kaufler: Zur Bestimmung des Methylalkohols in Formaldehyd. Lippert: Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Sauerstoffabsorption der Öle. Aumann: Die Begutachtung künstlicher Dünger. Zur Geschichte des Schwefelkontaktverfahrens in Rußland.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle,** N 3. Bolton: Darstellung und Eigenschaften des Tantals. Maximowitsch: Ein neues Verfahren zur Herstellung des Elektrolyteisens.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien,** N 1. Bourguin: Elektrische Leitungen mit auswählender Leistungsfähigkeit. VIII. Kongreß der „Associazione Elettrotecnica Italiana" zu Bologna. Die neue Untergrundbahn zu New-York. Hildebrand: Einfluß des Gas- und elektrischen Lichtes auf die Farbenwirkung. Der Simplontunnel.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien,** N 1. Der VIII. Kongreß der Vereinigung italienischer Elektrotechniker in Bologna 1904. Elektromechanische Wellenanzeiger. Steens: Der elektrische Betrieb auf der Eisenbahn Liverpool-Southport.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin,** H 3. Monasch: Die Lichtaussstrahlung von Lichtbögen in Intensivbogenlampen. Schnetzler: Ein neuer Repulsionsmotor und seine Vorausberechnung. Die „Weiße Kohle".

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien,** H 4. Puluj: Elektrizitätswerk in Hohenfurt. Elektrische Einrichtungen der ungarischen Staatseisenbahnen im Jahre 1903.

8267 **Electrical Review, London,** N 1416. Field: Relais und Stromschalter. Die elektrischen Straßenbahnen von Hongkong. Die Einführung des elektrischen Betriebes bei der Metropolitan Ry.

8268 **Electric. World and Eng., New-York,** N 27, 1904. Die Kraftanlagen am St. Josef River. Meade: Die neuesten Fortschritte der automatischen Telephonie. Lyndon: Die Kraftanlage bei den Morgan-Wasserfällen. Die größte Entfernung, auf welche Energie praktisch geleitet werden kann.

4492 **The Electrician, London,** N 1391. Stratford-Andrews: Direkter Verkehr zwischen England und Teheran mit Wheatstone-apparaten. Die elektrische Straßenbahn Amsterdam-Haarlem. Taylor: Leistung und Motorgewicht.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris,** N 2. Blondel: Das Drehfeld bei Repulsionsmotoren. Valbreuze: Elektrische Automobile. N 3. Das Phänomen der Elektrolyse. Steens: Die elektrische Installation der Stamperia Lombarda. Apparat zur elektrolytischen Erzeugung von Natrium.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin,** N 2. Heyd: Grundlagen zur Berechnung von Städteentwässerungsanlagen. Die Gruppenwasserversorgungen in Rheinhessen. Domitrovich: Systematisierung der Schulbankfrage. Die Wirkung des Windes auf den Zug der Hausskamine. Nußbaum: Die Wahl der Straßenbreite in den Wohngebieten der Städte.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin,** H 1. Esmarch: Die Staubversengung auf unseren Heizkörpern. Baumann: Milzbrandähnliche Bazillen im Wasser.

1405 **Journ. f. Gasbel., München,** N 4. Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen (Forts.). Grahn: Die rheinische Provinzialverwaltung und das Wasserversorgungswesen in der Rheinprovinz. Dixon: Der Mechanismus der Verbrennung. Das Wingensche Photometer.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin,** N 19. Koschmieder: Wärmetechnische Ausnützung und Vergasung der Abfallstoffe. Kayser: Die New-Yorker Hoch- und Untergrundbahnen. Peters: Schwimmhallen und Brausebäder.

3641 **Engineer. Record, New-York,** N 1. Die Kraftanlage der Bergwerke von De Beers. Die Pumpenanlage der Wasserversorgung von Redland. Koester: Die Dampfturbinen in Europa. Kleine Sandfilter für ein Krankenhaus in Poughkeepsie. Die maschinelle Einrichtung des Stratford-Hotels in Philadelphia. Das Elektrizitätswerk der elektrischen Bahn Amsterdam-Haarlem. Die Eisenkonstruktion des Bahnhofes der Zentral R. R. in New-Jersey.

4407 **The Sanitary Record, London,** N 789. Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Pomare: Über das Aussterben der Maori-Rasse.

9015 **Annales d'hygiène, Paris,** N 1. Diffloth: Über die Ernährung von heute. Bréchot: Über die Notwendigkeit der Vernichtung von Kehricht und Abfällen. Reille: Erster internationaler Kongreß für Hygiene der Wohnung. Baudran: Die Einwirkung von Kalziumpermanganat auf die Alkaloide.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

5659 **Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre.** Auf Grundlage der Erfahrung bearbeitet von Prof. L. v. Tetmajer. Dritte umgearbeitete Auflage. XVI und 618 Seiten. Mit 284 Abbildungen im Texte und 11 Tafeln. Leipzig und Wien 1905, Franz Deutike (Preis K 19·20).

Auf Seite 30 des Literaturblattes unserer „Zeitschrift" vom vorigen Jahre habe ich der damals neuerschienenen zweiten Auflage des im Titel genannten trefflichen Werkes einige Begrüßungsworte widmen können. Schon vor Ablauf der Jahresfrist bin ich nun heute in der angenehmen Lage, die Aufmerksamkeit unserer Leser auf das eben erfolgte Erscheinen der dritten, abermals umgearbeiteten Auflage des ausgezeichneten Buches zu lenken. Ohne grundstürzende Änderungen, die sich weder als notwendig noch als wünschenswert zeigten, weist die neue Bearbeitung doch verschiedene Abweichungen in der Gliederung des Stoffes gegenüber der zweiten Auflage auf, die durchwegs zu billigen sind; auch sind mehrere belangreiche Zusätze und Ergänzungen erfolgt. Ein Anhang, der aus tabellarischen Zusammenstellungen solcher Zahlenwerte besteht, die ohne jegliche Gefährdung des Zusammenhanges von den theoretischen Entwicklungen abgetrennt werden konnten, ermöglicht einen bequemeren Gebrauch und eine leichtere Auffindbarkeit dieser Werte. Demselben ist auch ein Abriß der Grundlagen der Mechanik der bleibenden Formänderungen nach Prof. A. Rejtö angefügt, wobei namentlich die Begriffsentwicklungen der Härte, Bildsamkeit, Zähigkeit u. dgl. m. wiedergegeben und die analytischen Ausdrücke für deren zahlenmäßige Bestimmung angeführt erscheinen. Ein lebhaftes Bedauern scheint aus den Worten des Vorwortes zu klingen: „Ergänzungen der Versuchsresultate konnten nur in spärlichem Ausmaße vorgenommen werden. Verschiedene, revisionsbedürftige Erfahrungskoeffizienten mußten stehen bleiben, weil deren experimentelle Überprüfung bisher nicht stattfinden konnte." Die Ursachen für dieses Verschiebenmüssen als wünschenswert erkannter Experimentalforschung sind so allseitig bekannt, daß ich sie hier wohl nicht näher auseinander zu setzen brauche. Wir müssen uns vielmehr mit dem Gedanken trösten, daß endlich auch bei uns zu Lande ein Anfang auf diesem Gebiete geschehen ist, und daß Tetmajer sehr wohl die nötige Energie und Tatkraft besitzt, um eine günstige Entwicklung des erst im Keime Liegenden zu erwirken. Wie bezüglich so vieler Dinge in unserem lieben Österreich können wir auch in Bezug auf die hier obwaltenden Verhältnisse nur wünschen: „Gott besser's, und das bald!" Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich abermals die große Klarheit der Darstellungsweise Tetmajers, seine außerordentliche Beherrschung der einschlägigen Literatur, welche sich auch auf die jüngsten Erscheinungen erstreckt — wie dies durch Aufnahme von Angaben über Elastizitäts- und Grenzmoduli sowie über Festigkeit der österreichischen Bauhölzer aus der erst 1904 erschienenen Arbeit von G. Janka erwiesen erscheint — endlich die Vorzüge seiner eigenartigen Behandlungeart des Stoffes erörtern. Dies sind heute schon so allseitig anerkannte Sachen, daß über sie längst Einstimmigkeit herrscht. Ich glaube nicht sehr zu irren, wenn ich die baldige Notwendigkeit einer weiteren Neuauflage von Tetmajers schönem Buche voraussage. *Dr. Paul.*

10013 **Bilder aus der Ingenieurtechnik.** Von Bau-Inspektor Kurt Merckel. Mit Abbildungen. („Aus Natur und Geisteswelt".) Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 60. Bändchen. IV und 136 Seiten. 8°. Leipzig 1904, B. G. Teubner (Preis M 1·25).

Die Mehrzahl der im vorstehenden Buch enthaltenen Schilderungen behandelt die Ingenieurtechnik des Altertums, und hat der Verfasser vor einigen Jahren ein größeres diesbezügliches Werk herausgegeben. Der Inhalt ist aus öffentlichen Vorträgen hervorgegangen, die im Auftrage der hamburgischen Schulbehörde im Wintersemester 1903 gehalten wurden. Es erscheinen behandelt: die Erdarbeiten, Transporte, Straßenbauten und Wasserbauten der Babylonier, Assyrer, der älteren und neueren Ägypter, der Griechen und Römer und schließlich der Städtebau. Während früher fast ausschließlich als Schöpfungen antiker Ingenieure nur die oft genannten und bewunderten römischen Aquädukte, Brücken, Straßen und Kloaken bekannt waren, sind heute, dank dem regen Forschungseifer, bereits zahlreiche Ingenieurbauwerke auch anderer antiker Kulturvölker bekannt geworden. *V. P.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 1.** Das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule Berlin. IV. Kongreß des internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik. Fiebelkorn: Der Drehrohrofen in der Zementindustrie (Forts.). Die Konstitution des Portland-Zementes vom physikalisch-chemischen Standpunkte (Forts.).

8302 **Beton & Eisen, Wien, H 1.** Zur Geschichte des Eisenbetons in Belgien. Die Straßen der Zukunft. Der Wettbewerb für eine neue Ute-Brücke über die Sihl in Zürich (Schluß). Dach- und Hauptgesims am Zacherlhof in Wien. Neue Gründungsmethoden. Betonschwellen auf der Ulster-Delaware-Eisenbahn. Die Fahrbahn der neuen Montblanc-Brücke in Genf. Elwitz: Die Querschnittbestimmung von Platten und Plattenbalken aus Eisenbeton nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Schüle. Eine Biegemaschine für verteilte Belastung.

1096 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 7.** Wöhlecke: Reiseeindrücke aus Spanien. Huber: Ein Kohlensilo in Eisenbeton. Vorschriften für Stampfbetonarbeiten der königl. sächs. Staatseisenbahnen. N 8. Eiselen: Der Wettbewerb um das Probe-Schiffshebewerk im Donau-Oder-Kanal bei Prerau (Forts.. Wöhlecke. Reiseeindrücke aus Spanien (Forts.).

1 **Dingiers polyt. Journal, Berlin, H 4.** Lewis and Clark Centennial Exposition in Portland Oregon. Camerer: Bestimmung der Ein- und Austrittsgrößen von Turbinenlaufrädern auf Grund experimenteller Untersuchungen. Schreber: Explosionsmotoren mit Einführung verdampfender Flüssigkeiten (Forts.). Herre: Feuerungen mit mechanischer Beschickung (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 4.** Herbat: Die Flußregulierung in Galizien. Über die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche im Jahre 1903.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 4.** Die evangelische Pfarrkirche zu Weinfelden (Schluß). Der Hausgarten. Über die geologische Voraussicht beim Simplontunnel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 4.** Rank: Chester, das englische Hildesheim. Karl Ritter v. Zenger †.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 4.** Otto Intze †. Bach: Neue allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln. Bautlin: Die Hamilton-Holzwarth-Dampfturbine. Caerhati: Ergebnisse des zweijährigen elektrischen Betriebes mit hochgespanntem Drehstrom auf der Valtellina-Bahn. Mueller: Rückkühlwerke (Schluß).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 7.** Die Betriebsmittelgemeinschaft der deutschen Staatsbahnen. Die Unfallgefahr für die Bediensteten der österreichischen Eisenbahnen. Meinungsverschiedenheiten bei der Berechnung von Frachtzuschlägen. N 8. Die Bedeutung des § 616 B. G.-B. für den Dienstvertrag. Die Sicherheit im Verladedienst. Die Wasserversorgung der sibirischen Eisenbahn.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 8.** Aus dem preußischen Staatshaushalte für 1905 (Schluß). N 9. Neuere Wohn- und Geschäftshäuser in Stuttgart (Forts.). Ein neues Lehrbuch der Baugeschichte. Versuche mit der Bewegung belasteter Rollschütze für die Talsperre bei Marklissa.

2027 **Engineering, London, N 2038.** Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Die elektrische Kleinbahn Amsterdam—Haarlem (Forts.). Geschotterte Straßen. Die Ausrüstung der Rettungsgesellschaft in Liverpool. Hanbury: Die Lokomotiven der Lake Shore and Southern Ry. auf der Ausstellung in St. Louis. Luftkompressor, System Kryszat.

2041 **Engineering News, New-York, N 2.** Die Wasserkraft am Chicago-Entwässerungs-Kanal. Clar und Gage: Der Einfluß verschiedener Bakterien auf die Abwässerreinigung mit einigen Methoden, denselben zu bestimmen. Holmes: Die Charles-River-Stauanlage bei Boston und Cambridge. Die Roosevelt-Talsperre am Salt River in Arizona.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 2.** Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen (Forts.). Die Trassierung der Choctaw Oklahoma & Gulf R. R. (Schluß). Delano: Endbahnhof in Chicago. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.).

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 2.** Guluton: Eisbrecher. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie. Bateson: Geschlecht und Vererbung. Guarini: Ein neues Verfahren der Prüfung von Schmierölen. Ritchey: Moderne Teleskope. Einfluß von Borsäure und Borax auf die Verdauung.

669 **The Engineer, London, N 2560.** Rous-Marten: Die neuen Anlagen der Midland Ry. Maschinen zur Ausnützung der motorischen Kraft der Ebbe und Flut (Forts.). Die Abteilung für Elektrizität auf der Ausstellung in St. Louis. Die hydraulische Kraftanlage der Alexandra-Docks in Newport. Pariser Automobile (Schluß). Die elektrische Bahn in Chamonix. Einige typische Schiffe der baltischen Flotte. Eine neue Rohrbiegemaschine. Eine neue Explosionsmaschine. Nelson: Ein Vergleich der verschiedenen Dampfturbinen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 12.** Bidault: Der Umbau des Rathauses in Basel. Danne: Radium-Vorkommen bei Isay-l'Evêque. Piaud: Die Dampfturbinen auf der Ausstellung in St. Louis (Schluß). Elektrisch betriebene Drehbrücke in St. Petersburg.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 11. 1904.** Bel: Die Bergwerke von Nord-Ost-Kanada. Simon: Der Wohlstand der Arbeiter in den Vereinigten Staaten.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 2.** Huber: Zur rationellen Dimensionierung der Eisenbetonbalken (Schluß). Bily: Beitrag zur Technologie der Fräsmaschinen (Schluß). Talowski: Projekt für eine Kirche in Laszki. Motylewski: „Minimax", der neue Feuerlöschapparat. 25jähriges Jubiläum des Landesmeliorations-Bureaus.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 4.** Triebels: Die niederländische Fabrik für Werkzeuge und Eisenbahnmaterialien in Amsterdam. Van Sandick: Bericht über eine technische Reise in den Vereinigten Staaten.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 4.** Sutter: Die Architektur Olbrichs auf der Darmstädter Ausstellung im Sommer 1904. Bilder von der Weltausstellung in St. Louis. Tafeln: March: Evangelische Kirche für Delibrück. Wohn- und Geschäftshaus in München. Landgrebe: Giebel und Erker in Büdingen. Schmeißner: Offizierskasino in Nürnberg. Wohn- und Geschäftshaus in Barmen. Baugert: Villa in Grunewald.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 17.** Neumann: Villa in Dornbach bei Wien. Grotte: Damenstift für Altona. Zur Frage der Verwendungszeugnisse für Bautechniker.

1907 **Building News, London, N 2011.** Tafeln: Badeanstalt in Stratford. Haus in Hazlewood. Entwurf für eine Kunstschule. Rothenburg ob der Tauber.

1186 **The Architect, London, N 1883.** Tafeln: Das westliche Tor der Asaph-Kathedrale. Hotel in Folkestone. Portico von Bologna. Amtsgebäude in Broad Street. Hofansicht eines Palastes von Bologna.

774 **The Builder, London, N 3233.** Tafeln: Die neue armenische Kirche in Paris. Amtsgebäude in Bromley.

8260 **The Studio, London, N 142.** Illyne: Der russische Maler Pourwit. Leake: Die Kunstwerke von Claude Hayes. West: Die Skulpturen von Derwent Wood. Die neuesten Entwürfe auf dem Gebiete der Hausarchitektur. Die letzten Werke Hans von Bartels. Oliver: Die deutsche Kunst auf der Ausstellung in St. Louis. Levetus: Die Sammlung alter Stühle von Dr. Figdor in Wien.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 17.** Moderne Bauten von Athen (Forts.). Croizet: Zinshaus in Aurillac. Marozeau: Hausschild in geschmiedetem Eisen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 3.** Die Ausgrabungen bei Timgad (Forts.). Kirche zu Vezelay (Forts.). Wöchnerinnenheim in Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 4.** Divis: Förderseildraht aus Nickelstahl. Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln (Forts.). Die Salinen Österreichs im Jahre 1902. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1900.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 2.** Meyer: Über Groß-Gasmaschinen. Osann: Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen? Der Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls. Johannsen: Neue Verladevorrichtungen (Schluß). Wodemeyer: Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Nathusius: Magnetische Eigenschaften des Gußeisens.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 1.** Monke und Beyschlag: Über das Vorkommen des Erdöls. Rzehak: Petroleum-Vorkommen im mähr.-ungar. Grenzgebirge. Beck: Über einige Kieslagerstätten im sächsischen Erzgebirge. Kölbrich: Magnetische Erscheinungen an Gesteinen des Vogelsberges.

1240 **The and Eng. Mining Journal, New-York, N 2.** Greenway: Die Vorbereitung des gereinigten Materiales für die Schmelzung. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager. Humphrey: Die Zerkleinerung der Erze mit Hilfe von Walzen. Palmer: Die Chemie und Metallurgie des Kupfers. Bohrer für Kohlenbergwerke.

Zeitschriften für Chemie.

3644 **Bankeramik, Leitmeritz, N 2.** Hauptversammlung des österr. Tonindustrie-Vereines in Wien. Über die Ausbildung von Betriebspersonal für die Ziegeleien. Walzenpresse für Ton. Canaris: Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie. Herstellung von Röhren aus Beton durch Zentrifugieren.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 7.** Rothé: Vereinfachte Farbenphotographie. Maryan: Bestimmung der Verunreinigungen im Boryslawer Rohöl. Klinkerfues: Einfache Kalibestimmung. Spindler: Abnorme Butter- und Milchanalysen. Asbeck: Über Probenahme bei silberhaltigem Werkblei in Blöcken. Buchner: Indisches Bienenwachs. Goldschmidt: Bereitung von metallischem Kadmium. Gutzeit: Zucker und Alkohol. Fieber: Apparat zur Untersuchung von Gasen. N 8. Behrens †. Entscheidung in Warenzeichensachen.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 10.** Putzwolle als Ursache von Fabrikbränden. Deutsche und russische Zölle für Ziegeleiwaren. Tonindustrie in den Handelskammerberichten für das Jahr 1903. N 11. Etwas zu dem Erfinden der Ziegelmeister. N 12. Mißerfolge bei der Herstellung von Zementrohren (Forts.). Form zur Herstellung von Betonbaublöcken.

8259 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 4.** Die Entwicklung der Fabrikation chemischer Düngemittel. Hempel: Studien über die Gewinnung des Phosphors. Landenberger: Das neue englische Patentgesetz. Krull: Die Griffin-Mühle.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 4.** Boericke: Das elektromotorische Verhalten des Broms und das Anodenpotential bei der Elektrolyse neutraler Bromkaliumlösungen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 4.** Baumann: Der wahlweise Anruf in Ruhestrom-Morseleitungen. Schnatzler: Ein neuer Repulsionsmotor und seine Vorausberechnung (Schluß). Elektrische Zugbeleuchtung, System Stüchele. Kraftübertragungsanlage am Cañaro.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, N 5.** Budde: Die Tantallampe der Firma Siemens & Halske. Eine elektrische Notbeleuchtung. Elektrische Backöfen.

8267 **Electrical Review, London, N 1417.** Die elektrische Installation eines Londoner Krankenhauses. Der elektrische Betrieb auf der London, Brighton and South Coast Ry. Kershaw: Die Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1904.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 1.** Die Kraftanlagen am Niagara in Kanada. Tesla: Die drahtlose Fortleitung elektrischer Energie, ein Mittel zur Befestigung des Friedens. Eine große Kraftanlage in Süd-Afrika. Leonard: Die Ersetzung von Dampflokomotiven für den schweren Frachtenverkehr durch elektrische Lokomotiven. Sharp: Elektrotechnische Laboratorien. Kennelly und Whiting: Gleichstromwagen. N 2. Eine Londoner elektrische Kraftanlage. Latour: Anlaßschaltung von Wechselstrommotoren mit dem Umschalter. Hallberg: Ein Vergleich der Wechselstrom-Bahnsysteme. Sharp: Elektrotechnische Laboratorien (Forts.). Neue Telephonpatente.

4492 **The Electrician, London, N 1392.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Unterstation „Fisher-Street" der städtischen Elektrizitätswerke von London. Die Vereinigung der Kehrichtverbrennanlagen mit den Elektrizitätswerken vom ökonomischen Standpunkte (Diskussion). Sayer: Die Oberleitung einer elektrischen Straßenbahn.

7359 **L'Eclairage électrique, Paris, N 4.** Valbreuze: Quecksilberbogenlampen. Rosset: Das Phänomen der Elektrolyse (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 2.** Hinterberger: Die Höfe der Wohnhäuser in Millionenstädten. Ewald: Desinfektionsversuche mit Alkoholdämpfen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 5.** Martens: Über einen neuen Beleuchtungsmesser. Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen (Forts.). Milbauer: Zur Frage des Eisengehaltes im Leuchtgase. Gasdruckfernzündung Banag. Die Wasserversorgung von Tarnowitz.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 2.** Betoneisenbauten in Europa. Die Brückenbauanstalt in Boston. Die Eisenkonstruktionen des Trinity-Gebäudes in New-York. Die maschinelle Einrichtung des Stratford-Hotels in Philadelphia (Forts.). Kombinierte chemische und biologische Abwässer-Reinigungsanlage in Chichester, England. Eisenbeton-Konstruktionen der Kraftanlage der Ontario Power Co. Die Filteranlagen der Wasserversorgung von Philadelphia.

4407 **The Sanitary Record, London, N 700.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Hamer: Die Bakteriologie des Eisens. Fallon: Hygiene und Kunst (Forts.). Die Wasserreinigung durch Kupfersulfat.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

2556 **Der Bahnmeister.** Von Emil Burok. Handbuch für den Bau- und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen. II. Band. Dipl. Ing. Alfred Birk. Die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. 1. Heft. Allgemeine Vorkenntnisse. Halle a. S. 1904, W. Knapp (Preis M 4).

Der Bahnmeister der k. k. priv. österr. Nordwestbahn, Herr Emil Burok, ist bestens bestrebt, mit vorliegendem Buche seinen Kollegen nicht nur einen Prüfungsbehelf und eine Anleitung zum praktischen Dienst, sondern auch eine Wissensquelle für deren gesamte Berufstätigkeit zu bieten, welchem Bestreben auch von unserer Seite, die ein eminentes Interesse an der Heranbildung eines tüchtigen Hilfspersonales für den Bahningenieur hat, erhöhte Aufmerksamkeit gezollt werden muß. In der Vorrede erwähnt der Herausgeber jedoch nicht der einschlägigen Bemühungen von anderer Seite, so insbesondere nicht des ganz ausgezeichneten, allgemein in Verwendung stehenden Werkes: „Das Eisenbahn-Bauwesen für Bahnmeister und Bauaufseher" von weil. A. J. Susemihl, in 6. Auflage von Eisenbahn-Direktor E. Schubert in Berlin (Verlag Borgmann), welches umfaßt: Arithmetik und Algebra bis inklusive der quadratischen Gleichungen 44 Seiten, Planimetrie 12 Seiten, trigonometrische Linien 4 Seiten, Stereometrie 10 Seiten, Naturwissenschaften 7 Seiten, Mechanik 25 Seiten, Vermessungskunde, Baumaterialien, Baukonstruktionen 67 Seiten, Geschichte der Eisenbahnen 18 Seiten, Eisenbahnbau und Erhaltung 220 Seiten. So wünschenswert es wäre, daß im Sinne der z. B. von den k. k. Staatsbahnen vorgeschriebenen Normen für die Qualifikation zum Bahnmeisterdienste sich entsprechende Bewerber fänden, so ist doch vor allem den ausgedienten Unteroffizieren eine Ausnahmsstellung eingeräumt. Um solchen (und Schülern der Gewerbeschule) ein bestimmtes Maß an allgemeiner Schulbildung und einschlägigen Fachkenntnissen zu vermitteln, besteht an der hiesigen höheren Staatsgewerbeschule ein Abendkurs für Bahnmeister, an dem Referent seit mehreren Jahren als Vorstand wirkt, und verdient diese Institution nicht nur die Aufmerksamkeit der maßgebenden Persönlichkeiten der Eisenbahnverwaltungen, sondern könnte unter entsprechender Einflußnahme der letzteren zu einer völligen Schule ausgestaltet werden. Soll das oben genannte neue Werk den Verhältnissen in Österreich entsprechen, so dürfte wohl auf die Bedürfnisse des heute tatsächlich bestehenden Bahnmeisterpersonals, welches nur zum geringen Teile mehr als Volksschulbildung aufweist (in vielen Fällen aus Vorarbeitern entstanden ist), in erster Richtung Rücksicht zu nehmen sein. Eisenbahn-Direktor Schubert hat dieser Rücksicht entsprochen. Zum mindesten müßte auf kurze Lehrbücher hingewiesen sein, um Lücken für weniger Gewandte zu füllen. Auch müßten wenigstens versuchsweise die Eisenbahnverwaltungen befragt werden. Das uns heute vorliegende I. Heft von Professor Ober-Ingenieur A. Birk behandelt in vorzüglicher Weise: Eisenbahngeschichte, Bahnerhaltungs- und Aufsichtsdienst, Fahrbetriebsmittel und die Bahnanlage. Jenen, die in das Wesen der einen oder anderen behandelten Frage tiefer eindringen wollen, werden die Literaturangaben als Wegweiser dienen, und wird hiedurch das Buch auch für Ingenieure des Baudienstes und des Bahnerhaltungsdienstes einen besonderen Wert erlangen.

Dozent Vz. Pollack.

2581 **Grundriß der Wärmetheorie.** Mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen. Nach Vorträgen an der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart von Professor Dr. Jakob J. Weyrauch. Erste Hälfte. Mit 107 Abb. im Texte. Stuttgart 1905. Konrad Wittwer (Preis M 12).

Aus dem Inhalte der vorliegenden ersten Hälfte und den Andeutungen des Vorworts über den Inhalt der zweiten Hälfte des ganzen Werkes zu schließen, wird dieses den Stoff der technischen Thermodynamik ungefähr in demselben Umfange wie das Zeunersche Werk behandeln, an das es sich auch hinsichtlich der Gruppierung und Art der Behandlung des Stoffes ziemlich genau anschließt. Die ersten Abschnitte sind den beiden Hauptsätzen der mechanischen Wärmetheorie gewidmet. Sie hätten also „Erhaltung der Energie" und „Wachstum der Entropie" betitelt werden können. Indessen hat bloß der erste Abschnitt den angeführten Titel, der zweite heißt aus irgendwelchem Grunde: Wärme und Arbeit. Über den Begriff Energie lesen wir auf Seite 17: „Jede mögliche Ursache von mechanischer Arbeit nennt man Energie (Arbeitsfähigkeit) und beurteilt deren Wert nach ihrer Wirkung, so daß die Energie in Arbeitseinheiten, z. B. Meterkilogramm, gemessen werden kann." Diese Definition ist nicht sehr glücklich. Die Wirkung ist ein Maß der Wirksamkeit, aber nicht der Ursache, worunter doch nur die auffallendste Bedingung des Eintritts der Wirkung zu verstehen sein kann. Schon die Redensart „Kleine Ursachen, große Wirkungen" klärt darüber auf. Die Ursache ist nicht mehr als das Mittel, wodurch sich die Wirksamkeit in Szene setzt oder aktuell wird. Freilich ist auch Wirksamkeit nur eine Übersetzung des Wortes und keine Erklärung des Begriffes Energie, wofür sich nur die Umschreibung darbietet: Energie heißt das bei allen Verände-

rungen Wirksame. Eine Definition des Begriffes Entropie findet sich in dem Buche nicht. Der mathematische Ausdruck für den Wert der Entropieänderung bei umkehrbaren Prozessen kann über die physikalische Bedeutung des insbesondere für nicht umkehrbare Zustandsänderungen wichtigen Begriffes nicht aufklären. Allerdings ist der Betrachtung der nicht umkehrbaren Prozesse in dem Werke wenig Raum gegeben. Der dritte Abschnitt handelt von Wärmemotoren im allgemeinen, wobei ein interessantes Kapitel über den tierischen Organismus, als Wärmemotor betrachtet, eingefügt ist. Im vierten Abschnitt werden die Zustandsgleichungen für Gase und Gasgemische entwickelt und ihre Anwendung an Beispielen gezeigt. Der fünfte Abschnitt über Luftmaschinen behandelt die Arbeitsprozesse der Heißluftmaschinen von Stirling, Lehmann, Rider u. a. m. Der sechste Abschnitt bildet mit der Chemie der Brennstoffe und der Verbrennungsprozesses und einer kurzen Darstellung der kinetischen Gastheorie die Einleitung zu dem letzten Abschnitte über Verbrennungsmotoren. Für die breite Behandlung der alten Lenoirschen Gasmaschine und der atmosphärischen Gasmaschine von Otto und Langen dürften pädagogische Rücksichten maßgebend gewesen sein, da das Werk als Lehrbuch zu dienen bestimmt ist. Übrigens ist auch die moderne Gasmaschinentechnik, der Dieselmotor, Spiritusmotoren und die Arbeitsweise der Kraftgasanlagen genau und eingehend behandelt. Das Werk wird als vortreffliches Lehrbuch bald allbekannt und geschätzt sein. Die zahlreichen, sehr glücklich gewählten Beispiele, woran die Bedeutung und Anwendung der vorgetragenen Lehrsätze demonstriert und wodurch der Stoff recht wirksam belebt wird, lassen das Buch insbesondere zum Selbststudium vorzüglich geeignet erscheinen. Die äußere Ausstattung, Druck, Papier und Illustrationen sind mustergültig. — *ss.*

7526 **Die Berechnung elektrischer Leitungsnetze in Theorie und Praxis.** Von Josef Herzog und Clarence Feldmann. Zweite Auflage in zwei Teilen. Erster Teil: Strom- und Spannungsverteilung in Netzen. 402 S. Mit 269 Abb. Berlin 1903, Julius Springer (Preis M 12). Zweiter Teil: Dimensionierung der Leitungen. 446 S. Mit 216 Abb. Berlin 1905, Julius Springer (Preis M 12).

Mit dem kürzlich erschienenen zweiten Teile liegt nunmehr ein Werk vollständig vor, das unstreitig eines der besten auf seinem Gebiete genannt werden muß. Schon die erste, im Jahre 1893 erschienene Auflage hatte sich großer Beliebtheit in Fachkreisen zu erfreuen. Seither hat, hauptsächlich durch das Auftauchen neuer Probleme auf dem inzwischen erschlossenen Gebiet der elektrischen Kraftübertragung der Stoff an Umfang derart zugenommen, daß, obwohl die Behandlung der Anschlußobjekte, wie Glühlampen, Bogenlampen etc., nunmehr ausgeschieden wurde, eine Zweiteilung des Werkes am Platze erschien. Diese Zweiteilung erscheint auch in der Behandlungsweise des Gegenstandes vollauf begründet, indem die im ersten Teile beim Studium der Strom- und Spannungsverteilung in Netzen gewonnenen theoretischen Grundlagen und Gesetze im zweiten Teile (Dimensionierung der Leitungen) Anwendung finden. Der überaus reiche Inhalt des Werkes sei durch eine kurze Inhaltsangabe gekennzeichnet: Der erste Teil behandelt nach einer kurzen Einleitung, welche eine Entwicklungsgeschichte der Verteilung elektrischer Energie gibt, in fünf Kapiteln die grundlegenden Gesetze, die einfachsten Leiterverbindungen, Theorie der Leitungsnetze, Strom- und Spannungsverteilung in praktischen Netzen, Strom- und Spannungsverteilung bei langen Leitungen; der zweite Teil in acht Kapiteln die Leitungssysteme und die direkte Stromverteilung, den zulässigen Spannungs- und Energieverlust in den Leitungen, Erwärmung der elektrischen Leiter, die wirtschaftlichen Rücksichten bei Berechnung elektrischer Leitungen, die Berechnung der Leiter für die indirekten Systeme, Dimensionierung geschlossener Leitungsnetze, Dimensionierung von Fernleitungen und schließlich die Leitungen für elektrische Bahnen. Bei der Gründlichkeit, mit der die Verfasser ans Werk gegangen sind, waren eingehende mathematische Ableitungen notwendig. Es verdient aber besonders erwähnt zu werden, daß hiedurch nie die Klarheit und Übersichtlichkeit der Erörterungen beeinträchtigt wurde. Die Darstellungsweise ist stets anregend, nie ermüdend, und sei hier beispielsweise auf die überaus interessanten Abschnitte über den „Richtungswiderstand", über Resonanz und Konsonanz, über die Erscheinungen beim Ein- und Ausschalten und beim Kurzschluß einer Fernleitung, über die Wellenfortpflanzung längs der Linie und über die Dimensionierung langer Fernleitungen verwiesen. Wertvoll erscheint auch der jedem Kapitel beigegebene ausführliche Literaturnachweis. Das Werk wird sowohl dem Studierenden der Elektrotechnik als auch insbesondere dem praktisch tätigen Ingenieur die vortrefflichsten Dienste leisten und gewiß auch die verdiente Verbreitung und Anerkennung finden. *Ittn.*

1357 **Handbuch der Ingenieurwissenschaften** in fünf Teilen. Dritter Teil: Der Wasserbau. Dritter Band: Die Wasserversorgung der Städte. Bearbeitet von G. Oesten und A. Frühling, herausgegeben von Prof. A. Frühling. Vierte, vermehrte Auflage. XII und 416 Seiten. Mit 422 Textabbildungen und 7 lithographierten Tafeln. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann (Preis M 12).

In der dritten Auflage des Wasserbaues im „Handbuch der Ingenieurwissenschaften" erschien die „Wasserversorgung der Städte" zusammen mit der „Entwässerung der Städte". Nunmehr ist sie zu einem selbständigen Bande ausgewachsen, der in der vierten Auflage den dritten Band des nun auf 12 Bände berechneten Handbuches über den „Wasserbau" bildet. Die Vortrefflichkeit dieses Teiles unseres rühmlichst bekannten Monumentalwerkes ist so allgemein anerkannt, daß es selbstverständlich erscheint, daß die Neuauflage im allgemeinen der früheren entspricht und wesentliche Änderungen im Aufbau des Stoffes nicht erforderlich erschienen; doch findet man bei eingehender Vergleichung der beiden Texte namentlich in den Abschnitten über Reinigung, Förderung, Aufspeicherung und Verteilung des Wassers immerhin gar manche Änderung im einzelnen und viele Ergänzungen, welche den seit dem Erscheinen der dritten Auflage gemachten Fortschritten Rechnung tragen und das Buch wieder zur Höhe der gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnis emporheben. In der dritten Auflage waren die Kapitel I—IV (Voruntersuchungen; allgemeine Anordnung der Wasserwerke; Gewinnung, Reinigung, Förderung und Aufspeicherung des Wassers; Wasserwerksbetrieb) von Prof. A. Frühling bearbeitet, während sie jetzt nach diesem Texte von G. Oesten ergänzt worden sind. Der von Prof. F. Lincke herrührende Text des V. Kapitels (Ausführung der Rohrleitungen und Wasserversorgung der Gebäude) in der dritten Auflage ist für die vierte von Prof. A. Frühling ergänzt worden. In einem Anhange werden die Dresdener Vorschriften für Herstellung und Veränderung von Leitungen zur Grundstückversorgung, die Prüfungsordnung für Wasserleitungsunternehmer und die Bestimmungen über die Handhabung der Abschlußbähne sowie der Wassertarif der Stadt Dresden zum Abdruck gebracht. Die jedem Abschnitte beigegebenen, sorgfältigen Literaturnachweise sind bis zur neuesten Zeit in ausführlichster Weise fortgeführt. Das sehr gute Sachregister erleichtert die Benützung des Werkes in hohem Maße. Abbildungen und Tafeln sind vorzüglich. Die neue Auflage wird darum gewiß überall die beste Aufnahme finden. *Dr. P.*

9008 **Le turbine a vapore e a gas (Dampf- und Gasturbinen).** Von Ing. G. Belluzzo. Mailand 1905, Ulrich Hoepli (Preis L 12).

Die Literatur der Dampfturbinen treibt in letzter Zeit üppige Blüten, so daß man sich nur wundern kann, warum die meisten derjenigen, welche heute über Dampfturbinen Bücher schreiben, eigentlich gar nichts zu ihrer Erfindung beigetragen haben, obgleich es manchem dieser Autoren gewiß nicht an eingehender Kenntnis der Gesetze der Thermodynamik auch zu jener Zeit gefehlt haben wird, als sich eben diese Erfindung im Anfangsstadium befand. Die zunehmende Verbreitung der Dampfturbinen auf Schiffen, dann die fortgesetzten, interessanten Versuche, welche diesseits und jenseits von sämtlichen Beteiligten vorgenommen werden, lassen es gerechtfertigt erscheinen, daß auch in Italien ein Buch erscheint, welches die auf diesem Gebiete dort herrschende Lücke zweckdienlich ausfüllen wird. Das sehr nett ausgestattete Buch, welches neben 400 Seiten Oktav 300 zum Teile neue Figuren enthält, außerdem 22 Tafeln in sehr sauberer Ausführung, hat in seinem theoretischen Teile manches, das von den bekannten Theorien abweicht. Der Autor wendet fast ausschließlich graphische Methoden an, welche überhaupt den Turbinenbauer rascher und sicherer zum Ziele führen als analytische Methoden. Der erste Teil des Buches ist thermodynamischen Auseinandersetzungen gewidmet; im zweiten Teil werden ebenfalls graphisch in meist origineller Weise die auf Dampf- und Gasturbinen bezüglichen Berechnungen behandelt; im dritten Teil gibt der Autor eine Beschreibung der heutzutage meist gebräuchlichen Dampfturbinen mit einer sachlichen Kritik, welche die theoretischen und praktischen Vor- und Nachteile der verschiedenen Typen bespricht. In diesem Absatze finden sich Erfahrungsdaten, welche hier zum ersten Male vorkommen, und auch viele Originalzeichnungen, die wesentlich zum Verständnis beitragen. In einem vierten Abschnitte wird die Einführung der Dampfturbinen in die Marine behandelt. Das Buch kann sich jedenfalls den bisher erschienenen Veröffentlichungen würdig an die Seite stellen, und kann dessen Lektüre allen denen wärmstens empfohlen werden, welchen die Sprache keine Schwierigkeiten bietet. *R.*

9413 **Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer.** Herausgegeben im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereines deutscher Ingenieure und des Vereines deutscher Eisenhüttenleute von H. Hagn, Ingenieur in Hamburg. Berlin 1904, Julius Springer (Preis M 2).

Wie das Vorwort besagt, bezweckten die vorstehend genannten drei technischen Verbände Deutschlands, in der Frage des Schutzes von Eisenkonstruktionen gegen Feuer fördernd und klärend zu wirken. Dies sollte durch Veröffentlichung des nun vorliegenden Sammelwerkes geschehen; in diesem werden nicht nur die allgemeinen Gesichtspunkte erörtert, welche die Zweckmäßigkeit der Verwendung des Eisens zu Bauzwecken sowie die Notwendigkeit der Anwendung von Feuerschutzmitteln dartun, sondern es werden darin auch die bisher in der Praxis gebräuchlichen Ausführungen geschützter Eisenkonstruktionen vorgeführt und die Ergebnisse jener Versuche mitgeteilt, welche mit verschiedenen Feuerschutzmitteln bereits durchgeführt worden sind. Dem entwerfenden Ingenieur bietet somit das vorliegende Buch die Möglichkeit, sich ohne viele Mühe ein Urteil über die üblichen Feuerschutzmittel zu bilden und für den gegebenen Fall die nach dem heutigen Stande der Erfahrung geeignetste Ausführungsweise zu wählen. An der Ausarbeitung des vorliegenden Werkes beteiligten sich außer den bereits genannten technischen Vereinen auch Vertreter der deutschen Berufsfeuerwehren, Vertreter der Fabriken

feuerfester Materialien und Vertreter der Feuerversicherungsgesellschaften, und ist damit schon die Gewähr geboten, daß der gewählte Stoff in jeder Richtung vollkommen sachgemäß und fachmännisch behandelt worden ist. *Ck.*

9519—9524 **Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis.** Herausgegeben von Ingenieur Siegfried Herzog. Zürich 1904/1905, Rascher.

Unter obigem Titel veröffentlicht die Verlagsbuchhandlung A. Rascher eine elektrotechnische Bibliothek, in welcher jeder Band für sich selbst abgeschlossen ist, doch Band für Band sich harmonisch aneinanderreiht. Die Fortschritte der Elektrotechnik und deren Nebenzweige haben es mit sich gebracht, daß der in der Praxis stehende Ingenieur oft in die Lage kommt, einzelne Spezialkapitel der Elektrotechnik durchzusehen. Um dies jedoch auf die möglichst kürzeste Zeit zu beschränken, behandelt jeder einzelne Band je ein elektrotechnisches oder diesem verwandtes Thema. Die Ausführungen sind in möglichster Kürze und klarer Form gehalten, und wurde eine oft zu weit führende Erörterung der Nebenfragen vermieden. Bis heute sind folgende Werke erschienen: Heft 1: Neue Stromzuführungsanlage für elektrisch betriebene Eisenbahnen (Ing. Emil Huber). Heft 2: Die Induktionsmotoren (Ober-Ing. Ernst Schulz) 1904 (M 2·40). Heft 3: Berechnung eines städtischen Lichtverteilungsnetzes (Ing. Léon Legros) 1904 (M 1·20). Heft 4: Leitfaden für die Abfassung von Projekten für elektrische Licht-, Kraft- und Straßenbahnanlagen (Ing. H. Sypri) 1905 (M 4). Heft 5: Die Konstruktion und Berechnung von Starkstromkabeln (Betriebs-Assistent Jos. Schmidt) 1905 (M 3). Heft 6: Die praktischen Methoden zur Prüfung elektrischer Maschinen (Ober-Ing. Ernst Schulz) 1905 (M 2). Heft 7: Der elektrische Lichtbogen (Dipl. Ing. Julius Bing) 1905 (M 2·40). Heft 8: Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart (Prof. Dr. F. Niethammer). *Hajek.*

9543 **Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen, ausgehend von dem Gesetze der virtuellen Verschiebungen und den Lehrsätzen über die Formänderungsarbeit.** Von Dr. Ing. Heinrich F. B. Müller-Breslau, Geh. Regierungsrat und Professor an der technischen Hochschule in Berlin. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Okt. 342 Seiten mit 259 Textabbildungen. Leipzig 1904, Adolf Kröner (Preis M 8).

Von dem hervorragenden Werke von Müller-Breslau über die neueren Methoden der Festigkeitslehre und Statik der Baukonstruktionen ist bereits wieder eine neue, die dritte Auflage notwendig geworden. Der Verfasser hat sie gegenüber der zweiten insoferne erweitert, als er nunmehr einen eigenen Abschnitt dem räumlichen Fachwerke widmete und hierin dem fortschreitenden Ausbaue der Theorie dieser Gebilde, wie er in den letzten Jahren erfolgt ist, Rechnung trug. Es erscheinen nicht bloß die allgemeinen Grundsätze für die Ermittlung der Stabkräfte auf rechnerischem oder graphischem Wege oder mittels eines kinematischen Verfahrens entwickelt, sondern sind auch gewisse häufig vorkommende Typen, wie Schwedler'sche Kuppeldächer, abgestumpfte Fachwerkpyramiden und andere Formen, eingehender besprochen. Ferner finden auch die Bestimmung der Formänderungen und die statisch unbestimmten räumlichen Fachwerke Erörterung. Von weiteren Änderungen gegenüber der zweiten Auflage sei noch die eingehendere allgemeine Untersuchung ebener Fachwerke hinsichtlich ihrer statischen Bestimmtheit erwähnt. Eine besondere Empfehlung der vorliegenden Ausgabe erscheint angesichts des wohlbegründeten Rufes des Werkes, das zum unentbehrlichen Rüstzeug des Ingenieurs gehört, überflüssig. *H.*

9414 **Theorie und praktische Berechnung der Heißdampfmaschinen.** Mit einem Anhange über die Zweizylinder-Kondensationsmaschinen mit hohem Dampfdruck. Von Josef Hrabák, k. k. Hofrat, emer. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram. Berlin 1904, Julius Springer (Preis M 7).

Ebenso wie das vielverbreitete „Hilfsbuch für Dampfmaschinentechniker", das nur die Sattdampfmaschinen berücksichtigt, ist das vorliegende Werk über Heißdampfmaschinen des bekannten Verfassers ein eminent praktisches Buch. Dessen Wert liegt vorzugsweise in den übersichtlichen Tabellen, welche dem Praktiker die ziffermäßig genau ausgerechneten Resultate über Leistung und Dampfverbrauch der Maschinen in allen Abstufungen der Größe für die verschiedenen Spannungs-, Füllungs- und Überhitzungsverhältnisse zum bequemen Gebrauche darbieten. Unter der Theorie der Maschinen, soweit sie hier in Betracht kommt, versteht Hrabák lediglich die Darstellung der Methoden, nach denen die Tabellenwerte ausgerechnet worden sind. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, sind diese Methoden nicht einwandfrei. Insoweit sie aber Resultate liefern, die mit den Ergebnissen der Praxis gut übereinstimmen, können sie als zweckentsprechend angesehen werden. Das Werk wird zur Ergänzung des „Hilfsbuches" vielen sehr willkommen sein. — *ss.*

10007 **Kurze Einleitung in die Differential- und Integralrechnung.** Von Dr. phil. Irving Fisher, Professor der Nationalökonomie an der Yale-Universität. Aus der durch mehrere Verbesserungen des Verfassers vervollständigten dritten englischen Ausgabe übersetzt von N. Pinkus. 89, 72 Seiten mit 11 Abbildungen im Text. Leipzig 1904, Teubner (Preis geh. M 1·80).

Der Verfasser bezweckt, den Hörern der Nationalökonomie durch Darlegung der Grundzüge der Infinitesimalrechnung die Zugänglichkeit einiger vorzüglichen englischen Werke, welche die Kenntnis derselben voraussetzen, zu erschließen, und beschränkt sich auf die Erklärung des Differentialquotienten, der Differentiation einfacher goniometrischer und zyklometrischer Funktionen, der Maxima und Minima, des Taylorschen Lehrsatzes und der Integration einfacher Funktionen von einer und mehreren Veränderlichen. Der angestrebte Erfolg läßt sich unseres Erachtens auch durch das Studium der sogenannten Katechismen der einschlägigen Lehren erreichen. *Py.*

9564 **Technische Studienhefte.** Heft 4: Kalweit-Träger. Von C. Schmid. 205 Seiten, 150 Abbildungen im Texte, 9 Tafeln. Stuttgart, Wittwer (Preis M 6·80).

Mit den „Technischen Studienheften" bezweckt der Herausgeber, seinen Schülern an der Baugewerkschule Stuttgart Anwendungen und Erweiterungen an die Hand zu geben, die das in der Schule Gelernte ergänzen sollen. Gleichzeitig beabsichtigt der Verfasser, seiner dienstlichen Verpflichtung, allen Neuerungen auf dem Gebiete der Baukonstruktionen seine Beachtung und Prüfung angedeihen zu lassen, dadurch nachzukommen, daß er sie einer unbefangenen Besprechung und Beurteilung unterzieht. Das vorliegende Heft ist den Kalweit-Trägern gewidmet, einer von F. Kalweit in Straßburg erfundenen Blechkassettenkonstruktion, welcher eine innige Erörterung angedeihen lassen wird. Außer eingehenden Beschreibungen von Wänden, Decken, Dächern und Treppen in dieser Bauweise werden angewendete Beispiele vorgeführt, die Festigkeits- und statischen Verhältnisse ausführlich behandelt und Tabellen für die Berechnung geboten.

Dozent H. Haub.

7886 **Stil und Stilvergleichung.** Von Karl Klimsch. Ravensburg, Otto Maier (Preis M 1·50).

Dieses nun in 3. Auflage erschienene Bändchen will an der Hand von zirka 400 kleinen Skizzen aus allen Zeiten und allen Gebieten des Kunstschaffens eine kurze Übersicht der Stilentwicklung geben. Der Text beschränkt sich auf die Beschreibung der auffälligsten Stilmerkmale im Grundriß, Aufbau und Detail. Von den drei Kreisen der Laien, der Kunst- und der Gewerbebeflissenen, an welche sich das Buch im Untertitel wendet, dürfte wohl nur der erste einigen Nutzen aus demselben ziehen. *Schr.*

9528 **Werkzeugstahl.** Kurzgefaßtes Handbuch über Werkzeugstahl im allgemeinen, die Behandlung desselben bei den Arbeiten des Schmiedens, Glühens, Härtens u. s. w. und die Einrichtungen dazu. Von Otto Thallner, Hütten-Inspektor. Freiberg in Sachsen, Craz & Gerloch (Joh. Stettner) (Preis M 4).

Ein bewährtes Buch, dessen vorliegende zweite Auflage nur geringe textliche Änderungen erfuhr. Das Buch soll vornehmlich als Ratgeber für den intelligenten Werkzeugmacher und Meister dienen. Der Verfasser vermeidet theoretische Abschweifungen, er trägt lediglich Erfahrungstatsachen und Versuchsresultate zusammen, die jeder Werkzeugstahlverbraucher im Laufe der Zeit sich sammeln muß. Von diesem Gesichtspunkte betrachtet ist das Buch jedem Werkstättenbetrieb zu empfehlen, denn es fördert Zeitersparnis. Und Zeit ist Geld. *G.*

9154 **Österreichischer Kalender für Elektrotechniker.** Herausgegeben von F. Uppenborn. Zweiter Jahrgang 1905. Erster Teil mit 228 Abbildungen im Text und 5 Tafeln (gebunden). Zweiter Teil mit 100 Abbildungen im Text (broschiert). München und Berlin 1905, R. Oldenbourg (Preis K 6).

Der Uppenbornsche Kalender für Elektrotechniker ist zu bekannt und geschätzt, als daß der vorliegende zweite Jahrgang seiner Ausgabe für Österreich einer besonderen Empfehlung bedürfte. Der Zuwachs von im ganzen 65 Seiten trägt den letzten Fachfortschritten genügend Rechnung. Im ersten Teil ist der Zusammenhang zwischen den Maßsystemen besonders klar herausgearbeitet. Ein Kapitel über periodische Ströme und Erweiterungen jener über Kapazitäts- und Arbeitsmessungen sind hinzugekommen. Modernste Gebiete, wie das der Einphasen-Kollektormotoren, der Zugsteuerungen, der elektrischen Boote finden übersichtliche Bearbeitung. Neben den neu aufgenommenen ausländischen Drahtlehren hätte wohl auch die amerikanische Querschnittseinheit für kreisrund profilierte Leitungsdrähte, das „circular mil" (c. m.: Querschnitt eines Kreises vom Durchmesser von 0·001 Zoll) Erwähnung verdient, da diese abenteuerlichste aller Ausgeburten des Zollmaßsystems drüben gang und gäbe ist (1 *mm*² = 2066·6 *c. m.*). Der zweite Teil hatte durch eine der neuesten Angabe der deutschen Sicherheitsvorschriften nachgedruckte seitenweise Gegenüberstellung der Vorschriften für Nieder- und für Hochspannung, die ebenso lehrreich wie das Gedächtnis entlastend wirkt, sehr gewonnen. Mehrere interessante Normalien und Vorschriften (Elektrizität auf Schiffen, Schutz gegen die Gefahren der Oberleitung u. s. w.) beschließen das in jeder Beziehung empfehlenswerte Buch. Warum die Aufschrift „Österreicher Kalender für Elektrotechniker" auch heuer auf dem ersten Teile prangt, konnten wir nicht ergründen. *Dr. Hruschka.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. · Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2681 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 3.** Betriebsmittelgemeinschaft der deutschen Eisenbahnverwaltungen. Simmersbach: Die finanzwirtschaftlichen Verhältnisse der amerikanischen Eisenbahnen. Betrieb mit Motorwagen auf Kolonialbahnen. Internationale Automobil-Ausstellung in Berlin.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 2.** Kiehl: Architektonisches in der Gartenkunst. Eberstadt: Die Bedeutung der Bodenparzellierung für das Bauwesen. Gruner: Einfamilienwohnhäuser. Abendroth: Die Großstadt als Städtegründerin.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 9.** Hönig und Söldner: Geschäftshaus in München. Über neuere Alpenbahnen. N 10. Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk im Donau-Oder-Kanal (Forts.). Schwabe: Hafen- und Eisenbahnbauten in Deutsch-Südwest-Afrika.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 5.** Schreber: Explosionsmotoren mit Einführung verdampfender Flüssigkeiten (Forts.). Herstellung und Eigenschaften der Treibriemen (Schluß). Brokmann: Zur Berechnung von Dampfzylindern (Schluß). Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 5.** Oberst: Die Wasserleitung von Zakriz im Küstenlande. Hausauer: Neue Werkzeuge für hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 2.** Turbor: Saalwagen der österr. Südbahn (Schluß). Francke: Der gerade Balken mit elastisch eingespannten Auflagern (Schluß). Eppers: Über Schwellenverdübelungen (Schluß). Giese und Blum: Der Oberbau der indischen Eisenbahnen. Fränkel: Neuere Räder-Drehbänke. Seiffert: Der Einfluß der Ausrundung in Neigungswechseln bei Schnellbahnen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 5.** Eitel: Neuere Wohnhausbauten in Stuttgart. Schulz: Regulierungswerke der Flüsse. Durm: Die Baukunst der Etrusker und Römer.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesseluntern.- u. Vers.-Ges. Wien, N 1.** Ehrendorfer: Die neue städtische Wassergasanstalt in Wien. Bement: Ein böser Fall von Wassermitreißen. Furreg: Bericht über einen Heizversuch.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 5.** Lebrecht: Versuche mit raschlaufenden Kompressoren. Meyer: Die Elektrizitätswerke der Stadt München (Forts.). Hartmann: Genauigkeitsgrad und Geschwindigkeitsverhältnisse bei Verzahnungen. Haier: Die Rauchfrage (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., H 24, 1904.** Eine neue Kundgebung gegen die Einführung von Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein. Zur Frage der Einführung eines staatlichen Schleppbetriebes auf dem Kanal Rhein—Hannover. Ufer-, Hafen- und Werftbauten in dem Entwurfe des Reichshaushaltes 1905/6. Das Ergebnis des internationalen Wettbewerbs für ein Kanal-Schiffshebewerk bei Peran. Neue Kanalbauten in Siam.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 9.** Einführung des elektrischen Betriebes auf Teilstrecken der englischen Nordostbahn bei Newcastle on Tyne. Die Einfahrt der Züge, wenn das Einfahrsignal nicht auf „freie Fahrt" gezogen werden kann. Menschliche Fehlbarkeit. N 10. Dienstdauer und Ruhe des Personals der preuß.-hessischen Staatsbahnen. Die neue Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 10.** Asphaltfilz. Beitrag zur Beurteilung der Mörtelfestigkeit in den Bauwerken. N 11. Neuere Wohn- und Geschäftshäuser in Stuttgart (Forts.). Regierungsrat Professor Dr. Hauck †. Verbesserung der Wohnungsverhältnisse in den inneren Stadtteilen Hamburgs.

2027 **Engineering, London, N 2039.** Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Motorboote auf der Pariser Automobil-Ausstellung. Die Weichen der St. George-Moore Ry. Elektrischer Drillbohrer „Phoenix". Amerikanische Pumpmaschinen. Einphasenstrom-Motor, System Wagner.

2041 **Engineering News, New-York, N 3.** Guarini: Walzenwehr bei Schweinfurt in Bayern. Verladung und Transport von Steinen der Lake Shore Stone Co. Henning: Die Erzeugung und Verwendung von Diamantwerkzeugen. Wallor: Effektbestimmung einer Dampfturbine. Klappbrücke in Chicago. Moore: Über Drahtseile.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 3.** Die Mikado(2—8—2)-Lokomotive der Northern Pacific Ry. Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen. Eyk: Die Verwendung der Kohlensäure im Signaldienst. Versuche mit Eisenbetonbalken. Beul: Die elektrische Bahn Freiburg—Murten—Anet. Große Güterwägen der Great Central R. R. in England. Lokomotivwerkstätten-Maschinen. Lokomotivdrehgestell, System Cole.

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 3.** Die Automobilausstellung in Paris 1904. Gulston: Eisbrecher (Forts.). Ritchey: Moderne Teleskope (Forts.). Gefrorene Mammute in Sibirien. Elektro-kapillarer Registrierapparat, System Orling-Armstrong.

669 **The Engineer, London, N 2561.** Rous-Marten: Die neuen Lokomotivwerke der Midland Ry. (Forts.). Digby: Die Verwendung des Indikators bei Rotationsmaschinen. Die internationale Ausstellung in St. Louis. Smith: Über die Wirkung von Radbremsen. Salonwagen der Rhodesian Ry. Schnellzugslokomotiven der bayerischen Staatsbahnen. Automatisches Geschütz. Zwei deutsche Werkzeugmaschinen. Nelson: Vergleich von verschiedenen Dampfturbinen (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 13.** Drouin: Die Fortschritte im Automobilbau und die Automobil-Ausstellung. Schiffskran in Riga. Vergleich der Dampfturbinen mit anderen Antriebsmaschinen in bezug auf die Fortbewegung der Kriegsschiffe. Dantin: Projekt eines Rührentunnels in Eisenbeton.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 5.** Haverkamp-Begemann: Von der Weltausstellung in St. Louis: Deutsche Lokomotiven. Vaes: Annähernde Werte bei Zahnradübersetzung. Israels: Beaufsichtigung der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Gerlings und Van Sandick: Sozialtechnische Ingenieure.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 4.** Die Dimensionen der Arche Noah. N 5. Nachruf für Prof. v. Tetmayer. Neues Gesetz für die Kanalisation von Kopenhagen.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 1.** Purkyně: Verarbeitung der Pflaumen in Mesly. Novotny: Internationale Ausstellung in Lüttich 1905. N 2. Kalousek: Schlachthaus und Viehmarkt für die Stadt Jassy. Eine Bemerkung zur Stabilität der Gebäude. Kvrittapil: Eisenbahnvorrichtungen. Vaigel: Historische Entwicklung der technischen Errungenschaften. N 3. Tolmann: Theorie des Ausflusses. Neumann: Die Überfahrten im Schienenniveau. Vaigel: Historische Entwicklung der technischen Errungenschaften.

Zeitschriften für Architektur.

4908 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 18.** Schoszberger: Hotel Astor in New-York. Gleichstellung der technischen mit den juristischen Magistratsbeamten.

1907 **Building News, London, N 2612.** Tafeln: Malzfabriken in Abingdon, Kathedrale in Umtata (Afrika). Landhausgruppe in Buxton.

1186 **The Architect, London, N 1894.** Tafeln: Stadtamt in Bargate, Southampton. Gebäude am Balfour-Platz. Hotel Savoy in Strand, W. C. Kloster S. Francisco in Pisa. Toreingang in Genua. Denkmal für Hector Macdonald in Dingwall, Ross-Shire.

774 **The Builder, London, N 3234.** Tafeln: Universität in Hampstead. Skizzen englischer Kathedralen. Inneres des Münsters von York.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 18.** Volks-Unterkunftshäuser. Kirche St. Anton zu Paris. Beton-Kunststeinbau.

5825 **L'Architecture, Paris, N 4.** Kirche zu Vezelay. Napoleon I. und die unbeweglichen Güter.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 1.** Das Projekt der Regulierung des „Národní Havlíčkovo". Ott: Ein Wort über Situationspläne. Konkurrenz-Entwürfe für das Landesinstitut für Geisteskranke in Bohnitz. Polivka: Der Palast der Živnostenská-Bank in Prag. Dlabač: Villa bei Borohrádek. Herain: Prager Fontänen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 5.** Rainer: Die Verwaschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen. Divis: Förderseildraht aus Nickelstahl (Schluß). Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1903.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 3.** Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen. Meyer: Über Großgasmaschinen (Schluß). Engelhardt: Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl. Schumacher: Kolorimetrische Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen, Methode Eggertz. Nathusius: Magnetische Eigenschaften des Gußeisens (Forts.). Neumann: Größe und Wert der Metallerzeugung der Welt.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 3.** Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Catherinet: Kupferlager in Britisch-Kolumbien. Carter: Kimberley. Headley: Goldbergbau in Franz.-Guiana. Eine elektrische Fördermaschine eines französischen Bergwerkes.

209 **Annales des Mines, Paris, N 11, 1904.** Leproux: Die Arbeiten der englischen Kommission für Elektrizität. Bernheim:

Der selbsttätige Rauchverzehrungsapparat, System Langer, für Lokomotiven.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 3.** Petroleum-Kongreß, Lüttich 1905. Naphthafundstellen und Naphthafeuerungen (Schluß). Gawalowski: Reinigung und Wiedernutzbarmachung von Ölabfällen. Donath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 9.** Das neue Handelsmarkengesetz für die Vereinigten Staaten von Amerika. Ruff: Das chemische Institut der technischen Hochschule zu Danzig. Stutzer: Zucker und Alkohol. N 10. Matuschek: Herstellung von Nitroprodukten organischer Verbindungen.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 3.** V. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie. Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Hasenclever: Zur Lage der chemischen Großindustrie. Landgraf: Ist gegenüber dem Gebrauchsmusterrecht das Recht der Vorbenutzung anzuerkennen? Zur Geschichte des Schwefelsäurekontakt-Verfahrens in Rußland.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 3.** Julles: Über Katalysatoren vom physiologisch-chemischen Standpunkte. Donath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie (Forts.). Fieber: Apparat zur Untersuchung von Gasen. Szigeti: Zugmesser.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 13.** Österreichischer Tonindustrieverein. N 14. Trockenlöschen von Kalk. Neuerungen im Ziegeleibetriebe. N 15. Vorsicht bei Betonsand! Über Zementmahlen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 5.** Appelius: Fortschritte in der Lederindustrie und Extraktfabrikation. Alexander: Die Nitrosite des Kautschuks. Binz u. Bertram: Zur Wertbestimmung des Natriumhydrosulfits. Jalowetz: Die Isomaltose. Cerkez: Briketts aus Lignit- und Petroleumrückständen. Voigt: Gasaussaugvorrichtung für analytische Zwecke.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 5.** Bruni: Über die Kupfer- und Nickelsalze einiger Aminosäuren. Kümmel: Dissoziationsverhältnisse ternärer Elektrolyte.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 2.** Tramway Amsterdam-Haarlem. Die neue Untergrundbahn in New-York. Elektrizität in Indien und Birma. Röntgeneinrichtung für Kriegszwecke. Die Ausstellung des elektrischen Vereines zu Berlin.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 5.** Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn. Sahulka: Energieumwandlung während der Magnetisierung und Elektrisierung von Medien. Stosberg: Vorrichtung zur Vermeidung des Umlegens mehr als eines Abfrageschalters bei Fernsprechzentralen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 6.** Niethammer: Mitteilungen aus der amerikanischen Starkstromtechnik.

8267 **Electrical Review, London, N 1418.** Campbell: Kraftmessung mit Null-Wattmeter. Sumpter: Motoren mit wechselnder Spannung. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan Ry. (Schluß). Bolton: Tantaliumlampe.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 3.** Statistik der Telephon- und Telegraphen-Industrie. Elektrische Kraftanlagen am Welland-Kanal. Die Verwendung der Elektrizität in französischen Gaswerken. Die elektrische Bahn Amsterdam-Haarlem. Collins: Ein neues System drahtloser Telegraphie in Amerika. Sharp: Elektrotechnische Laboratorien (Schluß). Die elektrische Einrichtung des Bellevue-Stratford-Hotels in Philadelphia.

4492 **The Electrician, London, N 1393.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Das Londoner Coliseum. Elektrische Hafenanlage in Gibraltar. Die Verwendung des elektrischen Betriebes in den Bergwerken Deutschlands. Booth und Kershaw: Brennmaterialersparnis in Dampfkraftanlagen.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 5.** Bethénod: Über die Theorie der Einphasenstrom-Serienmotoren (Forts.). Das Phänomen der Elektrolyse (Forts.). Guarini: Die Nutzbarmachung des Auspuffdampfes.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das Öst. Sanitätsw., Wien, N 3—5.** Die öffentlichen Apotheken Österreichs in den Jahren 1901—1903.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 3.** Held: Die Kaiserin Auguste Viktoria-Volksheilstätte zu Landeshut in Schlesien. Schweer: Wie läßt sich in Kirchen und hohen Räumen das Auftreten von Zugerscheinungen verhindern? Goebel: Groves selbsttätige Temperaturregler für Heizvorrichtungen.

3041 **Engineer. Record, New-York, N 3.** Bau der Chicago, Cincinnati & Louisville R. R. Heizung in Verbindung mit Kondensierung. Die maschinelle Einrichtung des Bellevue-Stratford-Hotels in Philadelphia. Dampfturbinenanlage der New-York, New Haven & Hastford Ry. Die Eisenkonstruktionen der Werkstätten der Lehig Valley R. R. in Sayre. Allen: Die Beseitigung des Schnees in den Straßen. Abwässerreinigungsanlage in Saratoga Springs, N. Y.

4407 **The Sanitary Record, London, N 791.** Poley: Über die Pflichten der Sanitätspolizei (Forts.) Dunbar: Reinigung der Abwässer.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

7721 **Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten.** Ein Lehrbuch zum Gebrauche an technischen Hochschulen und in der Praxis. Von Max Foerster, ord. Professor für Bauingenieurwissenschaften an der kgl. technischen Hochschule zu Dresden. Ergänzungsband zum Handbuche der Ingenieurwissenschaften. Zweite Auflage. Leipzig 1903, Wilh. Engelmann (Preis M 42, geb. M 45).

Schon innerhalb eines Jahres seit dem ersten Erscheinen dieses Werkes in Lieferungsform, das wir an dieser Stelle kritisch zu begleiten Gelegenheit hatten, ist die vorliegende zweite Auflage nötig geworden, wohl ein treffender Beweis dafür, daß dieses Werk sowohl seiner Anlage wie seiner Durchführung nach einem lebhaften und vielseitigen Bedürfnisse entsprach. Trotz der Kürze der ihm zur Bearbeitung der zweiten Auflage zur Verfügung gestandenen Zeit war der Verfasser in dankenswerter Weise bemüht, fast sämtliche von der Kritik geäußerten Wünsche, wie jene nach Ergänzung und Erweiterung der Paragraphen über Eisenarten, Verhalten der Eisenkonstruktionen im Feuer, Knickfestigkeit, schmiedeeiserne Säulen, insbesondere aber jene über Raumfachwerke, Hochbehälter und Betoneisenkonstruktionen eingehend zu berücksichtigen, und hat so im Vereine mit der verdienstvollen Verlagsfirma ein Werk geschaffen, das sowohl nach Inhalt wie Ausstattung den besten seiner Art beigezählt werden muß. *Jf.*

3541 **Holzproduktion und Holzhandel von Europa, Afrika und Nordamerika.** Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums und des k. k. Handelsministeriums verfaßt von Julius Marchet, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, Fachberichterstatter für Forstproduktion und Holzhandel im k. k. Ackerbauministerium. I. Band. Wien 1904, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Das vorliegende, umfangreiche (494 Druckseiten) und mit großem Fleiße bearbeitete Buch verfolgt nach des Verfassers Vorrede den Zweck, eine möglichst gedrängte Übersicht der Holzproduktions- und Holzhandelsverhältnisse jener Länder zu bieten, welche auf dem europäischen Weltholzmarkt hervorragend beteiligt sind. Es sind dies, soweit der vorliegende erste Band in Frage kommt: Rußland, Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Niederlande, Belgien, Großbritannien, Frankreich, die Schweiz, das Deutsche Reich und Italien. Zahlreiche Tabellen geben ein genaues Bild über Einfuhr und Ausfuhr von Forstprodukten in den einzelnen vorgenannten Staaten. Wenn der Verfasser dieses sein Werk als ein Anfangswerk bezeichnet, so hat er in gewissem Sinne unzweifelhaft Recht. Doch bleibt es ein Werk, mit dessen Hilfe nunmehr weiter gebaut und die Grundlage für eine verläßliche Statistik der Holzproduktion und des Holzhandels geschaffen werden kann. *B.*

6880 **Ratgeber für Anfänger im Photographieren und für Fortgeschrittene.** Von L. David. 27. bis 29. verbesserte Auflage (79. bis 87. Tausend). Klein 8°. Halle a. S. 1904, W. Knapp (Preis M 1·50).

Die ungewöhnlich große Auflage spricht wohl genügend für die Beliebtheit und Brauchbarkeit des kompendiösen Taschenbuches des heimischen Autors, der sich auch des Rates kompetenter Fachmänner bediente, um auf der Höhe des neuesten Fortschrittes zu bleiben. *V. P.*

10012 **Graphischer Kalender für 1905.** Eine übersichtliche, gemeinverständliche Darstellung über die für das bürgerliche Leben vorherrschend in Betracht kommenden Himmelserscheinungen: Aufgang, Kulmination, Untergang der Sonne und des Mondes sowie Tageslänge, Mondscheindauer etc. Nebst einer Beigabe enthaltend: Aufgang, Kulmination und Untergang etc. der vier hellen Planeten Venus, Jupiter, Mars, Saturn mit gleichzeitiger Angabe der Sonnenauf- und Untergänge. 5 Tafeln in Farbendruck. Entworfen und nach astronomischen Ephemeriden reduziert von C. Brinschwitz, Ingenieur. Leipzig 1904, Engelmann (Preis M 1·25 = K 1·50).

Das Werk ist vorläufig in zwei Ausgaben erschienen: *A* für Norddeutschland und *B* für Süddeutschland und die angrenzenden Teile von Österreich-Ungarn. Die graphische Behandlung des Gegenstandes ist sehr willkommen, und die ausführlichen Erklärungen am Umschlag der sauber ausgeführten Tafeln sind sehr nützlich und interessant. Der Kalender in dieser Form ist ein beachtens- und empfehlungswertes Novum. *Fß.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 2.** Das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule zu Berlin (Forts.). Neuere Herstellungsverfahren für Portlandzement (Schluß). Fiebelkorn: Der Drehrohrofen in der Zementindustrie (Schluß). Die Konstitution des Portlandzementes vom physikalisch-chemischen Standpunkte (Schluß).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 11.** Rietz: Die Bismarckwarte auf den Müggelbergen bei Berlin. N 12. Ehrung für Otto Mohr. Ein Vorschlag zu den Reformen im Baugewerkschulunterrichte. Leonhard Romeis (Schluß). Die geplante Umgestaltung der Bahnanlagen und der Bau neuer Rheinbrücken in Köln.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 6.** Pfitzner: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Schreber: Explosionsmotoren mit Einführung verdampfender Flüssigkeiten (Schluß). Dosch: Der Zugmesser. Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 6.** Die neueste preußische Regierungsvorlage, betreffend den Ausbau von Wasserstraßen und die Verbesserung der Vorflut an einigen Flüssen. Zachetzache: Zur Frage: Formänderungsarbeit bei Torsion.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 5.** Fluck: Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt im Hard in Zürich (Schluß). Probst: Aus Spanien. Der Weißensteintunnel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 6.** Wettbewerb zu einem staatlichem Ausstellungsgebäude für Nürnberg 1906. Schulz: Regulierungswerke der Flüsse.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 6.** Gutermuth: Leitungsversuche an Wolfschen Heißdampflokomobilen. Müller: Neuere Krane. Meyer: Die Elektrizitätswerke der Stadt München (Schluß).

406 **Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, H I—III.** Blumentritt: Das ehemalige Benediktinerkloster Rott am Inn. Weber: Das St. Jürgenasyl für Geistes- und Nervenkranke in Ellen bei Bremen. Gurlitt: Die ersten Baujahre in Deutsch-Ostafrika. Laske: Das Erdbebenbeobachtungshäuschen des Geodätischen Instituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Biedermann. Die Erweiterungsanlagen der Görlitzer Eisenbahn zwischen Berlin und Grünau. Münch: Der Bau der neuen Trockendocks auf der kaiserlichen Werft in Kiel. Müller-Breslau: Beiträge zur Theorie der Windverbände eiserner Brücken (Forts.).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 11.** Schnellverkehr mit Dampfbetrieb. Das Reisen auf den Eisenbahnen Siams. Betriebsergebnisse der vereinigten preußischen und hessischen Staatsbahnen im Jahre 1903/04. N 12. Schnellverkehr mit Dampfbetrieb (Schluß). Nutzbarmachung der Fahrberichte. Die Dienstanweisungen für die Eisenbahndienststellen.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 12.** Sonne: Der Zugwiderstand der Kanalkähne. N 13. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Neuere Wohn- und Geschäftshäuser in Stuttgart (Schluß). Über Vorarbeiten zur Regulierung von Flüssen im breiten Wiesengelände.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 4.** Pharo: Ein Muster einer elektrisch betriebenen Bergwerksanlage. Colles: Die Entwicklung Kanadas. Kimball: Über die Verwendung kleiner Elektromotoren. Mayer: Die Zerstörung von Telegraphenleitungen durch Sturm. Horner: Kräne für besondere Zwecke. Walsh: Elektrische Omnibusse. Zimmer: Moderne Arbeitsmaschinen. Randolph: Anthrazitkohle in Virginia.

2027 **Engineering, London, N 2040.** Die elektrische Bahn Amsterdam-Haarlem (Forts.). Die Verbunddampfturbine (Forts.). Westlich fließende Ströme. 20 *PS*-Motorwagen, System Brotherhood-Crocker. Motorboote mit inneren Verbrennungsmaschinen. Neue Schiffe der englischen Marine. Saxon: Maschinen- und Kraftanlagen in Amerika. Schleifmaschine, System Emery.

2041 **Engineering News, New-York, N 4.** Whited: Die Rekonstruktion der Pointbrücke in Pittsburg. Shaw: Die Entwässerung der Sümpfe in Illinois. Collins: Die Werkstättenanlagen der Lehig Valley R. R. in Sayre, Pa. Befestigungsmittel zur Verhinderung der Schienenwanderung.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 4.** Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen. Betonbrücke der Lake Shore Ry. über den Ashtabula-Fluß. Statistik über die Anwendung von Blocksignalen auf den Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten. Die Werkstättenanlagen der Lehig Valley R. R. in Sayre, Pa. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.).

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 4.** Guarini: Eine interessante Gaserzeugungsanlage. Azetylenbeleuchtung. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.). Guarini: Eine neue Rotationspumpe. Pickering: Das Licht der Sterne. Ritchey: Moderne Teleskope (Schluß).

669 **The Engineer, London, N 2562.** Die spezifische Wärme überhitzten Dampfes. 4000 *PS*-Walzwerksmaschine in Diósgyör in Ungarn. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der District Ry. Motorwagen, System Brotherhood. Neilson: Ein Vergleich der verschiedenen Dampfturbinen (Forts.).

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 14.** Leinekugel le Cocq: Hängebrücke über den Blavet-Fluß in Morbihan. Drouin: Die Fortschritte im Automobilbau und die Automobil-Ausstellung (Forts.). Elektrische Kraftübertragung mit 60.000 *V* Spannung bei Guanajuato (Mexiko).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 6.** Boucker-Andreae: F. W. Hudig. Keuser: Einfluß der Pfeilhöhe auf die Materialmenge eines parabolischen Bogenträgers mit drei Gelenken. Bakker, Schut und Doedes: Sozialtechnische Ingenieure.

Zeitschriften für Architektur.

1677 **Der Architekt, Wien, H 2.** Lux: Zum modernen Kirchenbau. Justich: Das Neugebäude für J. M. in Prag. Tafeln: Eigel: Wohnhausfassade für Wien. Fabiani: Fassadendetail und Hanstor in Wien. Klimm: Villa in Wien, Währing. Schönthal: Entwurf für eine Villa. Palumbo: Entwurf für eine Kirche in Südtirol. Hoppe und Schönthal: Wettbewerb für den israelitischen Tempel in Triest.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 1.** Kendell: Josef Crawhall. Riegl: Deutsche Schmelzarbeiten des Mittelalters. Brüning: Kupferstiche als Vorbilder für Porzellan. Ausstellung von Studienarbeiten staatlicher kunstgewerblicher Unterrichtsanstalten. Innere Einrichtung für das nordische Museum in Stockholm. Ausstellung der kunstgewerblichen Hausindustrie und der Volkskunst im k. k. österr. Museum. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 19.** Schoszberger: Das Hotel Astor in New-York.

1907 **Building News, London, N 2013.** Tafeln: Museum in Sheffield. Tor einer Moschee in Kairo. Teelagerhaus.

1186 **The Architect, London, N 1885.** Tafeln: Eine Straße in Nürnberg. Inneres der Asph-Kathedrale. Parlament in Westminster. Schloß „Mount Stuart".

774 **The Builder, London, N 3235.** Tafeln: Münster zu Beverley. Universität in Hampstead. Eisernes Gittertor von Worsley-Hall.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 19.** Über den Transport von Häusern. Kirche St. Anton zu Paris (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 5.** Die Ausgrabungen bei Timgad (Forts). Archiv historischer Denkmäler in Frankreich.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 6.** Rainer: Die Verwuschung goldhaltiger Gerölle in Gerinnen (Schluß). Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln (Schluß). Metall- und Kohlenmarkt im Jänner 1905.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 4.** Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Thompson: Das Problem der Förderung. Weed: Kupferbergwerke bei Havanna. Crane: Kohlenbergwerke in Alabama. Palmer: Die Ersetzung von Quarz durch Pyrit.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 3.** Hauptversammlung des österr. Tonindustrievereines. ¼- und ⅛-Verblendsteinabschneider, System Worner. Neues Verfahren zum wasserdichten Imprägnieren von Dachziegeln u. dgl. Selbsttätiger Steinzähler. Wagen zur Beförderung von Tonwaren.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 11.** Die physikalische Chemie in ihrem Verhältnis zur anorganischen und organischen Chemie. Bronn: Über verkoppelte Reaktionen. Hinrichs: Induktive Bestimmung der näheren Bestandteile chemischer Elemente. Diergart: Über die Gründe der bisherigen synthetisch-technischen Mißerfolge in der Terra sigillata-Forschung. Rakusin: Bestimmung des spezifischen Gewichtes von festen Fetten und Wachsarten. Körner: Eine neue Zentrifuge für Laboratorien. N 12. Großmann: Zur Wertbestimmung von Natriumsuperoxyd. Rakusin: Das spezifische Gewicht der Kakaobutter. Otto: Erzeugung des Eisens unmittelbar aus dem Erz. Übel: Apparat zur Entwicklung von Wasserstoff oder Kohlensäure.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 16.** Österreichischer Tonindustrieverein. N 17. Kalksandsteine mit Schlackenmehl. Ein neues

Verfahren zur Herstellung von Glashäfen. N 18. Die Vermahlungsfähigkeit von Kalkstein. Mißerfolge bei der Herstellung von Zementdachsteinen. Hochofenschlacke und Portlandzement. Herstellung von Zementrohren (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 6.** Lindner: Zentrifugalpumpe und Exhaustor aus Steinzeug. Vaubel und Scheuer: Eine Fehlerquelle bei der Bestimmung des Acetons nach der Jodoformmethode. Krull: Der Edison-Akkumulator. Edstrom: Elektrische Gewinnung von Stickstoffverbindungen aus der Luft.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 6.** Neumann: Das Rothenburgsche Agglomerationsverfahren. Brochet und Petit: Elektrolyse mit Wechselstrom.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 6.** Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn. Mie: Über die Wärmeleitung in einem verseilten Kabel. Ruhmer: Kinematographische Aufnahmen einiger Stromkurven mittels Glimmlicht-Oszillographen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 7.** Pichelmayer: Berechnung von σ bei Drehstrommotoren. Niethammer: Mitteilungen aus der amerikanischen Starkstromtechnik (Schluß).

8267 **Electrical Review, London, N 1419.** Kershaw: Die Fortschritte der Elektrochemie und Elektrometallurgie im Jahre 1904 (Schluß). Die elektrische Straßenbahn und Elektrizitäts-Versorgungsanlage in Colchester.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 4.** Elektrische Kraftversorgung in Glamorganshire. Kennelly: Arbeits-Diagramm eines Wechselstrom-Synchronmotors. Elektrische Kraftanlage am Welland-Kanal (Forts.). Die Tantallampe.

4492 **The Electrician, London, N 1394.** Die Substationen und der selbsttätige Signaldienst auf der Distrikt Ry. Elektrischer Antrieb in Holzbearbeitungs-Fabriken. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Hansard: Effekt elektrischer Fördermaschinen. Hayward: Elektrische Kraftanlagen mit Parallelschaltung.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 6.** Schoop: Beitrag zur Theorie des Akkumulators Jungner-Edison. Béthenod: Über die Theorie der Einphasenstrom-Serienmotoren (Forts.) Guarini: Die Nutzbarmachung des Auspuffdampfes (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 1.** Schönfelder: Turnhallen. Bratring und Walter: Gemeindedoppelschule beim Lietzensee in Charlottenburg. Jäger: Präparandenschule in Landsberg a. L. und Volksschule in Wieseth. Wandfriese von M. J. Bodenstein.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 4.** Dunbar: Reinigung von Abwässern mittels intermittierender Bodenfiltration. Nußbaum: Die Lage der wichtigsten Gebäude zur Himmelsrichtung. Thiesing: Müllbeseitigung und Müllverwertung. Esmarch: Die Staubversengung auf unseren Heizkörpern.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 6.** Wedding: Über den Wirkungsgrad und die praktische Bedeutung der gebräuchlichsten Lichtquellen. Verein der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserfachmänner Rheinlands und Westfalens. Dicke: Leuchtgasexplosion in einem Pumpschacht von 45 *m* Tiefe. Neuer Blitzableiter für elektrische Anlagen. Die Wasserversorgung von Wien. N 7. Schultz und Würth: Über Ölgastheer aus Braunkohlenteeröl. Neue Absperrvorrichtung für Gasleitungen. Brandt: Aufsuchung einer Undichtheit an einem Wasserrohrnetz. Monath: Wahl des Stromsystems für elektrische Anlagen. Selbsttätige Zünd- und Löschvorrichtung für Gaslaternen.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 4.** Bibbins: Die Maschinenanlage eines modernen Bahnhofes. Die Kreuzung von Eisenbahnen durch elektrische Kraftleitungen. Die Fabriksanlagen der Fiberloid Co. in Springfeld, Mass. Hain: Mörtelsand. Bulkley: Die internationalen Portlandzement-Werke in Hull.

4407 **The Sanitary Record, London, N 792.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Die Gewinnung von Schmiermitteln aus Abwässern. Murray: Über Abfälle und Kehricht.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9503 **Das k. k. Technologische Gewerbe-Museum in Wien im ersten Vierteljahrhundert seines Bestandes, 1879–1904.** Denkschrift von Wilhelm Exner. Wien 1904, Selbstverlag des Institutes.

„Dieses Buch stellt ein Kapitel österreichischer Verwaltungsgeschichte dar. Ob es wohl viele Leser finden werde? Jene Personen, die der ‚Denkschrift' aus Teilnahme für den Stoff oder für den Verfasser ihre Aufmerksamkeit schenken wollen, werden verstehen, daß sie geschrieben werden mußte. Sie bildet einen Rechenschaftsbericht, eine Dankeskundgebung und ein Programm für die Zukunft." Diese wenigen Zeilen hat der Verfasser selbst der Denkschrift über das Technologische Gewerbe-Museum als Vorwort vorausgeschickt, und in der Tat, es wäre schwer, eine bessere Charakteristik derselben zu geben, als sie in diesen Zeilen so bündig und doch so treffend und vielsagend zum Ausdrucke kommt. Daß der geschichtliche Entwicklungsgang des Technologischen Gewerbe-Museums in dieser Denkschrift mit allen den Leiden und Freuden, die er den Beteiligten und Nahestehenden gebracht hatte, in eingehender und umfassender Gründlichkeit dargelegt ist, bedarf im Hinblicke auf die Beziehungen des Verfassers zu dieser Anstalt keiner besonderen Betonung; ist doch Sektionschef Dr. Wilhelm Exner selbst der geistige Schöpfer des Technologischen Gewerbe-Museums gewesen und bis in die Gegenwart sein tatkräftigster Förderer geblieben, so daß wohl kein Zweiter gleich ihm berufen wäre, die Geschichte dieser Anstalt zu schreiben, mit der sein Name gleich jenem des Niederösterreichischen Gewerbevereines untrennbar verbunden bleibt. Die „Denkschrift" bescheidet sich aber nicht bloß mit der chronologischen Aufzählung und Schilderung der wechselnden Phasen im Entwicklungsgange dieser Anstalt und mit der Beschreibung ihres gegenwärtigen Bestandes, sie tritt weit über den Rahmen einer solchen Gelegenheitsschrift hinaus durch die in den einzelnen Kapiteln enthaltene verblümte und unverblümte Kritik der Verhältnisse, in der der Verfasser mit gewohntem Freimute und fern von jedem Byzantinismus an alles das, was auf die Entwicklung des Technologischen Gewerbe-Museums von förderndem oder hemmendem Einflusse war, eine strenge Sonde anlegt, um mit der Wucht unwiderlegbarer Argumente darzutun, daß die Begründung des Institutes ein Bedürfnis und seine Entwicklung ein kultureller Fortschritt war, dessen kausale Wirkungen sich mannigfach verfolgen und erkennen lassen. Es bedeutet mithin die vorliegende Denkschrift tatsächlich ein lehrreiches Kapitel österreichischer Verwaltungsgeschichte und verdient als solches die Beachtung weiterer Kreise als bloß jener, die an dem gewerblichen Produktions- und Unterrichtswesen unserer Monarchie unmittelbar interessiert sind. 25 Jahre anstrengender Tätigkeit und zielbewußter Beharrlichkeit bedurfte es, bis sich die Erkenntnis von der eminent volkswirtschaftlichen Bedeutung einer solchen Anstalt, wie es das Technologische Gewerbe-Museum ist, auch in den leitenden Kreisen Bahn gebrochen hatte, und nun, nachdem diese Erkenntnis durch die kürzlich erfolgte Verstaatlichung des Institutes aus dem bisherigen Stadium einer mehr oder minder nur moralischen Anerkennung in eine Phase realer Förderung getreten zu sein scheint, kann nur der Hoffnung und dem Wunsche Ausdruck verliehen werden, daß diese Förderung eine nach allen Richtungen hin wirksame werde und das Technologische Gewerbe-Museum zum Wohle der Allgemeinheit auf jene Höhe bringe, die seinen Schöpfern schon bei der Begründung desselben als Leitstern vorgeschwebt hatte. Als ein vornehmes Denkmal gemeinbürgerlicher Ausdauer und Opferwilligkeit ging das Technologische Gewerbe-Museum in den Besitz des Staates über — Aufgabe des letzteren wird es sein, dieses Denkmal, das seine Standfestigkeit und Existenzberechtigung in allen Wandlungen äußerer und innerer Verhältnisse unzweifelhaft erwiesen hat, in seinem Bestande zu sichern und weiter auszubauen zu Nutz und Frommen der österreichischen Industrie und des österreichischen Gewerbes. Wesentlich erleichtert wird dem Staate diese dankbare Aufgabe dadurch, daß der Opfersinn jener Stellen, die bisher dem Technologischen Gewerbe-Museum Subventionen zugewendet hatten, nicht erlahmt ist und sich auch weiterhin an der materiellen Förderung des Institutes — zum Teile in noch höherem Maße als bisher — betätigen wird. Das für das Technologische Gewerbe-Museum bestellte Kuratorium, zu dessen Präsidenten Sektionschef Dr. W. Exner ernannt wurde, wird als berufenster Berater in allen die Förderung dieser Anstalt betreffenden Fragen der staatlichen Verwaltung zur Verfügung stehen, und so ist wohl zu hoffen, daß der in der „Denkschrift" Exners eröffnete Ausblick in die Zukunft des Technologischen Gewerbe-Museums von jeder Trübung verschont bleiben wird. — Dem Charakter einer „Denkschrift" angepaßt, ist die Ausstattung dieses Werkes eine äußerst vornehme, und namentlich der reiche und künstlerisch ausgeführte Bilderschmuck des Buches verdient in dieser Hinsicht besonders hervorgehoben zu werden. *Kz.*

9551 **Bauernhäuser und volkstümliche Hausmalereien im Bayerischen Hochlande.** Herausgegeben von Franz Zell, Architekt. Frankfurt a. M. 1900, Heinrich Keller (Preis M 36).

Welch große Beachtung die Oberbayerischen Bauernhäuser ihrer Ausschmückung halber finden, zeigt, daß neben zahlreichen Aufsätzen in Zeitschriften zwei gediegene Werke denselben Gegenstand behandeln. Wir haben bereits in Nr. 49 dieser „Zeitschrift" vom Jahre 1904, S. 137, das Werk von Aufleger über denselben Gegenstand besprochen. Beide begannen 1900. Zell ist bei 20 Tafeln stehen geblieben. Die Ausstattung ist auch hier eine sorgsame. Im allgemeinen bringt er gleich Aufleger die hervorragendsten Häuser aus Mittenwald, Garmisch, Wallgau, Oberammergau, Ruhpolding u. a., entsprechend dem Umfange seines Werkes, und beschränkt sich auf Oberbayern. Wir können sonst auf jene Besprechung verweisen. *Anton Dachler.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 4.** Scholkmann: Neuerungen im Eisenbahnsicherungswesen. Entwurf einer Lokomotiv-Reparaturwerkstätte. Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1905. Pflug: Sicherheits-Rohrplattenkessel und Dampfmotor, Bauart Stoltz.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 13.** Schutte u. Volmer: Wohnhausneubauten in Barmen. Eine neue Donaubrücke bei Ulm. Ludwig v. Tetmajer †. Luft: Straßenbrücke in Eisenbeton über das Aischtal bei Neustadt. Futtermauer in Eisenbeton. N 14. Raschdorff: Der neue Dom zu Berlin. Die Annahme der Kanalvorlage im preußischen Abgeordnetenhaus. Die Eisenbahnen Deutschlands und Rußlands. Goethe und die Architektur.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 7.** Camerer: Bestimmung der Ein- und Austrittsgrößen von Turbinenlaufrädern auf Grund experimenteller Untersuchung (Schluß). Pfitzner: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Dosch: Zugmesser (Schluß). Booster-Berechnung. Die Automobilausstellung zu Berlin.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 7.** Hinträger: Volksschulhäuser in Belgien. Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung. Die Salinen Österreichs im Jahre 1902.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 6.** Lambert: Die zeitgenössische Architektur in der romanischen Schweiz: Lausanne (Forts.). Der Hausgarten (Schluß). Über einige neuere Blockapparate (Schluß). Simplontunnel. N 7. Prášil: Vergleichende Untersuchungen an Reaktions-Niederdruckturbinen. Lambert: Die zeitgenössische Architektur in der romanischen Schweiz: Lausanne (Forts.). Die Reorganisation des eidgenössischen Polytechnikums. Simplontunnel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 7.** Wettbewerb zu einem staatlichen Ausstellungsgebäude für Nürnberg 1906 (Schluß). Grunor: Vornehmheit auf dem Lande. Wagenthür: Kunsterziehung.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 7.** Kutzbach: Die Vergasung der Brennstoffe in Generatoren, insbesondere für Kraftgasbetriebe. Bernhard: Der Wettbewerb um eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Forts.). Frölich: Zentral-Oberflächenkondensation in Nouves Maisons. Lobrecht: Versuche mit raschlaufenden Kompressoren (Schluß). Werner: Beitrag zur Bestimmung der Biegungsspannung in gekrümmten stabförmigen Körpern.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 1.** Tonne: Regelung der rechtlichen Stellung der Haupter. Die Sommerdürre 1904 und ihr Einfluß auf die Wasserstraßen der Donau, der Elbe und der Oder. Contag: Binnenschiffahrt und Kanalprojekte in den Vereinigten Staaten.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 13.** Die italienische Eisenbahnpolitik. Fahrgeschwindigkeit von Schnellzügen auf langen Strecken. N 14. Die Rechtsquellen des deutschen Eisenbahntransportrechts. Fürsorge für die Eisenbahnbediensteten. Enteisenung von Grundwasser.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 14.** Stadt- und Landkirchen (Forts.). N 15. Das neue Wohnhaus für den Handelsminister in Berlin. Die Wasserversorgung der Städte. Über die Berechnung von Zweigelenkbogen.

2027 **Engineering, London, N 2041.** Kesselflantschmaschine. Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Die Ausbesserung leckgewordener Schiffe. Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Westlich fließende Ströme (Forts.). Tacheometer-Theodolit von Hornstein. Bohrmaschine. 12 *PS*-Zweizylinder-Motorwagen. Schraubendampfer „Caronia" der Cunard-Linie.

2041 **Engineering News, New-York, N 5.** Ein neuer Greifbagger. Scott: Der Einsturz der Hängebrücke in Charleston. Klär- und Filteranlage von Saratoga Springs, N. Y. Versuche mit Beton aus verunreinigtem Sande.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 5.** Neuer Tunnel der North-Shore R. R. Eine Gruppe neuer Bahnhöfe in New-York. Die Verwendung von Werkzeugstahl für hohe Geschwindigkeiten. Lokomotivwerkstätten-Maschinen (Forts.). Die Luftkompressorenanlage am Bahnhof in St. Louis.

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 5.** Kohlen- und Erzverladungsanlage auf der Insel Elba. Die Verwendung der Gasmaschine zum Betriebe von Lokomotiven und Dampfschiffen. Collins: Apparat zur Messung elektrischer Wellen. Die Pariser Automobilausstellung (Forts.)

669 **The Engineer, London, N 2563.** Rous-Marten: Schnellzugs-Tendermaschinen. Brigge: Die Ökonomie der Dampfmaschinen mit Dampfwiedererhitzung. Internationale Ausstellung in St. Louis (Forts.). Elektrischer 100 Tonnen-Kran. Die spezifische Wärme überhitzten Dampfes (Forts.). Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der District Ry (Forts.). Das Feuerschiff für den Manchester-Kanal. Neilson: Vergleich der verschiedenen Dampfturbinen (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 15.** Maschinenanlage zur Beförderung der Ingots in die Vorwärmöfen. Drouin: Die Fortschritte im Automobilbau und die Automobilausstellung (Forts.). Die Anwendung von Luftdruckbremsen bei Straßenbahnen. Die Valtellinabahn.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 602.** Die Schleuse im Hafen von Zeebrugge (Belgien). Wagret: Villa in Héricy. Der Ausbau des Hafens Haïdar-Pascha in Kleinasien. Wassermesser, System Venturi.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 3.** Biegeleisen: Vergleichung der Wärmemotoren in Bezug auf Ökonomie, Sicherheit und Betriebskosten. Ulkowski: Über Nomographie. Rauch: Bestimmung trigonometrischer Punkte IV. Ordnung durch graphische Koordinatenausgleichung. Bily: Beitrag zur Technologie der Fräsmaschinen. Szopski: Neue Laternensäulen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 7.** De Gelder: Brücke über die „Oude Maas" bei Spijkenisse. Haverkamp-Begemann: Von der Weltausstellung in St. Louis; Deutsche Lokomotiven. Betoneisen bei elektrischen Anlagen.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 4.** Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffahebewerk bei Prerau. List: Kraftübertragung durch Hochspannung in den Vereinigten Staaten. Vaigel: Historische Entwicklung der technischen Errungenschaften. N 5. Novák: Zentrifugalpumpen von Rateau. List: Kraftübertragung durch Hochspannung in den Vereinigten Staaten. Roštlapil: Eisenbahnvorrichtungen. Brož: Tantallampe. N 6. Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffahebewerk bei Prerau.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 5.** Beitrag zur Lösung der großstädtischen Miethausfrage. Das neue Kaiser Friedrich-Museum in Berlin. Brauchitsch: Bilder aus Mannsfeld. Tafeln: Eisenlohr & Weigle: Die Knospstraße in Stuttgart. Hartung: Stallgebäude in Landau. Walther: Treppenhaus bei Schloß Weißenstein bei Pommersfelden. Oberländer: Villa in Küllnacht. Hart & Lesser: Geschäftshaus in Berlin. Felgel: Landhaus in Payerbach. Bernoully: Kleine Ein- und Zweifamilienhäuser in Frankfurt a. M.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 20.** Schoszberger: Das Hotel Astor in New-York (Schluß). Über die Errichtung eines staatlichen Zentral-Laboratoriums.

1907 **Building News, London, N 2614.** Tafeln: Kaserne in Liverpool. Tiergarten in Newmarket. Bankgebäude in Kensington. Fassade des Kanadischen Konsulates.

1186 **The Architect, London, N 1880.** Tafeln: Das Nürnberger Schloß. Haus in St. Edmunds. Turm der Westminster-Kathedrale. Schloß „Mount Stuart". Hofansicht in Mailand.

774 **The Builder, London, N 3236.** Die Ausgrabungen in Baalbeck. Tafeln: Projekt der Brücke über den Medwayfluß in Aylesford. Ansichten der Ruinen von Baalbeck.

4949 **La Construction moderne, Paris, N 20.** Kirche St. Anton zu Paris (Forts.). Die Beleuchtung der Säle in Museen. Privat-Hotel in Nancy. Denkmal für die im Kampfe für die Unabhängigkeit von Kreta Gefallenen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 6.** Die kaiserliche Villa am Tiber.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 2.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Soukup und Koula: Das Projekt einer eisernen Brücke in Prag. Polívka: Geschäftshaus der Firma J. Novák in Prag. Herain: Prager Fontänen VII. Schulz: Prager Fontänen VIII.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 7.** Eypert: Der Golderzbergbau am Roudny in Böhmen. Japans Bergbau. Statistik des Naphthabetriebes in Galizien im Jahre 1903. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1903 (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 4.** Die neuen Handelsverträge und die Eisenindustrie. Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1904. L. v. Tetmajer †. Panzerplattenwerk der französischen Marineverwaltung. Stühler: Doppelte Gichtverschlüsse. Engelhardt: Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl (Forts.). Wüst: Klassifikations-Vorschläge für Gießereiroheisen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 5.** Lindgren: Die Hauraki-Goldfelder in Neuseeland. Bowmann: Verwendung von Rohöl zur Feuerung. Goodale: Die Berggesetze der Vereinigten Staaten. Tyrrell: Kohlenschüttanlage. Walsh: Die Verwendung der Elektrizität im Bergbau. Die Verwendung von Wasserkräften im Mesabi-Erzlager.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 13.** Mai: Neuerungen in der Darstellung pharmazeutisch-chemischer Präparate. Bakunin: Zur Frage über die Synthese der Naphtha und deren Ursprung. Bruni: Physikalische Chemie und Kristallographie. Küster: Über Gasentwicklungsapparate. N 14. Buchka: Deutsches Nahrungsmittelbuch. Nold: Zur Valenzfrage. Ditmar: Zur Chemie des Kautschuks. Busch: Die Härte natürlicher Wässer. Gold aus Meerwasser.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 4.** Donath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie (Schluß). Buchwald: Textilchemische Fortschritte.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 19.** Bericht über die Tätigkeit deutscher Tonindustrieller im Jahre 1904. N 20. Herstellungskosten von Kalksandsteinen. Österreichischer Tonindustrieverein. N 21. Ludwig v. Tetmajer †.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 7.** Bauer: Kupfer, Zinn und Sauerstoff. Berl: Die Arsensäureanhydrid-Katalyse des Schwefeltrioxyds. Fuchs: Über die hypnotisch wirksamen Bestandteile unserer Schlafmittel. Guttmann: Die Herabsetzung des Gefrierpunktes von Nitroglyzerin.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 7.** Literaturübersicht.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5501 **Der Elektrotechniker, Wien, N 3.** Schutzvorrichtungen für Straßenbahnen. West: Falsche Selbstkostenberechnung in Fabriksbetrieben. Kupka: Einführung des elektrischen Betriebes auf der Londoner Untergrundbahn. Die Ausstellung des elektrotechnischen Vereines zu Berlin (Forts.).

3433 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 7.** Stelz: Über die Beleuchtung von Schulräumen. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn (Schluß). Die Stubaitalbahn. Messungen auf der Valtellinabahn.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 8.** Stern: Über einige Stromtarifffragen. West: Falsche Selbstkostenberechnung in Fabriksbetrieben.

8267 **Electrical Review, London, N 1420.** Boot: Leitungsversuche mit einem elektrolytischen Transformator und einem Motorgenerator. Die elektrische Zentralstation der Bahn in Natal (Südafrika). Dunlap: Die elektrischen Anlagen an den Niagarafällen.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 5.** Statistik amerikanischer Telephonanlagen (Forts.). Die elektrische Zentralstation in Detroit. Eine elektrische Straßenbahn in China. Asber: Entwicklung des Unipolar-Dynamos. Die Verwendung des Sensitiv-Quadrant-Elektrizitätsmessers.

4492 **The Electrician, London, N 1395.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Straßenbahn Birmingham—Midland. Rhodin: Analyse des Muntz-Metalles auf elektrolytischem Wege. Watson: Die Erzeugung von Gußmodellen. Kershaw: Brennmaterialersparnis in Dampfkraftanlagen (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 3.** Flade: Zur Alkoholfrage.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 8.** Verhandlungen der 44. Jahresversammlung des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Hannover 1904. Erdstromkommission. Schultz und Würth: Über Ölgastheer aus Braunkohlenteeröl (Forts.). Verein von Gas- und Wasserfachmännern Schlesiens und der Lausitz. Die Tantallampe.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, Nr. 20.** Domitrovich: Der Techniker und die Schulbank. Walter: Der neue Schlachthof in Offenbach a. M. Spülsinkkasten, Patent Bindewald-Teinturier. Schultze: Schwimmhallen und Brausebäder. N 21. Forbät: Die bauliche Ausbildung mechanischer Kläranlagen ohne Sedimentierung. Bindewald: Die Straßendeckmaterialien der Rheinpfalz. Buchartz: Was lehrt der Brand in Baltimore?

3641 **Engineer. Record, New-York, N 5.** Der Portage-Viadukt der Erie R. R. Leopold: Filteranlage in Anderson. Die Fabriksanlagen der Fiberloid Co. in Springfield, Mass. (Forts.). Die Wasserreinigungsanlage der Wasserversorgung von Pittsburg. Maschinenhaus in Beton-Eisen in Philadelphia. Turbinenanlage der Terre Haute Traction & Light Co.

4407 **The Sanitary Record, London, N 793.** Fallon: Hygiene und Kunst. Die Kanalisation der Schulgebäude.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 2.** Brouardel: Die Vergiftung der Malarbeiter durch Bleiweiß und andere Bleifarben. Péhu: Ungesunde Wohnungen in Lyon. Reille: Hygiene der Wohnungen. Strassmann und Schulz: Das Eindringen von Kohlenoxyd in das Blut der Leichen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10036 **Vom Kölner Dom und seiner Umgebung.** Neue Vorschläge von Al. Bohrer, Regierungsbaumeister a. D. in Köln. Köln 1904, Bachem (Preis K 0·96).

Nicht ohne gesteigertes Interesse wird jeder, der den Kölner Dom, dieses Juwel mittelalterlicher Baukunst kennt, obige äußerst verdienstvolle Broschüre lesen und sich mit einer wachsenden Begeisterung für die darin angedeutete Idee erwärmen; gilt es doch, der nicht harmonischen Umgebung des Domes ein Ende zu machen und statt der frösteinden Kälte und Enttäuschung, die sie beim Beschauen hervorruft, freudige Anziehung und Befriedigung anzustreben. Mit feinfühligem Verständnisse fördert der Verfasser befruchtende Ideen zutage, die im wesentlichen gebührende Anerkennung finden werden. Klar und zielbewußt ist in allem der richtige Maßstab angelegt, um die wunden Punkte nicht nur allein zum Heile des Kölner Domes, sondern auch zugleich der Stadt Köln segenbringend zu beseitigen, denn eine rege Kunsttätigkeit für lange Zeit hinaus hätten diese die Stadt verschönernden und die Gemütlichkeit hebenden mannigfaltigen Anregungen im Gefolge. Der Raummangel verbietet uns das Eingehen in die Details. Es sei hier schließlich nur noch betont, daß Verfasser zur endgiltigen Austragung eine weitgehende Konkurrenz unter deutschen Baukünstlern vorschlägt. Für diese achtunggebietende Arbeit aber wird der Autor sich den vollsten Dank bei allen denen erwerben, die ein Interesse für diese hehre Architekturperle, die Stadt Köln und die Kunst haben. *D. A.*

9552 **Bauernmöbel aus dem Bayerischen Hochlande.** Von Franz Zell. Frankfurt a. M. 1899, Heinrich Keller (Preis M 30).

Die bemalten Bauernmöbel, wie man sie noch vor fünfzig Jahren in den Alpen häufig sehen konnte, die auf dem Lande überhaupt seit dem achtzehnten Jahrhunderte meist verbreitet waren, sind gegenwärtig nur mehr höchst selten an recht abgelegenen Orten im Gebrauche und werden seit längerer Zeit nicht mehr für den Bauer erzeugt. Am längsten hielten sie sich in Oberbayern, wo auch die Haupterzeugungsstätten, wie Tölz u. a., liegen. Architekt Franz Zell, der sich mit großem Eifer und Erfolg um die Erhaltung und Verbreitung der Bayerischen bäuerlichen Kunst annimmt, hat auf 30 Foliotafeln alle wichtigen Arten alter Bauernmöbel aus Oberbayern und Tirol vom Stuhle bis zum reichen Hausaltar in musterhaften Farbendrücken zur Darstellung gebracht. Mehr oder weniger gegliedert sind bereits alle gebrachten Gegenstände, einige reich geschnitzt. Während sich in dieser Technik nur schwächere Arbeiten in weniger gelungener Nachahmung der Schulkunst finden, ist in Bemalung sehr Tüchtiges und Originelles geschaffen worden. Die Ausführenden, zum großen Teile gewiß Handwerker, ländliche Möbeltischler oder „Kistler" und deren weibliche Angehörige, bewegen sich in der Regel auf eigenen Bahnen, den herrschenden Barock- oder Empirestil frei verarbeitend. Bemerkenswert sind die Tafeln 1, 9, 10, 26 und 30. Die Malerei auf den Tafeln 2 bis 4 aus 1667 und 1693 trägt in Zeichnung und wohl auch Farbe auffällig russischen Charakter an sich, obwohl in Schliersee ausgeführt, was auch der Herausgeber nicht zu erklären weiß. Viele der folgenden Tafeln bringen die bekannten Kammerwagen, auf denen die Ausstattung der Braut in das Heim des jungen Paares überführt wurde, Tafel 26 einen Hausaltar, eine Nachahmung eines großen Kirchenwerkes in kleinem Maßstabe. Man findet Arbeiten von feiner zarter Farbenstimmung ohne herrschenden Ton, ohne Rot und wieder solche von augenblendender Grellheit, wie man auf den Tafeln 1 und dagegen 11 und 15 sehen kann. Merkwürdig ist die Anhänglichkeit an das Rokoko, indem 1805 dasselbe noch vollständig herrscht, 1819 viele Anklänge und sogar 1846 noch Erinnerungen wach sind. Allerdings geht seit 1820 das Empire schon nebenher. Es ist leicht möglich, daß dieses schöne Werk bald große Aufmerksamkeit erregen wird, da man in den Kreisen der Moderne gegenwärtig den Bauernmöbeln große Aufmerksamkeit zuwendet. *Anton Dachler.*

10045 **Die natürliche Entwicklung der Materie im Weltraum und die daraus hervorgehenden Weltgesetze.** Von Baurat J. Kübler in Eßlingen. 8°. 22 Seiten. Leipzig 1904, Teubner.

Als Fortsetzung einer in Nr. 49 von 1904 unserer „Zeitschrift" besprochenen Broschüre über das Thema: „Woher kommen die Weltgesetze?" hat der Verfasser das vorliegende Heft niedergeschrieben. Leider werden die an sich anregenden Hypothesen, welche, wenn sie auch nicht klar entwickelt sind, doch mutmaßlich in harter, unerötneter Schale den gesunden Kern der zu erschließenden Wahrheit enthalten, mit einem Wortschwall weiter auszuführen versucht, der sie mehr verdunkelt als aufhellt. *Fy.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 2.** Twelvetrees: Eisenbetonkonstruktionen in England. Amirax: Der Wasserturm in Forest (Belgien). Thacher: Beton und Eisenbeton in den Vereinigten Staaten. Probst: Schornsteinbauten aus armiertem Beton in Nordamerika. Schulterhäuschen bei den elektrischen Kraftleitungen im Kanton Waadt. Aus den Bedingungen für den Neubau von Unratskanälen in Wien. Tedesco: Über den Wert der Eiseneinlagen zur Aufnahme des Druckes in Platten und Balken, sowie Plattenbalken im Hinblicke auf die Biegungsbeanspruchung. Elwitz: Die Querschnittsbestimmung von Platten und Plattenbalken aus Eisenbeton nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten (Schluß). Besprechung der deutschen Leitsätze. Versuche mit Oberböden „System Janosch". Versuche mit Gitterträgern.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 15.** Uhlmann: Der neue Schlacht- und Viehhof zu Mannheim. N 16. Raschdorf: Berliner Neubauten. Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk bei Prerau. Volkskunst.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 8.** Versuche über die Formänderungen an rotierenden Rädern. Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen. Pfitzner: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Ein neuer Kurvenschreiber. Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 8.** Hinträger: Volksschulhäuser in Belgien (Forts.). Hromatka: Über Schlacken- und Eisenportlandzement. Dichtung der Drains. Die staatliche Tätigkeit auf dem Gebiete der Wildbachverbauung.

4570 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 8.** Pfleghard und Haefeli: Die Kreuzkirche zu Zürich. Gelpke: Rheinseitenkanal oder freier Oberrhein? Prášil: Vergleichende Untersuchungen an Reaktions-Niederdruckturbinen (Forts.). Wettbewerb für das Börsengebäude am Fischmarkt zu Basel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 8.** Wettbewerb für ein Kasino in Wörishofen. Schulz: Die Wiederherstellung der Heilig-Geistkirche zu Nürnberg in ihrer Vollendung. Schulz: Regulierungswerke der Flüsse.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges. Wien, N 2.** Stange: Die Explosion eines Laugenkochers. Ein neues Wasserreinigungsverfahren. Bement: Ein böser Fall des Wassernitreißens (Forts.). Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1903. Wassergekühlte Reostate.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 8.** Riedler: Großgasmaschinen. Meyer: Bericht über Leistungsversuche an einer 500pferdigen Koksofengasmaschine. Riedler: Die Berechnung des mechanischen Wirkungsgrades und der Leistung von Gasmaschinen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 15.** Die Beförderung von Reisegepäck in Nordamerika. Vorschläge zu Verbesserungen an Einzeleinrichtungen der Güterwagen. Eine neue Oberbauanordnung. N 16. Die Beförderung von Reisegepäck in Nordamerika (Schluß). Eisenbahnverstaatlichung und Eisenbahnbudget im französischen Parlamente.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 16.** Blum u. Giese: Die Eisenbahnen Japans. N 17. Der neue Dom in Berlin. Blum u. Giese: Die Eisenbahnen Japans (Schluß). Prüfung von Zementen in dem Grundwasser der Baugrube.

2027 **Engineering, London, N 2042.** Stanton: Maschine zur Untersuchung von Materialien auf wechselnde Beanspruchung im nationalen physikalischen Laboratorium. Ryves: Geschotterte Straßen (Forts.). Luftkompressor. Dampfschiff für den Rettungs- und Feuerdienst in Rio de Janeiro. Petroleummotor-Omnibus in Olympia. Die maschinelle Einrichtung des Turbinen-Dampfers „Manxman". Whipple: Thermometer und Pyrometer.

2041 **Engineering News, New-York, N 6.** Stauanlage in Beton auf Long Island. Stauanlage in armiertem Beton bei Fenelon Falls. Die Berechnung des Feuerschadens bei den feuerfesten Gebäuden in Baltimore. Potter: Die Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Traktion. Wehre aus Bruchsteinmauerwerk im Nildelta. Lokomotiv-Remise in armiertem Beton in Kanada.

1680 **Railroad Gazette, New-York, N 6.** Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen (Forts.). Die Vorteile der Vierzylinder-Balance-Vorbundmaschinen. Bericht über Remisenanlagen und Lokomotivwerkstätten. Blocksignaldienst auf Bahnen mit geringem Verkehr. Schwellen aus Beton, System Campbell.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 6.** Gradenwitz: Ein großer elektrischer Hafenkran. Tragbare Ölmaschine. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.). Kohnke: Die Mosquitofrage.

669 **The Engineer, London, N 2564.** Blieden: Die Theorie des Ausflusses elastischer Flüssigkeiten aus Röhren. Ein großes Bewässerungsprojekt in Punjab (Indien). Die Elektrometallurgie im Jahre 1904. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Distrikt Ry. (Forts.). Die Motorwagen-Ausstellung in Olympia. Innere Verbrennungsmaschinen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 10.** Drouin: Die Fortschritte im Automobilbau und die Automobilausstellung (Schluß). Leinekugel le Cocq: Die Durchbiegung des hölzernen Brückenbelages einer modernen Hängebrücke. Hofer: Universal-Werkzeugschleifmaschine. Die elektrische Zugsbeleuchtung, System Aichele.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 8.** Koopman: In Memorium J. F. Quant. Van Putten: Der Hauptwagenschuppen der Elektrischen Stadtbahn in Amsterdam. Richert: Die fortschreitende Senkung des Grundwasserspiegels. Statistik von Zentral-Stationen für elektrische Stromlieferung in den Niederlanden Dezember 1904. Aus dem Parlament: Kabelverbindungen Niederland—Niederl. Indien.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 11.** Nacht: Berlin auf der Weltausstellung in St. Louis. Tafeln: Schmalz: Königl. Land- und Amtsgericht in Berlin. Herrnring: Schule und Seminar in Wilmersdorf. March: Schillertheater für Charlottenburg. Polizei-Direktionsgebäude in Rixdorf. Synagoge für Dessau.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 21.** Karsch: Die Georgs-Passage zu Hannover. Zur Ausgestaltung des technischen Hochschulunterrichtes. Hotel Astor in New-York.

1907 **Building News, London, N 2815.** Tafeln: Kirche zu St. John in Greenhill. Entwurf für eine gedeckte Brücke. Vereinshaus in Bristol. Denkmal für die Königin Viktoria in Kalkutta. Landhaus in Yarmouth. Landhaus in Kent. Amtsgebäude und Kirche in Birmingham.

1186 **The Architect, London, N 1887.** Tafeln: Die Kathedrale von Westminster. Skizzen aus Loches. Inneres der Kathedrale von Asaph. Inneres des Schlosses „Mount Stuart".

774 **The Builder, London, N 3237.** Tafeln: Entwurf für ein Vestibül eines großen Hotels. Landhäuser in Wimbledon.

8260 **The Studio, London, N 143.** Dekorative Entwürfe und Ausführungen von W. Stephens. Van der Veer: Das Leben der Münchener Kunstschüler. Wood: Radierungen von W. Monk. Kohlezeichnungen von David Cox. Singer: Die Kunstwerke von Otto Fischer. Die neuesten Entwürfe auf dem Gebiete der Hausarchitektur. Oliver: Die deutsche Kunst auf der Weltausstellung in St. Louis.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 21.** Das Schloß Malmaison. Morice: Gruppe von Schulgebäuden zu Maisons-Alfort. Rochot: Neue Gebäude der Entbindungsanstalt in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 7.** Cintrat: Hotel für Frauen und Mädchen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

576 **Berg- und Hüttenm. Jahrbuch, Wien, H 1.** Redlich: Der Kupferbergbau Radmer an der Hasel, die Fortsetzung des steirischen Erzberges. Isser-Gaudenthurm: Schwazer Bergwerksgeschichte (Forts.).

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 8.** Boky: Die Wahl eines Ausrichtungssystems beim Abbaue einer Flözgruppe. Eypert: Der Golderzbergbau am Roudny in Böhmen (Schluß). Die Temperatur des Windes beim Pyritschmelzen. Die Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preuß. Staates im Jahre 1903. Agnolucci: Die Kupferhütten der italienischen metallurgischen Gesellschaft.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt.- u. Salinenw., Berlin, H 4.** 1904. Simmersbach: Bergbau und Hüttenwesen Ungarns im Jahre 1902. Simmersbach: Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in der kleinasiatischen Türkei. Unglücksfälle in elektrischen Betrieben der Bergwerke Preußens im Jahre 1903. Michels: Die Schlagwetterexplosion auf dem Kaliwerk der Gewerkschaft „Frisch Glück" im Bergrevier Hannover. Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1903.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 6.** Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Purington: Förderungskosten in Alaska und Nordwest-Kanada. Hall und Tolman: Die Torfindustrie. Weed: Kupferlager in Kapland (Südafrika). Crane: Eisenerzbergbau im Birmingham-Revier in Alabama.

209 **Annales des Mines, Paris, N 1.** Bailly: Eisenerzbergbau in Lothringen. Dolafond: Die Untersuchung der Förderseile. Levat: Studie über das Grundwasser im Süden von Oran und Marokko.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 4.** Heck: Mazut-Feuerungen und ihre Anwendung.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 4.** Hauptversammlung des Österreichischen Tonindustrie-Vereines in Wien (Forts.). Herstellung von basischem Ofenfutter für metallurgische Zwecke. Über die Ausbildung von Betriebspersonal für Ziegeleien (Forts.).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 15.** Die physikalische Chemie in ihrem Verhältnis zu anderen Disziplinen. Max: Nomenklatur-Reform. Gerhardt: Tabellen zur Berechnung von Ammoniaksuperphosphaten. Kraus: Versuche über den Einfluß von Borsäure und Borax auf den menschlichen Organismus. Attorberg-Kalmar: Rationelle Klassifikation der Sande und Kiese. Verbesserte Wasserbäder mit konstantem Niveau. Neue Laboratoriums-Vakuumpumpen. N 16. Die physikalische Chemie und die Technik.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 4.** Die deutsche chemische Industrie und die neuen Handelsverträge. Klamroth: Geschichte und Entwicklung der deutschen Düngerindustrie nach ihrer volkswirtschaftlichen Seite. Klippert: Die Entwicklung der Technik der Düngerindustrie.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 22.** Weigelin: Isolierungen der Öfen. Koksbildungen. Neuere Verblendziegelbauten in Süddeutschland. Das Mundstück. N 23. Neue Verblendziegelbauten. Kalkhydratkristalle aus Romanzement. N 24. Kosmann: Das Ausbringen von Marmorkalk. Ast: Herstellung von Zementrohren (Schluß). Schutz der Zementrohre gegen säurehaltige Abwässer. Der Hakenstein.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 8.** Naumann: Studien über Phosphordarstellung. Haasreidter: Zur Löslichkeit des Schwefelkupfers in Alkalipolysulfiden. Jenner: Absorptionsgefäß zum Aufsaugen von Schwefelwasserstoff bei Schwefelbestimmungen in Stahl und Eisen. Bender: Über die Schwefelbestimmung nach Eschka. Knösel: Die Begutachtung künstlicher Dünger. Shukoff und Schestakoff: Über eine direkte Methode zur Glyzerinbestimmung. Krull: Die Kartellfrage.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 8.** Schenk: Über den roten Phosphor. Anwendung der Löslichkeitsgesetze auf nichtwässerige Lösungen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 2.** Neuhöffer: Eine neue Beleuchtungsart. Die europäische Weston-Gesellschaft auf der Ausstellung des elektrotechnischen Vereines, Berlin 1904. Der Telautograph Gruhn. Neue Stöpselsicherung für Schalttafeln.

8483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 8.** Rüdenberg: Wirbelstromverluste in massiven Polschuhen. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn. Thieme: Über eine neue elektromagnetische Kontaktvorrichtung für selbsttätige Schaltwerke. Stosberg: Elektrolytischer Gleichrichter für Fernsprechanlagen. Fortschritte der Physik.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 9.** Salomon: Die Nernstlampe. Hecht: Städtische Lichtwerke und deren Besteuerung. Kraftübertragungsanlagen in England. Maurer: Statistik der elektrischen Stadteisenbahnen in Ungarn im Jahre 1903. Verkehr der elektrischen Eisenbahnen in Österreich im IV. Quartal 1904.

8267 **Electrical Review, London, N 1421.** Field: Relais und Stromumschalter. Elektrische Licht- und Kraftanlagen in Indien: Anlage in Nilgiri; Smith: Lichtanlage in Dacca. Dawson: Die Zukunft der Eisenbahnen (Forts.). Cohen: Die Einführung des Zentralbatteriesystems in einer Telephonzentrale.

8265 **Electric. World and Eng., New-York, N 6.** Die elektrische Zentralstation in Detroit. Crane: Die elektrische Einrichtung des Hotel Astor in New-York. Eine hydroelektrische Anlage in Norwegen. Freudenberger: Kalibrierung der Voltmeter und Ampèremeter.

4492 **The Electrician, London, N 1396.** Die Motorwagenausstellung in Olympia. Atkinson und Beaver: Über die Auswahl elektrischer Kabel. Semonza: Moderne Luftleitungskonstruktionen. Kershaw: Brennmaterialersparnis in Dampfkraftanlagen (Schluß).

7359 **L'Eclairage électrique, Paris, N 7.** Léonard: Variierung der Periode eines von einem Wechselstrom gespeisten Flammenbogens. Bethenod: Über die Theorie der Einphasenstrom-Serienmotoren (Forts.). Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das Öst. Sanitätsw., Wien, N 6.** Die Heilstätte für Lupuskranke in Wien. N 7. Unterbringung von Geisteskranken in Privatheilanstalten.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 5.** Dunbar: Reinigung von Abwässern mittels intermittierender Bodenfiltration (Forts.). Nußbaum: Behebung der Nachteile des Wohnens im Zinshause. Busau: Eine neue Warmwasserheizungsart.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 9.** Samtleben: Der Schwefelgehalt des Steinkohlengases. Kautny: Obligatorische Prüfung von Azetylengas-Apparaten. Schultz und Würth: Über Ölgasteer aus Braunkohlenteeröl (Forts.). Bosenfelder: Bemerkungen zur Wassergasfrage. Blau: Die Osmiumlampe. Die Wasserversorgung der Stadt Komotau. Das Wassermessergesetz von Ungarn.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 6.** Gieseler: Eine neue Art der Filteranlage in Nancy. Turbo-Generatorstation in Boston. Die Brücke über den Rock River bei Moline. Howard: Die maschinelle Einrichtung des Simmons College in Boston. Eine Maschinenanlage in Providence. Eine Studie für eine Zentralkraft- und Heizanlage in Washington.

4407 **The Sanitary Record, London, N 794.** Über Wasserfiltration. Die Kanalisation der Vorstädte. Grace: Über Bauordnungen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

7818 **Die Werkzeugmaschinen.** Von Hermann Fischer, Geh. Reg.-Rat und Professor an der kgl. Technischen Hochschule zu Hannover. Erster Band: Die Metallbearbeitungsmaschinen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.*) Mit 1545 Figuren im Text und auf 50 lithographierten Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer (in zwei Leinwandbänden geb. Preis M 45).

In der vorliegenden, bezüglich der Anordnung des Stoffes unveränderten zweiten Auflage dieses hervorragenden Werkes wurden die mannigfachen Neuerungen des letzten halben Dezenniums teils durch Aufnahme sorgfältig ausgewählter zeitgemäßer Beispiele, teils durch zahlreiche Literaturhinweise nach Möglichkeit berücksichtigt, wofür, um den Preis des Buches nicht zu erhöhen, einige Beispiele der ersten Auflage entfallen mußten. Entsprechend den bedeutenden Fortschritten speziell auf dem Gebiete der spanabnehmenden Werkzeugmaschinen erfuhr auch insbesondere dieser Teil (1. Teil) des Fischerschen Werkes in fast sämtlichen Kapiteln wesentliche Erweiterungen, während in den übrigen drei Teilen vornehmlich die Abschnitte über Blechscheren, Dampf- und Preßlufthämmer, Richtmaschinen und Zahnräderformmaschinen Ergänzungen aufweisen. Eine Empfehlung der Arbeit Fischers, welche berufen ist, eine langgefühlte Lücke unserer technologischen Literatur auszufüllen, erscheint nach den Erfolgen der ersten Auflage überflüssig. Fischer bietet in seinen „Werkzeugmaschinen", indem er Erfahrungen der Praxis und Ergebnisse theoretischer Forschung geschickt verwebt, dem Werkzeugmaschinenbauer eine Fülle von konstruktivem Material und Anregungen, er bietet in streng wissenschaftlicher Fassung, welche die von Kick angeregte Grundidee, von den Arbeitsvorgängen und auftretenden Widerständen auszugehen, stets leitend hervortreten läßt, ein wertvolles Ergänzungsbuch für die Vorträge über Werkzeugmaschinen und eigentlich überhaupt die erste eingehende technologisch-wissenschaftliche Behandlung dieser so wichtigen Maschinengruppe. *Dr. P. L.*

*) Besprechung der ersten Auflage: 1901, S. 568.

9561 **Die Lehre von der Zentralprojektion im vierdimensionalen Raume.** Von Dr. H. de Vries, Dozent an der Polytechnischen Schule zu Delft (Holland). 8°. 78 Seiten mit 25 Figuren. Leipzig 1905, Göschen (Preis geh. M 3).

Bekanntlich schreitet die Geometrie der Lage von den Elementen: Punkt, Strahl und Ebene zu den Grundgebilden erster Ordnung: Punktreihe, Strahlenbüschel und Ebenenbüschel, ferner zu den Grundgebilden zweiter Ordnung: Ebenfeld und Strahlenbündel, schließlich zum Raumsystem. Dem Prinzipe der Reziprozität oder Dualität unterliegen sowohl die Elemente als auch die Grundgebilde. Durch die Methode des Projizierens gelangen wir zur Perspektivität und zur projektiven Verwandtschaft der Gebilde, welche sich endlich auch in der Involution befinden können. Die Gebilde haben in dem Falle eine involutorische Lage. Im weiteren Verfolge der Lagegesetze kommen wir zur kollinearen Verwandtschaft, welche auch auf Raumsysteme ihre Anwendung findet. Raumsysteme können auch gemeinschaftliche Elemente und Grundgebilde besitzen. Von verschiedenen „Räumen", z. B. einem dreidimensionalen und einem vierdimensionalen, zu sprechen, wie es der „Moderne", Fiedler, Schoute u. a., sowie dem Verfasser der vorliegenden Broschüre beliebt, ist und bleibt unverständlich. Hier nur einige Sätze der gegenständlichen Broschüre: Man läßt den Raum R_3 um eine Ebene rotieren! Es gibt durch das Zentrum einen einzigen dreidimensionalen Raum, der zum Raume R_3^2 parallel ist! Der Neigungswinkel einer Geraden mit einem Raume ist ein absolutes Minimum! Den Schnittpunkt zweier Ebenen zu bestimmen! Den Neigungswinkel einer Ebene und eines Raumes zu konstruieren! Man errichtet das einzige im vierdimensionalen Raum R_4 enthaltene, auf den Projektionsraum R_3^2 senkrecht stehende Perpendikel! Siehe auch die Besprechung in der „Zeitschrift" Nr. 3, 1903, auf Seite 16 des Beiblattes über mehrdimensionale Geometrie. An Verständlichkeit ist hiemit sicher nichts gewonnen, und die gebotenen Konstruktionen sind nichts anderes, als ins Mystische verhüllte Konstruktionen der Geometrie der Lage, bezw. der eng verwandten darstellenden Geometrie. Bleiben wir lieber beim Alten! *Jg.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 5.** Scheibe: Die wellenförmige Abnutzungserscheinung am Kopfe der Schienen. Simmersbach: Die technische Verwertung von Torfmooren zur Torfstreufabrikation. Oder: Die neue Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Pflug: Die internationale Automobilausstellung in Berlin. Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1905 (Forts.). Fränkel: Die Nutzanwendung der Rauchanalysen im Lokomotivbetriebe.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 3.** Hofrat Ludwig Tetmajer †. Das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule in Berlin (Forts.). Gipsmörtel und Gipsverputz. Kork als Baumaterial.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 3.** Gousen: Neue Bebauungspläne Düsseldorfs. Abendroth: Die Großstadt als Städte-Gründerin (Forts.). Stübben: Enteignung und Umlegung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 17.** Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probe-Schiffshebewerk bei Prerau (Forts.). Uhlmann: Der neue Schlacht- und Viehhof zu Mannheim (Forts.) Rank: Ein Wasserturm in Eisenbeton für das königl. Gestüt Rohrenfeld in Bayern. N 18. Raschdorff: Berliner Neubauten (Forts.). Der Durchschlag des Simplontunnels. Volkskunst (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 9.** Hanffstengel: Hebezeuge und Fördereinrichtungen auf der Weltausstellung in St. Louis. Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen (Forts.). Pfitzner: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 9.** Hinträger: Volksschulhäuser in Belgien (Schluß). Altitsch: Beitrag zur graphischen Ermittlung des Fassungsvermögens von Abwässerkanälen.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 3.** Weiß: Neuere Fortschritte im Lokomotivbau. Koppe: Über die zweckentsprechende Genauigkeit der Höhendarstellung in topographischen Plänen und Karten für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten. Busse: Über die Ursache von Rahmenbrüchen. Metzeltin: Versuche mit selbsttätiger Saugebremse auf den Steilrampen der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn. Gragoe: Der Tunnel der Pennsylvania R. R. von New Yersey unter New-York nach Long Island. Lokomotivlaternen. Die gebräuchlichsten Arten der Funkentelegraphen. Die selbsttätige Blocksignal-Anlage von Natalis auf der Schwebebahn Barmen-Vohwinkel. General Electric Company.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 9.** Abt: Umbau der Seilbahn Lauterbrunnen—Grütschalp. Pfleghard und Haefeli: Die Kreuzkirche zu Zürich (Forts.). Wettbewerb für das Börsengebäude am Fischmarkt zu Basel (Forts.). Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplon-Unternehmens.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 9.** Wicklein: Über Betriebsgebäude und Wohnhäuser der neuen bayerischen Lokalbahnen. Drei neue Feuerschutzmittel für Eisenkonstruktionen. Koch: Kosten und Beschaffung von Wasserkraft an Kanälen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 9.** Köster: Die New-Yorker Untergrundbahn. Csorhäti: Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellina-Bahn. Rosenkranz: Sicherheitsventile. Dieterici: Die kalorischen Eigenschaften des Wassers und seines Dampfes bei hohen Temperaturen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 17.** Die Eisenbahnen Ungarns im Jahre 1903. Über die Zollabfertigung des Gutes unterwegs. Noch einmal die Getreideansammlung in Rußland. N 18. Zum Durchstich des Simplon. Die Eisenbahnreformen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 18.** Wettbewerb um Entwürfe zu einem Geschäftshause der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. N 19. Der neue Dom in Berlin (Schluß). Die Anlage von Gartenstädten in England zur Lösung der Arbeiterwohnungsfrage. Der Durchschlag des Simplontunnels.

2027 **Engineering, London, N 2043.** Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Die Motorwagenausstellung in Olympia (Forts.). Selbsttätige Fördermaschine. Der neue Schraubendampfer „Caronia" der Cunard-Linie. Der Simplontunnel. Universal-Holzbearbeitungsmaschine.

2041 **Engineering News, New-York, N 7.** Die Hafenanlagen des Hafens Manzanillo, Mexiko. Saeger: Sauggasanlage, System Pintsch. Fahrbahnkonstruktionen in Beton für Eisenbahnbrücken. Helbig: Die Nutzbarmachung der Gichtgase von Zementöfen. Tenderlokomotiven für amerikanische Stadtbahnen.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 7.** Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes. Fowler: Lokomotivkesselexplosion bei der New York Central R. R. Holzkonservierungsversuche in Texas. Nolstein: Selbsttätige Wagenkuppelungen in Europa. Kletterweiche von Haye.

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 7.** Gasolin-Motorwagen. Die Hilfsyacht „Mohihawk II". Geschwindigkeitsmesser von Krauss. Berthelot: Meteorite. Perntner: Die Methoden der Wettervoraussagung. Wellenmesser von Schloemilch.

669 **The Engineer, London, N 2565.** Bliedeu: Die Theorie des Ausflusses elastischer Flüssigkeiten (Forts.). Werkzeugmaschinen auf der Ausstellung in St. Louis. Dampfmotorwägen der Barry Ry. Die hydraulische Bohrmaschine, System Brandt. Schreibtelegraph. Die Motorwagenausstellung in Olympia (Forts.). Barr: Pumpmaschinenanlagen für Wasserversorgungen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 17.** Porrin: Wasserkraftanlagen in der westlichen Schweiz. Jacquinot: Die neuen Talsperrenanlagen bei Solingen im Vergleiche mit ähnlichen Anlagen in Frankreich. Drouin: Die Fortschritte im Automobilbau im Jahre 1904.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 4.** Biegeleisen: Vergleichung der Wärmemotoren in bezug auf Ökonomie, Sicherheit und Betriebskosten (Forts.). Ulkowski: Über Nomographie (Schluß). Kamienobrodzki: Projekt einer Grabkapelle in Trembowla. Leinöl und Sikkativfirnis im Lichte neuerer Forschungen. Nawratil: Über die Einrichtung von Sauggasgeneratoren mit Bezug auf die Sicherheit des Arbeiterpersonales.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 6.** Nekrolog für Professor Stein. Das Finanzgesetz 1905/06. Elektrische Schwebebahnen nach dem Telefersystem. N 7. Johannsen: Die lokalen Verbindungen der Stadt Kopenhagen. N 8. Belastungsversuche mit einer freitragenden Betontreppe. Kanalanlage der Gudiwaa, Jutland.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 3.** Das neue k. k. Polizeigebäude in Wien. Geßner: Die Bezirkskrankenkasse in Floridsdorf. Tafeln: Mayr: Konkurrenz um die Sparkassa in Jägerndorf. Marmorek: Wohnhaus in Wien VI. Bauer: Entwurf für eine Familiengruft.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 22.** Wettbewerb der Wiener Bauindustrie-Zeitung: „Dorfschule". Flußbaulaboratorien.

1907 **Building News, London, N 2010.** Tafeln: Landhaus in La Touquet. Geschäftshaus in Tottenham Court.

1186 **The Architect, London, N 1888.** Tafeln: Landhaus in Boscombe. Korridor im Schloß „Mount Stuart". Straßenskizze von Lochos. Inneres der Thomaskirche in Brighton.

774 **The Builder, London, N 3238.** Die Tiberinsel. Tafeln: St. Jakobskirche in Ealing. Bankgebäude in Norwich. Hunter: Entwurf für einen Wintergarten.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 22.** Binet: Erholungsheim für dramatische Künstler in Pont-aux-Dames.

5828 **L'Architecture, Paris, N 8.** Carton: Ausgrabungen in Tunis. Sauvestre: Villa am Strande von Villers-sur-Mer (Calvados).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 9.** Heise: Zur Frage der gewellten Tubbings. Boky: Die Wahl eines Ausrichtungssystems beim Abbaue einer Flözgruppe (Forts.). Betriebsergebnisse einiger Bohrmaschinen, welche bei den österreichischen Salzbergbauen in Anwendung stehen. Die Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates im Jahre 1903 (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 5.** Seilbahn und Eisenbahn. Röck: Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen. Mathesius: Windtrocknung und Turbogebläse. Engelhardt: Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl (Schluß. Welleneisen. Wüst: Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen (Forts.). Nathusius: Magnetische Eigenschaften des Gußeisens. Die wasserwirtschaftliche Vorlage.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 7.** Lindgren: Die Bleilager von Viktoria Ingalls: Die Kosten des Bergbaues. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Bush: Die Kohlenfelder am Missouri. Bacorn: Ein kompliziertes Verwerfungssystem. Raymer: Das Simkins-Laboratorium in Harvard. Garthwaite: Ein Signalapparat für Schächte.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 5.** Die Bohrungen nach Petroleum bei Bohuslawitz. Gawalowski: Vaseline.

2589 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 17.** Loevy: Gold im Meerwasser. Setlik: Über das calcium metallicum des Handels. Niboul: Gerben mittels hydronamischen Druckes. Botti: Gasbehälter mit

konstantem Ausfluß. N 18. Matignon und Trannoy: Verbindung des Samariumchlorids mit Ammoniak.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 5.** Rosauer: Die Behandlung von Fett und Fettsäuren mit konzentrierter Schwefelsäure. Donath: Österreichs Anteil an der Entwicklung der chemischen Industrie.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 25.** Von den neuen Handelsverträgen. N 26. Beyers Doppel-Papierschieber. N 27. Isolierungen der Öfen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 9.** Klippert: Die Entwicklung der Technik in der Düngerindustrie. Rohland: Die Löslichkeit des Kalziumsulfats und die Hydratation des Gipses und Portlandzementes. Ruhstrat: Experimentierschalttafel für elektrochemische Arbeiten. Elektrothermisches Verfahren zum Schmelzen von Eisen und zur Erzeugung von Eisen.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 9.** Rohland: Über Hydratations- und Erhärtungsvorgänge.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 9.** Gumlich: Versuche mit Heuslerschen ferromagnetischen Mangan-Aluminium-Kupferlegierungen. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn (Forts.). Die Elektrizität auf der internationalen Automobilausstellung in Berlin.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 10.** Strauss: Fortschritte bei Quecksilberdampflampen. Schiff: Physiologische Betrachtungen über die Wirkungen von Quecksilberdampflampen.

8267 **Electrical Review, London, N 1422.** Matthews: Die Elektrizität auf der Ausstellung in St. Louis 1904. Die Automobilausstellung in Olympia (Schluß). Pumphrey: Eine ideale Schalttafel.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 7.** Das Westinghouse-Einphasenstrombahnsystem. Transmissionsschalter für die Kontrolle von Substationen. Feldmann: Ein neuer Entwurf für Induktionsmotoren geringer Spannung. Koester: Über die A. E. G. Dampfturbine.

4492 **The Electrician, London, N 1397.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.) Atkinson und Beaver: Über die Auswahl elektrischer Kabel. Der Kondensationswasserreiniger von Paterson. Jones: Bericht über die Waterloo and City Ry.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 8.** Dalemont: Der Nutzen der Turbinen. Léonard: Variierung der Periode eines von einem Wechselstrom gespeisten Flammenbogens (Forts.). Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen (Forts.). Steens: Elektrische Einrichtung einer Spinnerei in Albino.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesund.-Ing., Berlin, N 6.** Wie läßt sich in Kirchen und hohen Versammlungsräumen das Auftreten von Zugerscheinungen verhindern? Dunbar: Reinigung von Abwässern mittels intermittierender Bodenfiltration (Forts.). Nußbaum: Behebung der Nachteile des Wohnens im Zinshause (Schluß).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 10.** Über Entstehung und Gewinnung der Steinkohle. Lummert: Über die Wasserversorgung der Stadt Waldenburg. Schultz und Wurth: Über Ölgasteer aus Braunkohlenteeröl. Die Zirkonlampe. Koksförderrinne, Bauart Bamag-Marshall.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 7.** Der rasche Aufbau der Gebäude in Baltimore. Eine Maschinenanlage mit 5000 PS-Gasmaschinen. Das Diamond Bank-Gebäude in Pittsburg. Eine Dreigelenkbogenbrücke in Beton in Mansfield. Die Reinigung der Luft in der Lüftungsanlage des Rathauses von St. Louis. Dampfkraft für elektrische Bahnen. Bewässerungsanlage in Texas. Die Einphasenstrombahn Indianapolis Cincinnati. Betoneisendecke für Untergrundbahnen.

4407 **The Sanitary Record, London, N 795.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Dudfield: Die Lüftung der Abwässerkanäle.

Bücherschau.

(Über werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

8956 **Bemastung und Takelung der Schiffe.** Von F. L. Middendorf. 400 Seiten, 172 Figuren, 1 Titelbild und 2 Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer (Preis in Leinwandband M 30).

Rund 28 Millionen Tonnen zählen die großen Seeschiffe der bedeutendsten Handelsflotten der Erde mit Schluß des Jahres 1904. Fast 8 Millionen Tonnen davon sind Segelschiffe, und es ist vorauszusehen, daß für absehbare Zeit der Transport gewisser Massengüter auf langen günstigen Routen den Seglern auch in Zukunft verbleiben wird, ebenso wie die Verschiffung billiger Rohmaterialien der kleinen Küstenschiffahrt. Der deutsche Fünfmaster „Preußen" von [6081 t hat im Frühjahre 1903 die Reise vom englischen Kanal (Ouessant) um das Kap Horn nach Iquique an der Westküste Südamerikas, eine Distanz von 12.000 Seemeilen, in 57 Tagen zurückgelegt, ungefähr in derselben Zeit, welche ein Frachtdampfer dazu benötigt. Vom 23. auf den 24. April 1903 betrug das „Etmal" dieses Seglers (d. h. die binnen 24 Stunden zurückgelegte Distanz) 368 Seemeilen (672 km). Zu solchen Leistungen bedarf es allerdings guter Führung, eines guten Schiffes, ganz besonders aber auch guter Takelage. Die bewundernswerte Entwicklung der Dampfschiffahrt hat im Wettbewerbe mit den Seglern eben auch diese im Kampfe gestählt, denn nur das Beste lebt fort. Die Tage der Segelschiffahrt sind oben noch nicht gezählt. Auch im Segelschiffbau beginnt Stahl und Eisen das Holz zu verdrängen. Die Fahrzeuge werden länger, die geheiligte Zahl von drei Masten genügt nicht mehr, man benötigt nun deren vier, ja fünf und mehr. An Stelle der Hanfkabel, Trossen und Leinen treten Kette und Drahtseil; zum Hissen und Brassen der Raaen werden durchdachte Apparate verwendet, um an Menschenkraft zu sparen. Die Masten und Raaen selbst sind genietete oder geschweißte Blechrohre aus Flußeisen, deren Konstruktion dem bloßen Empiriker allein nicht mehr überlassen werden kann und darf. Es tritt also auch hier immer mehr der abwägende Verstand, der Rechen- und Zeichenstift des wissenschaftlich gebildeten Technikers vollberechtigt auf. Dieses mögen die Motive sein, welche den verdienten Autor des besprochenen Buches zu seiner Arbeit veranlaßt haben. Der ganze Gegenstand der Schiffstakelung war auch zur Zeit der Alleinherrschaft und Blüte der Segelschiffahrt in der Literatur sehr stiefmütterlich behandelt, soweit es das eigentlich Konstruktive betrifft. Die Handwerksgeheimnisse und „Daumenregeln" wurden von den einzelnen Werften ängstlich gehütet und an die Lehrlinge der Zunft nur vorsichtig und kleinweise verzapft. Das vorliegende Werk schafft nun hierin einen gründlichen Wandel. Reich an gesammelten Tatsachen und Originaldaten, die mit bewundernswertem Fleiße in langer mühevoller Arbeit erworben sein mußten, tritt uns Middendorfs Buch vors Auge, gleichmäßig vollendet in Inhalt und Form, wie es einem solchen Meister ziemt. In seinem ersten Teile beschäftigt es sich mit den theoretischen und praktischen Grundlagen des Gegenstandes, mit der Lehre vom Auftrieb, der statischen und dynamischen Stabilität der Schiffe, welche ja gerade für Segelschiffe erhöhte Wichtigkeit besitzen. Alles das ist nach dem neuesten Standpunkte in diesen schwierigen Disziplinen strenge, aber klar und faßlich behandelt und durch Rechenbeispiele für den Studierenden lebendig gemacht. Im zweiten Teile bespricht Middendorf die Arten der Takelung selbst, die Anfertigung der Segelzeichnung, beginnend mit den Betrachtungen über die Wirkung des Windes, über das Segelmoment, über Anzahl, Stellung und Größe der Masten und Raaen. Die entwickelten Regeln werden hierauf in einer Reihe von Beispielen rechnerisch durchgeführt, angefangen vom Fünfmast-Vollschiffe bis zum einmastigen Fischer-Ewer herab; Vergnügungsfahrzeuge: Schoner, Kutter u. s. w. inbegriffen. Im dritten Teile wird die Ausführung der Bemastung und Takelung im einzelnen besprochen, wobei überall Abmessung, Beanspruchung, Bauart bis ins kleinste behandelt ist, unterstützt von mustergültig klaren Zeichnungen in Text und Tafeln. Nur einem Manne wie Middendorf, der mit seiner amtlichen Stellung als Direktor des Germanischen Lloyd die Liebenswürdigkeit und Bescheidenheit des wahrhaft Tüchtigen verband, konnte es gelingen, dieses umfassende Tatsachenmaterial den sonst schwer zugänglichen Quellen abzugewinnen. Daß in dem Buche fast ausschließlich deutsche Verhältnisse behandelt sind, kann dessen Wert so gut wie nicht beeinträchtigen. Die fortschreitende Technik gleicht die Verschiedenheiten nationaler Entwicklung aus, und der geschärfte Blick des wissenschaftlich gebildeten Technikers wird das gebotene allgemeine Material leicht auf seinen besonderen Fall anzuwenden imstande sein. Middendorf hat nicht unterlassen, auch die Besegelung und Bemastung der Dampfer zu besprechen; gilt doch diese Hilfskraft für den Handelsdampfer in Fällen von Maschinhavarien auch heutzutage als nicht ganz entbehrlich. Aus leicht begreiflichen Gründen ist von Kriegsschiffen in dem Buche keine Rede. „Zephyr" und selbst „Borea" sind uns heute zu sanft, sobald es auf Kampf und Herrschaftsausübung ankommt. Ich hege aber die volle Überzeugung, daß kein auf der Höhe der Zeit stehender ausübender Seemann, ob er nun der Handels- oder Kriegsmarine angehöre, es unterlassen dürfe, Middendorfs Werk zu studieren, mit der gleichen Andacht wie der Schiffbauer und mit dem gleichen Nutzen. Ein Seemann kann niemals wissen, welche Anforderungen der Moment an ihn stellt. Ihm darf im Seewesen nichts fremd bleiben. Erfreuen wir uns also in Frieden an dem literarischen Monumente, das uns unser lieber verblichener Kollege Middendorf hinterlassen hat. Ihm war es beschieden, den glänzenden Aufschwung einer Institution mitzumachen, die Jahrhunderte hindurch fast im Schlafe lag. Zu diesem Aufschwunge hat er seinen nicht geringen Anteil redlich beigetragen; das besprochene Werk ist nur ein Zeichen davon. Den Seefahrern und Schiffbauern aller Länder wird aber Middendorf ein Gattungsname werden, wie es Bobrik war und bleibt. Über die würdige vornehme Ausstattung eines Buches aus dem Verlage Springer zu sprechen, hieße Wasser in die Donau tragen.

C. Marchetti,
em. Schiffahrts-Direktor und Kapitän u. F.

9546 **Die Maschine in der Rohproduktion.** Von Dpl. Ing. Dr. Alex. Lang. I. Teil. Allgemeines. II. Teil: Die Maschine in der Landwirtschaft.

Obwohl es heute noch selbst geistig höher stehende Techniker gibt, welchen bis jetzt der unmittelbare Zusammenhang der Volkswirtschaft und technischen Arbeit unklar geblieben — es sind meist Theoretiker — mehren sich die Zeichen, daß dieser Zusammenhang sich dem Ingenieur immer mehr aufdrängt. Ein solches Zeichen ist auch das vorliegende Büchlein, dem noch ein Teil über die Maschine im Bergbau folgen soll, und in welchem es sich der Autor zur Aufgabe macht, das in der maschinentechnischen Literatur vorhandene technisch-ökonomische Material, „das bisher der Nationalökonomie gar nicht oder doch nur schwer zugänglich war", dieser übersichtlich darzubieten. Im ersten, allgemeinen Teil bespricht der Verfasser die Definition, das Entwicklungsprinzip und die Geschichte der Maschine; die Entstehung des Maschinenzeitalters in Deutschland und England; die Einteilung der Maschinen; die Entwicklung des modernen Maschinenwesens; die Maschinenwissenschaft in solch gedrängter Kürze, daß er zu all diesen Kapiteln nicht mehr als 101 Seiten eines sehr kleinen Formates braucht, und doch dürfte demjenigen, der eben einen ganz flüchtigen Überblick über dieses geradezu ungeheure Gebiet sucht, damit genüge geleistet sein, wenn auch manches zu wünschen übrig läßt. Gleich in der Definition der Maschine ließe sich das Wort „Arbeitsrationalisierung" vielleicht ganz gut durch „Arbeitsvervollkommnung" ersetzen. Der letzte Satz, durch welchen Lang die Maschine vom Werkzeug scharf unterscheiden will, ist aber nicht richtig, denn die Maschine dient dem Menschen, sie ist ein vom Techniker und Ingenieur nur zum Dienste der Menschheit geschaffenes Hilfsgeschlecht. Daß die Maschinen von Arbeitern bedient werden, ändert an diesem obersten Zweck der Maschinen nichts und ist diesem gegenüber ganz nebensächlich. In der Einteilung der Maschinen könnte mehr die energetische Auffassung Platz greifen. Recht gut und übersichtlich, stets für Nichttechniker berechnet, ist die Maschinenentwicklung speziell der Motoren geschildert. Im zweiten Teil bietet der Autor Rentabilitätsrechnungen für die meisten und wichtigsten landwirtschaftlichen Maschinen und Motoren und bespricht sodann den Einfluß dieser Maschinen auf den Unternehmer, Arbeiter und die Volkswirtschaft, in welch letzteren Kapiteln auf Grund der Rentabilitätsrechnungen nachgewiesen wird, daß die ökonomischen Vorteile der Anwendung landwirtschaftlicher Maschinen in einer Steigerung der Roherträge, Verminderung der Arbeitskosten und in der Ersetzung von Arbeitern bestehen, während diese letzteren deshalb nicht geschädigt werden, weil die Maschinen bei dem landwirtschaftlichen Arbeitermangel nur an die Stelle der fehlenden Arbeiter getreten sind, wie dies ja auch aus dem Steigen der Löhne gefolgert werden kann; all dies ergibt selbstverständlich auch für die Volkswirtschaft bedeutende Erfolge. Das Buch ist klar und bündig geschrieben und dürfte namentlich dem mittleren und kleinen Grundbesitzer als guter Führer dienen; mit Recht wendet sich der Verfasser auch gegen den Vorwurf, daß die Maschine eine geistige Verödung des Arbeiters bewirke, im Gegenteil, der Arbeiter muß jetzt neben der eigentlichen Arbeit auch die Konstruktion der Maschine kennen und muß diese instandhalten. Nur darin kann ich dem Verfasser nicht beistimmen, daß er die Landwirtschaft von der sonstigen Industrie vollkommen scheidet. Die Gründe, die derselbe hiefür anführt, sind auch bei anderen Prozessen, so z. B. bei der Rübenzuckerindustrie, der Flachsverarbeitung u. s. w. vorhanden, die aber doch ohneweiters der Industrie zugezählt werden. Die Landwirtschaft unterscheidet sich nicht mehr von der Industrie, als sich etwa die Brauerei, Brennerei, Zuckerfabrikation von einer Maschinenfabrik unterscheidet, und während diese ohneweiters in den Begriff Industrie eingereiht werden, hat man einen ganz unglaublichen Gegensatz zwischen dieser und der Landwirtschaft geschaffen, und doch ist auch bei der letzteren der Arbeitsvorgang eine Wechselwirkung von Energie und Materie in Zeit und Raum. Langs Buch kann allen Nationalökonomen warm empfohlen werden. *Max Kraft.*

9501 **Die Regelung der Kraftmaschinen. Berechnung und Konstruktion der Schwungräder, des Massenausgleiches und der Kraftmaschinenregler in elementarer Behandlung.** Von Max Tolle, Professor und Maschinenbauschuldirektor. Mit 372 in den Text gedruckten Abbildungen und 9 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer, (Preis geb. M 14).

Bei der Konstruktion der Kraftmaschinen liegt fast immer die Aufgabe vor, eine Welle unter Arbeitsabgabe in gleichförmige Umdrehung zu versetzen. Der Bedingung der Gleichförmigkeit der Drehbewegung wirken zweierlei Umstände entgegen: Die Ungleichförmigkeit der wirksamen Kräfte und die wechselnde Belastung der Maschine. Außerdem hat die Ungleichförmigkeit der wirksamen Kräfte die Tendenz, die Ruhe des Ganges der Maschinen zu beeinträchtigen. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, betrachtet der Verfasser des vorliegenden Werkes die Aufgaben der Regelung der Kraftmaschinen in dreierlei Hinsichten, denen je ein Teil der umfangreichen Arbeit gewidmet ist. Der erste Teil behandelt die Schwungräder als Mittel zur Erzielung der Gleichförmigkeit des Ganges. Nach der Feststellung der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhältnisse des Schubkurbelgetriebes im ersten Kapitel werden im zweiten Kapitel die Grundgleichungen zur Berechnung der erforderlichen Schwungradgewichte entwickelt und im dritten Kapitel die üblichen Ausführungsformen und die Festigkeitsberechnung der Schwungräder dargestellt. Der zweite Teil des Werkes behandelt den Einfluß der Massenwirkungen der bewegten Teile der Maschine auf die Ruhe des ganzen Systems. Das in jüngster Zeit so häufig besagte Problem des Massendruckausgleiches mehrkurbeliger Schiffsmaschinen, wofür Schlick eine technisch brauchbare Lösung gefunden hat, die recht umfangreiche Literatur zur Folge hatte, wird hier in vorzüglicher Klarheit fast rein geometrisch bewältigt. Da der Ausgleich hin- und herbewegter Massen meist mit großen Unbequemlichkeiten, häufig sogar mit unmittelbar schädlichen Folgen verknüpft ist, so empfiehlt der Verfasser nachdrücklich, den Ausgleich ja nicht zu weit zu treiben, sondern sich mit einem nur teilweisen Ausgleich zu begnügen, da hiebei meist bessere Gesamtergebnisse hinsichtlich der Ruhe des Ganges erreicht werden, als wenn man ängstlich den Ausgleich theoretisch vollkommen machen wollte. Die Art der Regelung der Umdrehzahlen und die Theorie der Regulatoren bildet des Werkes dritten Teil. Die glänzende Methode des Verfassers, die seinen Namen in der Bezeichnung des Tolleschen Diagrammes in Fachkreisen populär gemacht hat, ist aus den Veröffentlichungen in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure bekannt. Dem Prinzip der Konstruktion nach werden Muffen- und Achsenregler unterschieden. Die einzelnen Probleme und die dynamische Theorie der Regler sind in dem vielfach unterteilten Kapitel über Muffenregler derart behandelt, daß die bei Achsenreglern vorliegenden Aufgaben leicht auf die für Muffenregler gültigen Resultate zurückgeführt werden konnten. Hiedurch hat der Verfasser Raum für die kritische Betrachtung der heute gangbaren Reglerformen gewonnen. Die in dem Buche niedergelegte Arbeit kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Ganz besondere Anerkennung verdient es, daß der Verfasser nicht den Ehrgeiz gehabt hat, durch mathematische Spielereien mit unangebrachter Gelehrsamkeit zu prunken. Für die Mühe, die er sich gegeben hat, seinen Lesern den Gegenstand klar und deutlich vorzulegen und die Lösung der Aufgaben nicht als das Resultat künstlicher Operationen darzustellen, sondern sie auf dem Wege logischer Folgerungen zu erreichen und zu fruchtbarer Erkenntnis zu bringen, verdient der Verfasser den wärmsten Dank. Die zahlreichen Figuren im Text und auf den Tafeln sind außerordentlich gut.
—*er.*

846 **Der Wasserbau.** Nach den Vorträgen, gehalten am Finnländischen Polytechnischen Institute von Helsingfors von Professor M. Strukel. I. Teil, enthaltend: Ursprung, Vorkommen und Eigenschaften des Wassers; Stauwerke; Fischwege. Zweite vermehrte Auflage. VIII und 198 Seiten. Mit 103 Textabbildungen und 15 Tafeln. Helsingfors 1904, Helios (Leipzig, A. Twietmeyer) (Preis M 14).

Auf Seite 77 des Literaturblattes unserer „Zeitschrift" vom vorigen Jahre ist das Erscheinen des Schlußbandes von Strukels sehr zweckentsprechender Bearbeitung des Wasserbaues angezeigt worden, und schon liegt uns heute der erste Teil des trefflichen Handbuches in zweiter, wie uns scheint, verbesserter Auflage vor. Selbstredend fand der Verfasser bei dem erfreulichen Erfolge seiner Arbeit keinerlei Veranlassung, den Inhalt und die Art der Behandlung des Stoffes in der Hauptsache zu ändern. Es wurde deshalb hiebei auch in der zweiten Auflage wieder das Hauptgewicht darauf gelegt, den Gegenstand bei möglichst kurzer Fassung des Textes namentlich durch Vorführung einer systematisch geordneten Auswahl von charakteristischen Beispielen aus der Praxis möglichst lehrreich und erschöpfend zu gestalten. Einzelne Teile erfuhren eine mehr oder weniger gründliche Umarbeitung, während andere ergänzt und verbessert wurden. Der in der ersten Auflage enthalten gewesene Abschnitt „Anlagen zur Gewinnung des Niederschlags- und Grundwassers" wurde mit Rücksicht darauf, daß er eigentlich zu dem im zweiten Teile behandelten Kapitel „Wasserversorgungsanlagen" gehört, diesmal ausgeschieden. Dagegen ist, um alle Stauwerke an einer Stelle vereinigt behandeln zu können, in den uns vorliegenden ersten Teil der bisher im zweiten enthalten gewesene Abschnitt über „Staudämme" herübergenommen worden. Sonst ist in allem die bisherige bewährte Art der Darstellung sowohl in textlicher als auch in zeichnerischer Beziehung unverändert beibehalten geblieben. Wir sind überzeugt, daß auch die Neuauflage des seinem Inhalte und seiner ganzen Anlage nach so zweckmäßig entworfenen und zusammengestellten Werkes die Beliebtheit desselben noch steigern wird; den Studierenden wird es auch fernerhin als ein recht wertvolles Hilfsbuch, ausübenden Ingenieuren und selbst älteren Wasserbautechnikern aber als ein brauchbares Nachschlagebuch dienen, das ihnen Anregung und Muster durch Vorführung ausgeführter Beispiele bietet. Infolge der Heranziehung der nordischen technischen Literatur macht uns das Strukelsche Werk auch mit manchen beachtenswerten Ausführungen auf skandinavischem Boden bekannt, die viel Interesse erregen. *Dr. P.*

5021 **Elektromechanische Konstruktionen.** Eine Sammlung von Konstruktionsbeispielen und Berechnungen von Maschinen und Apparaten für Starkstrom. Zusammengestellt und erläutert von Gisbert Kapp. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 36 Tafeln und 114 Textfiguren. Berlin 1902, Julius Springer (Preis geb. M 20).

Kapp brachte 1897 als einer der ersten Konstruktionen der Starkstrom-Elektrotechnik in solcher Auswahl und Behandlung, daß seine „Elektromechanischen Konstruktionen" zu einem Vademekum sowohl für den Unterricht wie für den praktischen Konstrukteur wurden. Die Behandlungsweise des Stoffes ist in der zweiten Auflage

beibehalten, und dem Fortschritte ist Rechnung getragen durch Weglassen älterer und Aufnahme neuerer Konstruktionen; von jenen sind nur eine Flachring-Wechselstromdynamo, ein Crompton'scher Einphasengenerator mit eisenlosem Anker und die bekannte Innenpol-Gleichstromdynamo von Siemens & Halske als interessante Typen beibehalten worden; die übrigen Konstruktionen rühren zum Teile vom Verfasser, zum anderen, größeren Teile von den verschiedensten Firmen und Konstrukteuren her (Allgemeine Elektr.-Ges., Siemens & Halske A.-G., Maschinenfabrik „Oerlikon", Brown, Boveri & Cie., Union E.-G., Gebr. Naglo, E. G. Fischinger, Elektr. A.-G. vormals Schuckert & Co., Elektr. A.-G. vormals Kolben & Co., Dr. Paul Meyer, G. Magnus, British Thomson-Houston Cie., Ganz & Co.). Im ganzen werden zehn Gleichstrommaschinen (3—624 *KW*), drei Bahnmotoren, sieben Wechselstrom-, bezw. Drehstromgeneratoren (60—1200 *KW*), drei Transformatoren, drei Drehstrommotoren und von Apparaten ein Doppelzellenschalter auf 26 Tafeln gezeigt und im Texte beschrieben und berechnet. In der Einleitung sind die wichtigsten Formeln und Koeffiziententabellen kurz, ohne Ableitung, leider auch ohne Hinweise gegeben, die einem Teile der Leser das Auffinden der Abhandlungen erleichtern würden. Die Durchrechnung der Konstruktionen — weit entfernt von einer trockenen Wiedergabe des Rechnungsganges oder einer Aufzählung der einzelnen Rechnungs- und Konstruktionsdaten — ist in der von der ersten Auflage bekannten ausgezeichneten Art geführt; aus einer Beispielsammlung wird so ein ungemein anregendes Werk, reich an Gesichtspunkten für das Entwerfen von Maschinen und an Anleitungen zum sinngemäßen Anwenden von Ergebnissen der Rechnung (Formeln) und der Erfahrung. Jede Berechnung ist sozusagen individuell durchgeführt und nimmt auf Verwendung und Betriebsart der Maschine Rücksicht. Gelegentlich der Berechnung von Bahnmotoren wird beispielsweise die ganze Stufenfolge zusammenhängender Rechnungen (Fahrtwiderstand, Zugkraft, Beschleunigung, Fahrdiagramm, Arbeitsverbrauch) erörtert. Werke wie das vorliegende bedürfen keiner Empfehlung. *Ing. K. Jiretz.*

10093 **Lebendige Kräfte.** Sieben Vorträge aus dem Gebiete der Technik von Max Eyth. Mit in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Julius Springer (Preis M 4).

Unter diesem Kennwort veröffentlicht der durch seine schon früher erschienenen Bücher sehr bekannte Verfasser sieben Vorträge, die von ihm in den Jahren 1893 bis 1904 in verschiedenen Fachvereinen gehalten wurden. Ihre Titel lauten: Poesie und Technik; das Wasser im alten und neuen Ägypten; die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland, England und Amerika; Mathematik und Naturwissenschaft der Cheopspyramide; Binnenschiffahrt und Landwirtschaft; ein Pharao im Jahrhundert des Dampfes; zur Philosophie des Erfindens. Wie schon die Titel zeigen, sind die Vorträge untereinander ohne Zusammenhang, sondern jeder von ihnen behandelt mit Rücksicht auf die jeweilige Zuhörerschaft ein anderes wissenschaftliches oder schöngeistiges Thema. Neben einer anziehenden Schreibweise ist die Tatsache zu schätzen, daß der Verfasser seine eigenen reichen Erfahrungen und sein gründliches Wissen als Quellen benützte. Die Vorträge sind nicht aus fremder Bücherweisheit zusammengetragen, sondern selbst erworbene Überzeugungen und als solche wert, nicht nur gesprochen worden zu sein. *J. M.*

9498 **Der Wegebau.** In seinen Grundzügen dargestellt für Studierende und Praktiker von Dipl. Ing. Alfred Birk, Eisenbahn-Ober-Ingenieur a. D., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Prag. I. Teil: Erdbau und Straßenbau. Leipzig und Wien 1904, Deuticke (Preis K 6).

Im vorliegenden Buche sind die beiden Fachgebiete Erdbau und Straßenbau in möglichst knapper Form, sehr vollständig, wissenschaftlich und übersichtlich behandelt. Der Verfasser war vor allem bemüht, in dem Werke die Grundsätze hervorzuheben und einen kritischen Überblick der bearbeiteten Fachgebiete zu geben. Durch ausgiebigen Hinweis auf die Literatur ist der Weg zu weiteren eingehenden Studien gewiesen. In erster Reihe ist das Buch für Studierende an technischen Hochschulen bestimmt, um diesen das lästige Mitschreiben der Vorlesungen zu ersparen; in weiterer Reihe auch für Praktiker, für welche es mit Rücksicht darauf, daß es mit großem Verständnis für deren Bedarf geschrieben ist und zahlreiche für die Praxis wertvolle Angaben, z. B. über Kosten, enthält, als Handbuch sehr verwendbar ist. Der Verfasser beabsichtigt, diesem Bande zwei weitere Teile folgen zu lassen, und wird der zweite Teil den Eisenbahnbau und Tunnelbau, der dritte Teil die Linienführung der Verkehrswege behandeln, so daß das Gesamtwerk eine vollständige Darstellung des den Bau von Verkehrswegen betreffenden Zweiges der Ingenieurwissenschaften bilden wird. *Wex. Seetz.*

10091 **Architektur-Skizzen.** Herausgegeben von Professor H. Billing. 48 Tafeln. Stuttgart, Julius Hoffmann (Preis M 16).

Das Buch verdankt seine Entstehung der Lehrtätigkeit des bekannten Karlsruher Architekten Hermann Billing an der dortigen Akademie der bildenden Künste, woselbst er Vorträge über Architektur für Maler und Bildhauer abhielt. Den Anforderungen des Auditoriums entsprechend, welches er in den Geist der Architektur einzuführen gedenkt, legt er besonderes Gewicht auf die Entwicklung des Gefühles für Stil und Monumentalität. Er erläutert die Beziehungen der Baukunst zu den übrigen bildenden Künsten und insbesondere die Stellung des Bauwerkes im Landschaftsbilde. Die 48 Skizzen, welche die vorliegende Sammlung umfaßt, sind nun von den Hörern nach den Anleitungen des Meisters entworfen. Sie stellen teils ideale Architekturen in strengen, stereometrischen Formen dar, welche entfernt an orientalische und byzantinische Vorbilder erinnern, und welche manchmal aus der Felsenlandschaft emporgewachsen erscheinen, öfter auch durch den Gegensatz ihres wuchtigen Aufwärtsstrebens zu den flachen Linien der Umgebung wirken, teils sind Motive mittelalterlicher Schloßarchitektur und kleinstädtische Straßenbilder vertreten. Das Ganze repräsentiert sich in der ungezwungenen Anordnung des Inhaltes und der flotten Darstellungsart in Federzeichnung als ein sehr anregendes Bilderbuch. *Schr.*

7890 **Einiges über die Rolle des Lichtes im Walde.** Von Dr. Adolf Cieslar. XXX. Heft der Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. Wien 1904, Wilhelm Frick.

In der vorliegenden Arbeit sucht Verfasser die Beziehungen der chemischen Lichtintensität zum Pflanzenleben im Walde auf Grund zahlreicher photometrischer Messungen zu erforschen, sowie den Zusammenhang zwischen Beschirmungsgrad und Bodenflora festzustellen. Die Studie gliedert sich in allgemeine Betrachtungen, Beschreibung der Versuchsflächen, Messungen der Lichtintensität und Relationen zwischen dieser und der Massenproduktion, Beschreibung der Vegetationsdecken in den Versuchsbeständen, Entstehung der Bodenflora und enthält zum Schlusse eine übersichtliche Zusammenstellung der äußerst interessanten Ergebnisse, die geeignet erscheinen, manches Dunkel in diesem noch wenig durchforschten Gebiete aufzuklären, bezw. vertretene Ansichten richtig zu stellen. Wir können die vorliegende Arbeit des Verfassers, der als unermüdlicher Forscher auf dem Gebiete des Waldbaues bestens bekannt ist, nur wärmstens begrüßen und ihm zu den in Aussicht gestellten weiteren Forschungen über die Rolle des Lichtes im Walde nur den besten Erfolg wünschen. *Fi—*

10048 **Das Zeichnen von Hebedaumen, unrunden Scheiben u. s. w.** Von Louis Rouillon. Mit 16 in den Text gedruckten Schaubildern. Autorisierte freie Übersetzung aus dem Englischen von Ingenieur Dr. Phil. Robert Grimshaw. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke (Preis M 0·50).

Die kleine Broschüre enthält eine kurze, leicht faßliche Anleitung zum Zeichnen von Hebedaumen, Hebenuten, unrunden Scheiben — kurz aller jener Vorrichtungen, die der Engländer mit dem Worte „cams" bezeichnet, und welche im allgemeinen dazu dienen, eine Drehbewegung in eine bestimmte und in bestimmten Zeiträumen sich abspielende hin- und hergehende Bewegung zu verwandeln. Die Broschüre schließt mit einem Beispiele der Praxis — dem Entwurfe eines Riemenumschalters für eine Hobelmaschine. Die gesonderte Behandlung der erwähnten Bewegungsmechanismen begründet der Autor damit, daß viele gerade diese als heilige oder mindestens unheimliche Dinge betrachten, denen nur die Geweihten und Hohenpriester nahen dürfen. Scheint dies auch übertrieben, so darf man es immerhin begrüßen, wenn Konstruktionserfahrungen über wichtige Teile des Maschinenbaues veröffentlicht werden. Der junge, im Konstruieren weniger erfahrene Techniker wird sicherlich aus solch kurzen Abhandlungen oft mehr lernen als in großen Werken des gesamten Maschinenbaues. *J. F.*

9143 **Controle des installations électriques au point de vue de la sécurité.** Par A. Mourmequé, Ingénieur en chef des ponts et chaussées etc. Deuxième édition, revue et augmentée. 775 Seiten, 8°, zahlreiche Abbildungen. Paris 1904, Librairie polytechnique Ch. Béranger.

Daß vorliegendes Werk weit mehr bietet, als der bescheidene Titel erwarten ließe, möge nachstehender kurzer Angabe des Inhaltes der einzelnen Hauptabschnitte entnommen werden. In vierzehn Kapiteln werden behandelt: Grundgesetze und Definitionen, Erzeugung der elektrischen Energie (Dynamomaschinen, Akkumulatoren, Transformatoren etc.), Verteilung der Energie, Elektrische Maße, Gefährliche Wirkungen des elektrischen Stromes, Kontrolle im Werke, Kontrolle im Leitungsnetze, Kontrolle der Hausinstallationen, Kontrolle spezieller Installationen, Prüfung der offiziellen Bestimmungen, Betriebsresultate, die verschiedenen Konstanten (für Widerstände etc.), Gesetze und Reglements, Bestimmungen privater Gesellschaften. — Dieser umfangreiche Stoff ist fast durchwegs sehr gut behandelt, und kann das Werk seiner Reichhaltigkeit wegen (auch in bezug auf die Wiedergabe der gesetzlichen Bestimmungen und der Regulative technischer Körperschaften des In- und Auslandes) als Nachschlagebuch bestens empfohlen werden. *Dtts.*

10046 **Vier- und fünfstellige Logarithmentafeln nebst einigen physikalischen Konstanten.** Von L. Holborn und Karl Scheel. 8°. 24 Seiten. Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn (Preis geb. M 0·80).

Es ist zwar nicht einzusehen, daß Logarithmentafeln der Zahlen ohne die Logarithmen der Winkelfunktionen besonders erwünscht sein sollten. Doch wem diese Reduktion willkommen ist, dem ist das dünne praktisch eingerichtete Heft schon wegen seiner gefälligen Form zu empfehlen. *Dy.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 19.** Die Besoldungsverhältnisse der Bauinspektoren der preußischen Staatsbauverwaltung. Der Tunnel der Pennsylvania-Eisenbahn unter dem Hudsonfluß und dem East River in New-York. Luft: Wasserdichte Kelleranlage in Stampfbeton mit Deckenkonstruktion in Eisenbeton. N 20. Hohl: Katholische Kirche und Pfarrhaus zu Groß-Lichterfelde bei Berlin. Volkskunst (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 10.** Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschinen auf Grund der Ausströmungsgesetze (Forts.). Hanffstengel: Hebezeuge und Fördereinrichtungen auf der Weltausstellung in St. Louis (Schluß). Pfitzner: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Schluß). Eine neue Wagengattung der preußischen Staatsbahnen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 10.** Zusammentreffen der Schlitzen des Simplontunnels. Brotan: Lokomotivkessel mit Wasserrohrfeuerbüchse, „System Brotan". Birk: Die Entwicklung der Verkehrswege.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 10.** Prášil: Vergleichende Untersuchungen an Reaktions-Niederdruckturbinen. Pfleghard und Häfeli: Die Kreuzkirche zu Zürich (Schluß). Das Jahrbuch des schweizerischen elektrotechnischen Vereines.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 10.** Leonhard Romeis †. Schulz: Die Wiederherstellung der Heilig-Geistkirche zu Nürnberg in ihrer Vollendung. Völcker: Deck- oder Flicksystem.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 10.** Heller: Die Herstellung von Portlandcement in den Vereinigten Staaten. Gutbrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Caerháti: Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellina-Bahn (Schluß). Martens: Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen.

535 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover, H 1.** Rowald: Das neue Rathaus der Stadt Hannover. Nussbaum: Die Nachteile von Lehmschlag zum Fehlboden der Zwischendecken. Lüdecke: Der Einschnitt bei Grünenthal. Wolff: Die deutschen Städte, geschildert nach den Ergebnissen der deutschen Städteausstellung zu Dresden 1903. Ostenfeld: Graphische Behandlung der kontinuierlichen Träger mit festen, elastisch senkbaren oder drehbaren und elastisch senk- und drehbaren Stützen. Saliger: Einfluß der Schubfestigkeit und der Armierung auf die Bruchgefahr in gedrückten Steinprismen (Forts.). Die Knickungsberechnung nach den Versuchsergebnissen. Ruprecht: Neuere Pumpen und Viehtränken in Hannover.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 2.** Zusammenstellung des Gesetzentwurfes, betreffend die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen. Contag: Die Ausstellung von Wettbewerbsentwürfen für ein Kanalschiffshebewerk in Wien. Die russische Marienwasserstraße. H 3. Einführung eines Schleppmonopols auf dem Kanal Rhein-Hannover. Über die Einführung von Schiffahrtsabgaben auf der Elbe.

826 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 19.** Aus dem Personal-Etat der preußischen Staatsbahnen für 1905. Feuerschutzanlagen in Waldungen. N 20. Wiederkehr des zehnten Jahrestages der Neuordnung der preußischen Staatsverwaltung. Die zweite Lesung des preußischen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause.

6642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 20.** Gerhard: Der Wettbewerb für ein Schiffshebewerk bei Prerau im Donau-Oder-Kanal. N 21. Vischer: Umbau und Erweiterung des Rathauses in Basel. Neue Betriebsvorschriften für die Eisenbahnen Österreich-Ungarns. Der Wettbewerb um ein Schiffshebewerk bei Prerau (Schluß). Die Anlage von Gartenstädten in England (Schluß).

2027 **Engineering, London, N 2044.** Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Crabtree: Die Sicherheitsvorkehrungen in Spinnereien. Schlicks Apparate zur Beobachtung der Schwingungen eines Dampfschiffes. Die Wasserwerke von Swansea. Sechsgekuppelte Tenderlokomotive der Furness Ry. Dampfmotorwagen für Kleinbahnbetrieb der South Eastern & Chatham Ry. Co.

2041 **Engineering News, New-York, N 8.** Gaillard: Die Wirkung der Wellen auf Bauwerke. Higgins: Über die Schwerspatindustrie. Straßenübersetzung der Canadian Pacific Ry. in Winnipeg. Die größte Eisenbetonbrücke der Welt bei Grünwald bei München.

1639 **Railroad Gazette, New-York, N 8.** Eine neue Eisenbahnbrücke über den Missouri bei Omaha. Der Getreidetransport. Guarini: Die elektrische Bahn bei Chamonix. Dampfmotorwagen der Great Central Ry. Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen (Forts.). Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.).

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 8.** Guarini: Die Versuche mit drahtloser Telegraphie am Eiffelturm. Erz-Konzentrationsanlage auf der Ausstellung in St. Louis. Die Spitzenkloppelmaschine von Matitsch. Die Beobachtung der Entwicklungsstufen der Sterne durch das Spektroskop. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.).

809 **The Engineer, London, N 2566.** Villamil: Der Schraubenpropeller. Die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in St. Louis. Der Panamakanal. Verbund-Corliss-Spinnerei-Maschine. Die Erzeugung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. Der Simplontunnel. Der französische Kreuzer „Ernst Renan".

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 18.** Perrin: Wasserkraftanlagen in der westlichen Schweiz (Schluß). Mamy: Die Schutzvorrichtungen in Kunstmühlen. Die Dampfturbine der allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 9.** Snijders u. Hackstroh: Untersuchungen über mechanische Prüfung des Eisens mittels Brechproben an eingekerbten Stäben. Van Huffel: Apparat für die Vergleichung der Feldstärke von Magneten. Petroleumkongreß in Lüttich 1905. N 10. Serrurier: Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung auf der Weltausstellung in St. Louis. Van Iterson: Städtische Kanalpumpenanlagen. Aus dem Parlamente: Sicherheitsvorschriften für Caissonarbeiten; Arbeitszeit im Bergbau.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 9.** Die neuen Stempelungsmaschinen im Postwesen. Über drahtloses Telephonieren.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 23.** Wettbewerb der Wiener Bauindustrie-Zeitung „Dorfschule" (Forts.). Münzerturm in Hall. Schloß Eisgrub in Mähren. Flußbaulaboratorien (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2617.** Tafeln: Hotel in Picadilly. Schulhaus in Manchester. Alte Landhäuser im Cotswold Distrikt. Hotel in Adwick-le-street.

1186 **The Architect, London, N 1889.** Tafeln: Kapelle im Schloß Mount Stuart. Die Kanzel der Kathedrale in Asaph. Kirche in Caen. Landhaus in Southbourne. Tor der Kirche in Dijon.

774 **The Builder, London, N 3239.** Tafeln: Jupitertempel in Baalbeck. Die Propyläen in Athen. Tempel in Karnac. Tempel in Esneh.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 23.** Neue Baumaterialien. Binet: Erholungsheim für dramatische Künstler in Pont-aux-Dames (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 9.** New Yorker Landhäuser und Villen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 10.** Beiträge zur Metallurgie des Zinks. Boky: Die Wahl eines Ausrichtungssystems beim Abbaue einer Flözgruppe (Forts.). Der Bergwerks- und Hüttenbetrieb in Sachsen im Jahre 1903.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 2.** Spring: Einige Beobachtungen in den Platinwäschereien von Nischnij Tagil. Friz: Die nutzbaren Lagerstätten im Gebiete der mittleren sibirischen Eisenbahnlinie. Monke und Beyschlag: Über das Vorkommen des Erdöls (Forts.). Bauer: Das Goldvorkommen von Tangkogae in Korea. Kemp: Die Lagerstätten titanhaltigen Eisenerzes im Laramie Range, Wyoming, V. St.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 8.** Collins: Die Erzbehandlung in Laurium, Griechenland. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Meachem: Die Temperaturen im Inneren der Erde. Walsh: Hochspannungsleitungen für Bergbauzwecke. Gregory: Rio Tinto. Kontinuierlicher Filter von Ogle.

Zeitschriften für Chemie.

3644 **Baukeramik, Leitmeritz, N 5.** Verfahren zur Herstellung von Platten aus Schiefer oder Schieferabfällen. Anwendung von Schlacken- und Eisenportlandzement.

2880 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 19.** Meyer: Das Radium. Blecher: Apparat zum Lösen und Filtrieren großer Mengen Gelatine, Agar-Agar u. s. w. Lippmann: Fortschritte der Rübenzuckerfabrikation im Jahre 1904. Filsinger: Fortschritte der Schokoladefabrikation in den Jahren 1903 und 1904. Jettel: Die Zündwarenfabrikation in den Jahren 1903 und 1904. N 20. Stutzer: Fortschritte der Agrikulturchemie im Jahre 1904. Stockmeier: Fortschritte der chemischen Metallbearbeitung.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 5.** Die deutsche chemische Industrie und die neuen Handelsverträge. Koppeler: Studien über den Hargreaves-Sulfatprozeß. Zur Geschichte des Schwefelsäurekontaktverfahrens in Rußland.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 28.** Hauptversammlung der Sektion Kalk. N 29. Herstellungskosten der Kalksandsteine. Struktur und Porosität feuerfester Ziegel. N 30. Alkalische Reaktion des freien Kalkes im absoluten Alkohol. Haftfestigkeit des Eisens im Beton. Zementmauersteine.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 10.** Fahrion: Die Fettanalyse und Fettchemie im Jahre 1904. Ruschig: Phosphorsäurebestimmung. Hess: Das Meyersche Tangentialsystem für Schwefelsäurefabrikation.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 10.** Dimroth: Über desmotrope Verbindungen. Danneel: Über Quecksilbervoltameter und den Elektrizitätszähler „Elektrolyt".

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 10.** Jacobi: Verwendung von Zusatzmaschinen als Zellenschalter. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn. Waltz: Über 190-Schaltungen.

4028 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 11.** Herzog: Das städtische Elektrizitätswerk in Winterthur. Hiecke: Staubschutz für offen verlegte Leitungen. Beck: Eine eigenartige Methode zur Belastung von Turbodynamos. Das Is, eine neue Krafteinheit. Neuere Systeme für elektrische Zugsbeleuchtung.

8267 **Electrical Review, London, N 1423.** Das Aufsuchen fehlerhafter Stellen an Kabeln. Die Fabriksanlagen der Western Electric Co. in Nord-Woolwich. Atkinson und Beaver: Über die Auswahl elektrischer Kabel. Cohen: Die Einführung des Zentralbatteriesystems in einer Telephonzentrale (Forts.). Dawson: Die Zukunft der Eisenbahnen (Forts.).

8268 **Electric. World and Eng., New-York, N 8.** Das Edisonsche Stromleitungssystem in Südkalifornien. Specht: Ein praktisches Kreisdiagramm für Induktionsmotoren. Zentralkraftanlage für öffentliche Gebäude in Washington.

4492 **The Electrician, London, N 1398.** Typentelegraph von Murray. Atkinson und Beaver: Über die Auswahl elektrischer Kabel (Forts.). Einphasenstrombahn Indianopolis-Cincinnati. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Jones: Bericht über die Waterloo and City Ry. (Schluß). Snell: Die Verwendung der Elektrizität in der Industrie.

7859 **L'Eclairage Electrique, Paris, N 9.** Réthenod: Bericht über den Einphasenstrom-Kompensations-Nebenschlußmotor. Léonard: Variierung der Periode eines von einem Wechselstrom gespeisten Flammenbogens (Schluß). Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen (Forts.). Guarini: Landwirtschaft mit elektrischem Betriebe bei Quednau

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 8.** Unterbringung von Geisteskranken in Privatheilanstalten (Schluß). N 9. Über die Verwendung der Salizylsäure zur Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln. N 10. Über die Verwendung der Salizylsäure zur Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln (Schluß).

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 7.** Dunbar: Reinigung von Abwässern mittels intermittierender Bodenfiltration (Schluß). Neue Fassonstücke für Zentralheizungs-Rohrleitungen.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 4.** Heim: Der Reinlichkeitszustand künstlicher und natürlicher Mineralwässer. Vivaldi und Rodella: Die Austerninfektionen. H 5. Nyman: Eine Darmtyphusepidemie durch Trinkwasser verursacht. Borntraeger: Hygienisches aus Spanien. Biedert: Methode zum Auffinden vereinzelter Tuberkelbazillen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 11.** Rudolph: Zur Photometrie des Spektrums der Hefnerkerze. Sospisio: Die Wassergasanlage in Triest. König: Über Neuerungen bei Koksfeuerung für Dampfkessel. Die Tangentialführung an Gasbehältern. Pöpel: Bestimmung der Gasmenge auf chemischem Wege. Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 1.** Hillenberg: Über hygienischen Unterricht in der Schule. Schmitt: Die Schulbank in den Hilfsklassen für Schwachbefähigte. Weigl: Die Schulbank in den Hilfsklassen für Schwachbefähigte. Baldrian: Die Hygiene im Dienste der Taubstummenbildung

3641 **Engineer. Record, New-York, N 8.** Die Anlagen der Hartford Electric Light Co. Die Ökonomie der Kolben-Dampfmaschine. Die Kraftanlagen der Edison Electric Co. in Los Angeles. Die Generatorstation der Londoner Untergrundbahn in Chelsea. Versuche mit einer neuen Terracotta-Decke. Ein neuer Oberbau für Stadtbahnen. Die Untergrundbahn der Philadelphia Rapid Transit Co.

4407 **The Sanitary Record, London, N 796.** Fallon: Hygiene und Kunst (Forts.).

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9494 **Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes.** Zugleich ein Leitfaden für die Übungen in den Maschinenbaulaboratorien technischer Lehranstalten. Von Julius Brand, Ingenieur, Oberlehrer der kön. vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld. Mit 168 Textfiguren und zwei lithographischen Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer (Preis geb. M 6).

Den Inhalt des vorliegenden Buches bilden größtenteils Beschreibungen von Apparaten, die bei Untersuchungen der Betriebsverhältnisse von Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Anlagen Anwendung finden. Diese Beschreibungen und die Darstellung der Art ihrer Handhabung sind mittels guter Abbildungen sehr deutlich vorgetragen. Sie betreffen die Apparate für technische Rauchgasanalysen, die Kalorimeter für Heizwertbestimmungen von Brennstoffen, Pyrometer, Zugmesser u. s. w. Als Einleitung ist eine kurze Charakteristik der Brennmaterialien und eine Darstellung der Theorie der Verbrennung vorausgeschickt. Etwas unvermittelt schließt sich an die Behandlung der Apparate für die Kontrolle des Feuerungsbetriebes ein Kapitel über Polarplanimeter an. Hierauf folgen unter dem Titel „Leistungsversuche an Dampfkesseln und Dampfmaschinen" zusammengefaßte Kapitel über die Berechnung der Leistung einer Dampfmaschine aus dem Dampfdruckdiagramm, über die Berechnung des mittleren Federmaßstabes, wobei die Beschreibung der üblichen Federprüfungsapparate eingeschaltet ist, u. s. w. Ein Kapitel zeigt die rechnerische Verarbeitung der ziffermäßig vorliegenden Beobachtungsergebnisse eines Versuches an einer 3000pferdigen Triple-Expansionsmaschine. Zum Schlusse folgen Kapitel über fehlerhafte Diagramme und das Rankineisieren von Diagrammen sowie die Beschreibung des Hawatschekschen totalisierenden Indikators. Aus dieser knappen Inhaltsangabe wird man entnehmen, daß die in Betracht gezogenen Gegenstände ziemlich bunt durcheinander gewürfelt sind. Auch die Behandlung ist sehr ungleichartig. Der gewöhnliche Indikator ist z. B. in dem Werke weder beschrieben noch abgebildet. Hingegen sind die Mitnehmer sehr genau beschrieben und in vier Figuren dargestellt. Die empfohlenen Hubverminderungen mittels Hebel sind von fehlerhafter Einrichtung. Der Verfasser meint, das Buch könne auch als Leitfaden für Übungen in den Maschinenbaulaboratorien technischer Lehranstalten dienen. Wir sind aber nicht dieser Meinung und haben auch nirgends gefunden, daß der Verfasser diesen besonderen Zweck Rechnung getragen hat. Dazu fehlt es vor allem an der nötigen Systematik. Andererseits enthält das Buch auch für den Praktiker, der die darin mitgeteilten Belehrungen nötig hat, viel zu wenig Angaben über die allgemeinen Gesichtspunkte, nach welchen Untersuchungen an Betriebsanlagen vorgenommen werden sollen, als daß der Titel des Buches gerechtfertigt wäre. Es kann hingegen als eine gute Sammlung von Beschreibungen und Gebrauchsanweisungen einiger technischer Apparate gelten. —ss.

8869 **Bauernbauten alter Zeit aus der Umgebung von Karlsruhe.** Aufgenommen und gezeichnet von F. H. Steinhart, Zeichenlehrer an der Großherzoglichen Baugewerks-Schule in Karlsruhe. 32 Tafeln in Folio. Leipzig 1903, Soemann & Co. (Preis M 18).

Das Werk enthält Ansichten bäuerlicher Fachwerkhäuser und Einzelheiten, mit wenigen Ausnahmen in Farbendruck in hübscher Ausführung. Die Zeichnungen sind mit sicherer Hand, klar, ohne kleinlich zu werden, ohne Effekthascherei in guter, alter Art gemacht und bieten trotz der einfachen Vorwürfe infolge richtiger Auswahl und glücklicher Darstellung durchwegs angenehme Bilder in mannigfacher Auswahl. Unbestritten ist der Fachwerksbau, einst in Westdeutschland mit Ausnahme einiger südlicher Teile, weiters in der nördlichen Hälfte Frankreichs und in England herrschend, mit seiner Abwechslung von Holzgerippe und Füllung, dem gleichsam sichtbar gemachten Kräftespiel in den Hölzern, der zahlreichen, weil leichten Verwendung von Freistiegen, Vordächern, Lauben, Erkern und Risaliten auch ohne weiteren Aufwand von Kunstformen eine gefällige Bauweise, sobald die Häuser nicht über ein gewisses Maß hinaus wachsen. Den Beweis dafür erbringt dieses Werk vollkommen. Es ist daher begreiflich, daß das Fachwerk in jenen Gegenden wahrhaft volkstümlich ist und man trotz so mancher Mängel nur durch den Zwang der Baugesetze teilweise davon abzugehen gezwungen ist. Bei uns ist es nur im nordwestlichen, vorwiegend deutschen Teile von Böhmen heimisch und einzeln in Vorarlberg zu finden, dort von den Franken, hier von Alemannen mitgebracht. Wenn wir auch den Wunsch nach einfachen Grundrissen, welche für die Ansichten vielfach erklärend gewirkt hätten, unterdrücken mußten, so sei immerhin für die gelungene Wiedergabe der anheimelnden Bauwerke gedankt

Anton Ilwchler.

4221 **Artarias Eisenbahnkarte von Österreich-Ungarn und den nördlichen Balkanländern für 1905.** Wien, Artaria (Preis K 2·50).

Die seit Jahren erscheinende Karte liegt in neuer Auflage mit einem vollständigen Stationsverzeichnisse vor und berücksichtigt alle im Laufe des Jahres 1904 neu eröffneten Linien sowie die im Baue befindlichen Strecken und wichtigen Projekte. Durch eine neue Farbenzusammenstellung wird das Eisenbahnnetz sowie die reiche Ortsbeschreibung mit besonderer Deutlichkeit hervorgehoben.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 6.** Schwabe: Über Schmalspurbahnen. Etat der Eisenbahnverwaltung für das Jahr 1905 (Schluß). Jebens: Über Schiffsförderung auf schiefen Ebenen mit Längsneigung. Pflug: Internationale Automobilausstellung in Berlin.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 21.** Stübben: Baupolizei-Ordnung und künstlerische Mannigfaltigkeit. Hehl: Die katholische Kirche mit Pfarrhaus in Groß-Lichterfelde. N 22. Rank: Einkehr Geiselgasteig bei München. Technische Vorschriften für Herstellung und Betrieb von Grundstücksentwässerungen (Schluß). Das Schinkelfest des Architekten-Vereines zu Berlin.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 11.** Hanffstengel: Eine neue amerikanische Druckluftpumpe. Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschinen auf Grund der Ausströmungsgesetze (Forts.). Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen (Forts.). Über den Einfluß des Pressens auf den Zustand der Metalle. Die Tätigkeit der königl. technischen Versuchsanstalten im Jahre 1903.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 11.** Pokorny: Die Hochwasserkatastrophe im September 1903 in Salzburg. Schmitt: Der Kölner Metropolitandom mit seiner Umgebung. Präliminare der im Jahre 1904 aus dem Meliorationsfond zur Verwendung gelangenden Beträge.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 11.** Bertschinger: Die Sgraffito-Bilder am Schulhaus in Lenzburg. Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplon-Unternehmens (Forts.). Wettbewerb für das Börsengebäude am Fischmarkt zu Basel (Schluß). Bericht über die Tragfähigkeit von armiertem Beton.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 11.** Leonhard Romeis †. Weil: Erbbaurecht. Unter den Bögen in Landshut. Zum Hoftheaterbau in Stuttgart.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 11.** Weiß: Die neuen 2/3- und 3/3gekuppelten Schnellzugslokomotiven der bayerischen Staatsbahnen. Feldmann: Die Weltausstellung in St. Louis 1904 Elektrotechnik). Bernhard: Wettbewerb um eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Forts.). Fröhlich: Eisenbahnwagenkipper.

526 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 21.** Ballerstedt: Geschichte und Bedeutung der Simplonbahn. Die zweite Lesung des preußischen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause (Forts.). N 22. Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1902. Die zweite Lesung des preußischen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause (Schluß).

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 22.** „Neue Martinspforte" in Worms. Versammlung der Vereine der Ton-, Zement- und Kalkgewerbe. N 28. Der Umbau und die Erweiterung des Rathauses in Basel. Sonne: Die Rückströmungen in Schiffahrtskanälen. La Cattolica bei Stilo in Unteritalien.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 5.** King: Eine australische Kohlenstadt. Allen: Die Thermochemie der Reduktion des Eisenerzes und der Stahlerzeugung. Kimball: Über die Verwendung kleiner Elektromotoren (Schluß). Rous-Marten: Lokomotivbetrieb in Neu-Seeland. Horner: Kräne für besondere Zwecke (Schluß). Riley: Gewindeschneidemaschine. Jackson: Moderne liegende Dampfmaschine.

2947 **Engineering, London, N 2045.** Sandbaggerung im Merseyfluß. Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Formänderungs-Versuchsmaschine. Zwillingsschrauben-Petroleummotorboot von Yarrow-Napier. Drehbank für große Dampfturbinen. Darwin: Temperatur-Alarm-Apparat.

2941 **Engineering News, New-York, N 9.** Ash: Der Bau des zweiten Geleises der Southern Ry. zwischen Alexandria und Orange. Eine neue Art der Erdbaggerung und Förderung. Moisseiff: Die Anwendung von armierten Betonbalken, System Visintini, beim Bau einer Textilfabrik in Reading. Spezialtheodolith für Tunnelbauten. Gow: Explosionen in Luftkompressoren.

1650 **Railroad Gazette, New-York, N 9.** Flache Güterwagen der Argentine Government Ry. Lokomotivrahmen aus Gußstahl. Kühn: Die Valtellinabahn und der elektrische Betrieb auf Hauptbahnen. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen (Forts.). Noltein: Selbsttätige Wagenkupplungen in Europa (Forts.).

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 9.** Der große Viadukt bei Fades. Verbrennungsmaschinen. Eliot: Die Meteorologie der britischen Inseln. Tsybikoff: Lhassa und Zentral-Tibet. Hield: Wasserdichte Erzeugnisse.

669 **The Engineer, London, N 2567.** Villamil: Der Schraubenpropeller (Forts.). Der Panamakanal (Forts.). 70-Tonnen elektrischer Laufkran. Elastische Räder. Die Pariser Stadtbahn. Sechsgekuppelte Tenderlokomotive für Japan. Das Schnellfahr-Motorboot von Yarrow-Napier. Schlagversuche mit eingekerbten Stäben.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 19.** Bret: Straßenbesprengwagen mit Dampfbetrieb in Paris. Elektrischer Bahnbetrieb mit Einphasenwechselstrom, System Westinghouse. Somach: Die Verwendung der Schraube ohne Ende bei der Übertragung an elektrischen Straßenbahnwagen. Der Einfluß der Wassertiefe auf die Geschwindigkeit der Torpedoboote.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 2.** Baudry: Dreigekuppelte Verbund-Schnellzugmaschine der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn. Roy: Die neuen Linien der Rhättischen Bahn. Internationaler Eisenbahn-Kongreß.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 5.** Biegeleisen: Vergleichung der Wärmemotoren in bezug auf Ökonomie, Sicherheit und Betriebskosten (Forts.). Krüger: Eisenbahnschwellen aus Holz und Eisen. Zubrzycki: Projekt für die Pfarrkirche in Podgórze.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 11.** Van Schevichaven: In Memoriam H. W. Brankman. Homan van der Heiden: Die Verschlammung der Britisch-Indischen Entwässerungskanäle und die Mittel zu deren Vermeidung. Schutzvorkehrungen für Caissonarbeiter. Statistische Mitteilungen über die Eisenbahnen in den Niederlanden und in Niederländisch-Indien im Jänner 1905.

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 3.** Knappschaftslazarett für Waldenburg.

4898 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 24.** Wettbewerb der Wiener Bauindustrie-Zeitung: „Dorfschule" (Forts.). Flußbaulaboratorien (Schluß).

1907 **Building News, London, N 2618.** Tafeln: Denkmal für Hektor Macdonald bei Dingwall. Die neue Kathedrale in Umtata. Entwurf für eine Gemäldegalerie. Landhaus in Colwyn Bay.

1186 **The Architect, London, N 1890.** Tafeln: Schloß D'azay-le-rideau in Indre-et-Loir. Geschäftshaus in Doncaster. Die Kapelle im Schloß „Mount Stuart". Altar in der Kapelle der Westminsterkathedrale. Kirche in Horsay.

774 **The Builder, London, N 3240.** Briefe und Skizzen aus Süditalien (Forts.). Tafeln: Kaiserlicher Palast in Genua. Landhaus in Rugby.

8220 **The Studio, London, N 144.** Levetus: Zwei österreichische Maler: Karl Mediz und Emilie Mediz-Pelikan. Wood: Bildhauerwerke von Ruby Levick. Frantz: Konstantin Guys, ein in Vergessenheit geratener Künstler. Blätter aus dem Skizzenbuche von Donald Maxwell. Die Kunst der Bewohner der Salomonsinseln. Ätzzeichnungen von Frank Newbolt. Pica: Alfredo Baruffi und Alberto Martini, zwei italienische Zeichner. Oliver: Belgische Kunst auf der Weltausstellung in St. Louis. Neuere Entwürfe für Hausarchitektur. Internationale Vereinigung von Bildhauern, Malern und Graveuren.

4949 **La Construction moderne, Paris, N 24.** Neue Baumaterialien. Dufour: Entwurf für einen Saal.

5828 **L'Architecture, Paris, N 10.** Lefèvre-Pontalis: Die gotische Architektur in der Champagne méridionale. Uhr am Schlosse La Fourrier.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 11.** Zoleny: Der Erzbergbau zu Böhmisch-Katharinaberg im Erzgebirge. Beiträge zur Metallurgie des Zinkes (Schluß). Boby: Die Wahl eines Ausrichtungssystemes beim Abbaue einer Flözgruppe (Forts.). Zinkproduktion der Welt.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 6.** Zeidler: Erbrikettierungsanlage in Kertsch. Gelsenkirchen: Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung. Hochdruck-Verbundkompressoren. Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit von Martinstahl (Forts.). Wust: Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen. Ein ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern. Industrie und Handelsverträge.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 9.** Hill: Der El Oro-Distrikt in Mexico. Worcester: Förderanlage in Ouray, Kolorado. Paglucci: Quecksilberlager in Huitzuco. Roberts: Erzzerkleinerung und Cyanidation. Palmer: Die Chemie und Metallurgie des Kupfers (Forts.).

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 6.** Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln. Die Bohrungen in Bohuslawitz (Mähren). Die Mineralquellen Bayerns.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 21.** Esch: Fortschritte auf dem Gebiete des Kautschuks und der Guttapercha. N 22. Graefe: Die Braunkohlenindustrie. Hanausek: Über Neuheiten in der Warenkunde im Jahre 1904.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 6.** Die Auseinandersetzung mit Amerika. Keppeler: Studien über den Hargreave-Sulfatprozeß (Forts.). Das neue Handelsmarkengesetz für die Vereinigten Staaten.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 6.** Ulzer und Zumpfe: Zur Kenntnis des Traubenkernöles. Malenković: Beitrag zum Nachweise von Verfälschungen im Naturasphalt.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 31.** Löthainer Tone. N 32. Schurpfeil: Die Dinaskuppe.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 11.** Hempel: Bemerkungen zur Darstellung des Phosphors. Fahrion: Die Fettanalyse und die Fettchemie im Jahre 1904 (Schluß). Lockemann: Arsennachweis mit dem Marshschen Apparate.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 11.** Runge: Methode der Zerlegung in Sinuswellen. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn (Forts.). Waltz: Über 90°-Schaltungen, mit besonderer Berücksichtigung magnetisch verketteter Stromverzweigungen.

8267 **Electrical Review, London, N 1424.** Mehrphasenstrommesser. Cohen: Die Einführung des Zentralbatteriesystems in einer Telephonzentrale (Schluß). Die elektrischen Anlagen der Weymouth und Melcombe Regis Corporation. Das Elektrizitätswerk von Bridlington. Einphasen-Wechselstrommotor von Rhodes.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 9.** Das Edisonsche Stromleitungssystem in Südkalifornien (Forts.). Semenza: Ein elektrisches Laboratorium in England. Hauchett: Versuchsergebnisse von direkt gekuppelten Generatoren. Eine elektrische Leitungsanlage in Südafrika. Untersuchungsanlage für Elektrizitätsmesser der Detroit Edison Co. Hopkins: Elektrisch betriebene Drehbank. Elektrische Pumpenanlage für die Comstockminen.

4492 **The Electrician, London, N 1399.** Die elektrische Einrichtung der Schiffbauanstalt von Harland & Wolff. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Lord: Der Bau von Straßenbahnen mit ununterbrochener Schienenleitung. Vegetabile Empfänger für drahtlose Telegraphie. Lackie: Über Erdleitungen. Gunton und Pearce: Die elektrische Kraftanlage der Straßenbahn von Manchester.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 10.** Valbreuze: Elektrische Zugsbeleuchtung. Revilliod: Messung der Isolation durch den Ladungsverlust. Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen (Forts.) N 11. Drughert: Die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Spannungsabfalles von Wechselstrommaschinen. Valbreuze: Elektrische Zugsbeleuchtung (Schluß). Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 12.** Die fünfzigjährige Entwicklung der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft. Peters: Über Einrichtung zur Förderung und Verarbeitung des Koks in Gasanstalten. Kondensation des Leuchtgases. Grundzüge für Anlage und Betrieb von Grundwasserwerken. Pharoslicht und Millenniumlicht. Rechenschieber zur Ermittlung der Röhrendurchmesser für Wasserleitungen.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, Nr. 22.** Aachoff: Die Gruppenwasserversorgung im rheinisch-westfälischen Industriebezirke. Schoenfelder: Ein Markthallenbau in Elberfeld. Störmer: Das Sommerbad der Stadt Meerano i. S. N 23. Kobbert: Technischer Beirat zur Anlage von Gasanstalten von kleinen Städten. Moritz: Der öffentliche Schlachthof und Viehmarkt der Stadt Barmen. Reich: Die Beseitigung und Verwertung städtischer Fäkalien nach dem System Deininger-André.

3541 **Engineer. Record, New-York, N 9.** Hiller: Tunnel für das neue Wasserwerk von Cincinnati. Die Bauten der Western Maryland R. R. in Cumberland. Der Bau der Blackwells Island-Brücke. Der Bau des Trockendocks in Charleston. Darrow: Der Bau einer Brücke über den Missouri bei Plattsmouth. Die Rekonstruktion des Portage-Viaduktes. Die Auswechslung der Pfeiler einer Eisenbahnbrücke. Werkstättenanlage in Eisenbeton in Beverly, Mass. Eisenbetonpfeiler der Gilbertsville-Brücke. Stau- und Wasserkraftanlage bei Schuylerville. Der Bau der Quebec-Brücke. Die Vollendung der neuen Croton-Talsperre. Betonpfählungen in Naval. Fabrik und Warenhaus in Betoneisen in Brooklyn.

4407 **The Sanitary Record, London, N 797.** Bericht über amerikanische Wasserwerke (Forts.). Smith: Die Kanalisation von Bradford (Schluß).

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 3.** Vibert: Die Katastrophe bei der Pariser Stadtbahn. Sulzer: Über Sebschärfe. Tricoulet: Die Tuberkulose und die Hygiene.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9500 **Grundriß der Wärmetheorie.** Mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen. Nach Vorträgen an der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart von Prof. Dr. Jakob J. Weyrauch. Erste Hälfte. Mit 107 Abb. im Texte. Stuttgart 1905, Konrad Wittwer (Preis M 12).

Mit Bezug auf die im Literaturblatte der Nr. 5 l. J. erschienene Besprechung des obengenannten Werkes erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

Geehrte Redaktion!

Auf S. 16 des laufenden Jahrgangs Ihrer Zeitschrift befindet sich eine mit — *ss* gezeichnete Rezension meiner Schrift, welche recht günstig ist, aber doch einige Bemerkungen enthält, die ich nicht unerwidert lassen möchte. Ich darf Sie wohl um Aufnahme der folgenden Zeilen ersuchen, deren Notwendigkeit freilich Manchem überraschend kommen mag.

Es heißt in der Besprechung: „Über den Begriff Energie lesen wir auf Seite 17: Jede mögliche Ursache von mechanischer Arbeit nennt man Energie (Arbeitsfähigkeit) und bourteilt deren Wert nach ihrer Wirkung, so daß die Energie in Arbeitseinheiten, z. B. in Meterkilogramm, gemessen werden kann. Diese Definition ist nicht sehr glücklich. Die Wirkung ist ein Maß der Wirksamkeit, aber nicht der Ursache."

Lassen wir hier den Entdecker des Prinzips von der Erhaltung der Energie entscheiden, und beachten dabei, daß Robert Mayer „Kraft" nennt, was man jetzt allgemein als „Energie" bezeichnet: „Eine Ursache, welche die Hebung einer Last bewirkt, ist eine Kraft; ihre Wirkung, die gehobene Last (potentielle Energie W) ist also ebenfalls eine Kraft. — Es entsteht keine Wirkung ohne Ursache; keine Ursache vergeht ohne entsprechende Wirkung. Die Wirkung ist gleich der Ursache. Die Wirkung der Kraft ist wiederum Kraft." Von dem diese Festsetzung enthaltenden Aufsatz bemerkt z. B. Mach, daß sich in ihm der Gedanke Mayers zu dem Prinzip von der Erhaltung der Energie erweitert habe. „Jede physikalische (oder chemische) Zustandsänderung, welche durch Arbeit erzeugt ist, ist dieser äquivalent und kann, indem sie rückgängig wird, jene Arbeit wieder erzeugen". Demgemäß wird denn auch gegenwärtig allgemein im Einklange mit obiger Definition Energie durch Arbeitsfähigkeit oder Arbeitsvermögen (Grashof) übersetzt.

Was hat nun demgegenüber Herr — *ss* zu bieten? Er führt seine oben erwähnte Ansicht wie folgt aus: „Die Wirkung ist ein Maß der Wirksamkeit, aber nicht der Ursache, worunter doch nur die auffallendste Bedingung des Eintrittes der Wirkung zu verstehen sein kann". Schon die Redensart Kleine Ursachen, große Wirkungen klärt darüber auf. Die Ursache ist nicht mehr als das Mittel, wodurch sich die Wirksamkeit in Szene setzt oder aktuell wird. Freilich ist auch Wirksamkeit nur eine Übersetzung des Wortes und keine Erklärung des Begriffes Energie, wofür sich nur die Umschreibung darbietet: Energie heißt das bei allen Veränderungen Wirksame."

Hiezu ist leider zu bemerken, daß „Redensarten" in der Wissenschaft überhaupt nichts aufklären; geradezu berüchtigt aber ist die von Herrn — *ss* zitierte Redensart. Sie hat schon vor 170 Jahren Unheil angerichtet, worüber Herr — *ss* in dem Paragraphen „Auslösung, Feuer" des von ihm beurteilten Werkes folgendes finden konnte: „Im Jahre 1738 schrieb die Pariser Akademie eine Preisfrage aus: Über die Natur und die Ausbreitung des Feuers, bei deren Lösung u. a. Euler und Voltaire konkurrierten; alle Lösungen fielen im Sinne der Stoffnatur der Wärme aus. Es waren bereits Stimmen laut geworden, welche die Wärme für eine Bewegung erklärt hatten; aber, frug man, wie kann dann (da doch die Wirkung der Ursache entsprechen soll) aus dem kleinsten Funken der größte Brand entstehen? Dem ist nun entgegenzuhalten, daß der Funken eben auch nur eine Auslösung bewirkt, daß er die Veranlassung, nicht die mechanische Ursache des Brandes ist, während die entstehende Wärme durch eine gleich große Menge Energie der Affinität erkauft werden muß." Sollte auch Herr — *ss* die Veranlassung (Auslösung) mit der mechanischen Ursache verwechselt haben?

Von weiteren Bemerkungen des Herrn — *ss* genüge es, die folgende zu berühren. Nach ihm hätte der zweite Abschnitt „Wachstum der Entropie" betitelt sein sollen, während er „aus irgend welchem Grunde „Wärme und Arbeit" überschrieben sei. Den Grund hiefür gibt die Einleitung zum zweiten Abschnitte selbst an: Während der erste Abschnitt, „Erhaltung der Energie. — Erster Hauptsatz", alle Formen von Energie umfaßt, behandelt der zweite, „Wärme und Arbeit. — Zweiter Hauptsatz", nur die beiden Energieformen „Wärme und Arbeit". Die Überschrift (Herr — *ss* läßt die Hälfte der Überschriften weg) trifft also das Ganze und insbesondere den technisch wichtigen Kern der Sache, wogegen die Bezeichnung „Wachstum der Entropie" nur einen Teil des Inhalts jenes Abschnittes und technisch weniger wichtige, aber umso schwierigere und überhaupt noch nicht befriedigend gelöste Fragen in den Vordergrund gerückt hätte. Es würde mich beispielsweise sehr interessieren, die „Definition der Entropie" des Herrn — *ss* und damit „die physikalische Bedeutung" der Entropie kennen zu lernen.

Hiemit darf ich wohl schließen. Denn so weit sind wir doch nicht mehr zurück, daß auch heute noch gelten würde, was 1842 Liebig an Robert Mayer schrieb: „Über das, was Kraft, was Ursache oder Wirkung ist, herrschen im allgemeinen so konfuse Vor-

stellungen, daß eine leichtverständliche Auseinandersetzung als wahres Verdienst angesehen werden muß."

Hochachtungsvoll

Stuttgart, den 15. März 1905. *Weyrauch.*

* * *

Löbliche Redaktion!

Obwohl ich der mir gütigst mitgeteilten Zuschrift des Herrn Professor Weyrauch weder einen Nachweis der Unrichtigkeit meiner, in der zitierten Besprechung enthaltenen Ausführungen, noch eine Erhärtung der Richtigkeit der aus dem besprochenen Buche von mir hervorgehobenen Sätze erblicke, nötigt mich doch der Angriff eines so hervorragenden und um unsere Wissenschaft so hochverdienten Gelehrten, wie Herr Professor Weyrauch ist, zu einer Verteidigung und besseren Beleuchtung meines Standpunktes. Auch könnte durch die Hervorhebung eines Ausspruches Machs, woran eine Wiederholung meiner Ausführungen mit der Wendung „Was hat nun demgegenüber Herr —*ss* zu bieten?" unmittelbar geknüpft ist, leicht der Anschein erweckt werden, daß sich meine Worte auf die Worte Machs bezögen, was umso weniger der Fall ist, als ich gerade die Auffassung Machs der meinigen zugrunde gelegt habe.

Das ganze Gebäude der Thermodynamik beruht auf dem Inhalt des Robert Mayerschen Gedankens, nicht aber auf der Form, die Mayer gewählt hat, um das in der Folge so fruchtbare Prinzip der Welt zu verkünden. Dies geht zwar schon aus der Fassung der mitgeteilten Sätze Mayers hervor, ich will mir aber, dem Beispiel des Herrn Professor Weyrauch folgend, erlauben, die Beurteilung Machs anzuführen:*)

„Diese Mitteilung zeigt uns so durchaus die ganze Ursprünglichkeit Mayers, daß sie so ziemlich in allem gegen den üblichen physikalischen und mathematischen Sprachgebrauch verstößt" und weiter mit Hinsicht auf Mayers Darstellung des Prinzips:**) „Hätte die Fassung etwa so gelautet: „Ich will von nun an, weil es meinem Bedürfnis entspricht, als Ursache nur das bezeichnen, was eine derselben äquivalente (nicht gleiche) Wirkung hat, aus welcher erstere restituiert werden kann; ich will ferner eine Ursache, die keine Materie ist, Kraft nennen"", so hätte sich dagegen kaum etwas einwenden lassen".

Bei aller Hochachtung vor Mayers Taten und bei allem Respekt vor dem verdienstvollen Herausgeber seiner unsterblichen Schriften, scheint mir doch heute die Anrufung Mayers zur Entscheidung, ob eine Definition für Energie zutreffend sei oder nicht, kaum ausschlaggebend zu sein.

Ob ich, nach der Auffassung des Herrn Professor Weyrauch, Veranlassung (Auslösung) mit Ursache verwechsele, kann ich insolange nicht wissen, als Herr Professor Weyrauch nicht selbst so deutlich erklärt, wie ich es getan habe, was er unter Ursache verstanden haben will. Ich kann nur anführen, daß ich die in meiner Besprechung enthaltene Erklärung des Begriffes Ursache aus Mach, „Grundriß der Naturlehre" entnommen habe, allwo es auf Seite 1 heißt: „Die auffallendste Bedingung der eingetretenen Veränderung pflegt man die Ursache, die Veränderung selbst die Wirkung zu nennen."

Auch Schopenhauer wäre hier anzuführen***): „so beruht das Gesetz der Kausalität im tiefsten Grunde darauf, daß jedes Wirkende vermöge seiner ursprünglichen und daher ewigen, d. h. zeitlosen Kraft wirkt, daher seine jetzige Wirkung schon unendlich früher, nämlich vor jeder denkbaren Zeit, eingetreten sein müßte, wenn nicht die zeitliche Bedingung dazu gefehlt hätte: diese ist der Anlaß, d. h. die Ursach, vermöge welcher allein die Wirkung erst jetzt, jetzt aber notwendig eintritt: sie erteilt ihr ihre Stelle in der Zeit. — Allein, infolge der oben erörterten, zu weiten Fassung des Begriffes Ursache im abstrakten Denken, hat man mit demselben auch den Begriff der Kraft verwechselt."

In der Pariser Preisfrage bewirkt der Funken keine Auslösung, sondern er stellt die zur Entzündung notwendige Bedingung, die erforderliche Temperatur, her.

Ich könnte hier meine Erwiderung schließen, wenn mich das von Herrn Professor Weyrauch geäußerte Interesse nicht zur Lösung einer ungleich schwierigeren Aufgabe verpflichtete. Es fehlt mir zwar jede Legimitation zu einer Darstellung der physikalischen Bedeutung des Begriffes Entropie; als armseliger Rezensent habe ich aber auch bei einem eventuellen Schiffbruch nicht viel zu verlieren: Energie heißt das bei allen Veränderungen Wirksame. Die Veränderungen eines Körpers oder Systems beim Übergange aus dem gegebenen Zustande in einen willkürlich gewählten Normalzustand können, einzeln betrachtet, als mechanische Arbeit, kinetische, elektrische, magnetische Wirkungen und — als Wärmewirkungen (einschließlich der chemischen Wirkungen) auftreten. Mit dem gemeinsamen Maße der mechanischen Arbeit gemessen, gibt ihre Summe die Größe der Energie des Körpers oder Systems mit Hinsicht auf den Normalzustand an. Alle Wirkungen können, wenn sie es nicht schon sind, ganz in Wärmewirkungen verwandelt werden. Die mechanischen Arbeiten, kinetischen, magnetischen, elektrischen Wirkungen können aber auch fast ganz, d. i. ohne bedeutende Einbuße an ihrer Größe (in Einheiten mechanischer Arbeit gemessen) gegenseitig verwandelt werden, d. h. man kann elektrische Arbeit fast ganz in mechanische Arbeit und mechanische Arbeit fast ganz in elektrische Arbeit u. s. w. verwandeln. Für die Wärmewirkungen gilt dies aber nicht, diese können nur zum Teile in mechanische Arbeit oder elektrische Arbeit u. s. w. verwandelt werden. Es bleibt immer ein unverwandelbarer Rest von Wärme zurück. Da das Ausmaß der Energie eines Körpers oder Systems keinen Aufschluß darüber gibt, wie sich bei der Überführung des Körpers in den Normalzustand die Wärmewirkungen ihrer Größe nach zu den übrigen, ineinander fast vollständig umwandelbaren Wirkungen verhalten, ist ein anderes Zustandskennzeichen wertvoll, das über diese Verteilung orientiert. Dieses Zustandskennzeichen heißt Entropie. Es kennzeichnet den Zustand des Körpers oder Systems hinsichtlich der zu erwartenden und zum Teil unverwandelbaren Wärmewirkungen, wenn der Körper oder das System aus dem gegebenen Zustand in den Normalzustand übergeführt wird. Je nach dem Niveau der Temperatur, in welchem sich jeweilig der Körper oder das System während der Zustandsänderungen bewegt, ist der als Wärmewirkung auftretende Teil der Energie größer oder kleiner. Das Minimum der Wärmewirkung und die geringste Menge unverwandelbarer Wärme wird produziert, wenn die Zustandsänderung bei der niedrigst möglichen Temperatur verläuft. Alsdann ist die notwendiger- und unvermeidlicherweise als Wärme erscheinende Wirkung ihrer Größe nach gleich dem Produkt der Maßzahlen von absoluter Temperatur und Entropie.*)

Ich bin mir vollkommen bewußt, daß die zahlreichen Lücken dieser Erklärung Raum zu reichlicher Kritik geben. Sollte es mir aber nur halbwegs gelungen sein, mich in den Augen Ihrer Leser und, was mir nicht minder wertvoll wäre, in den Augen des hochgeschätzten Verfassers des Buches, das ich besprochen habe, von dem Verdachte leichtfertiger Kritik zu reinigen, so wäre dies in höchstem Grade erfreulich für

Ihren ergebenen Referenten

Wien, den 20. März 1905. *Fritz Krauß.*

9511 **Reform der Unkostenberechnung in Fabriksbetrieben.** Von A. Sperlich. Hannover 1904, Jänecke.

Zu der in Nr. 1 l. J. erschienenen Besprechung dieses Buches erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

„In der Rezension sagt Herr Récsei, der Verfasser beweist bloß, daß es ein Fehler sei, wenn man in komplizierten Betrieben die Regiezuschläge gleichmäßig auf alle Löhne verrechnet. Hier muß der Rezensent wissen, daß die meisten Fabriken diesen Fehler begehen. Von einem „bloß" kann also nie die Rede sein. Es laborieren zirka 85% aller Firmen an diesem sehr wichtigen Faktor. Weiter heißt es, daß die Ratschläge des Verfassers durch weitere Ergebnisse der Ökonomik überholt sind. Wenn der Rezensent dies behauptet, dann muß er auch die Ergebnisse hier aufführen, um seine Worte zu dokumentieren. Ich habe mich wohl in der Praxis der sehr wichtigen Aufgabe, ob die Löhne allein als Basis der Regioverteilung dienen dürfen, unterzogen und hiebei gefunden, daß mein Grundsatz der richtige ist. Der Grundsatz des Rezensenten würde in einer Fabrik, wo z. B. doppelwandige Milchkessel, Innenkessel aus Reinnickel oder Kupfer angefertigt werden, zu schweren Verwirrnissen führen.

Nachstehend Kalkulationen nach Récsels Methode:

Innenkessel Reinnickel:		Innenkessel Kupfer:	
100 *kg* Reinnickel zu 5·30 =	M 530·—	100 *kg* Kupfer zu 1·75 =	M 175·—
Anfertigen	„ 40·—	Anfertigen	„ 40·—
40% Fabrikationsregie . .	„ 16·—	40% Fabrikationsregie . .	„ 16·—
	M 586·—		M 231·—
5% Generalia	„ 29·30	5% Generalia	„ 11·55
	M 615·30		M 242·55.

Nun erfordern beide Kessel die gleichen Arbeiten hinsichtlich des Kaufmannes und auch des Technikers, der Unterschied besteht nur in der Differenz der Materialpreise. Ich bitte den Rezensenten um Antwort, was rechtfertigt die höhere Belastung des Nickelkessels um rund M 18 Generalia? Aus welchem — wohlverstanden — logischen Grunde soll der Nickelkessel um 150% Generalia gegen den Kupferkessel verteuert werden? Und hier möchte ich noch die Behauptung aufstellen, daß dies ein Fall aus der Praxis ist. Es trifft durchaus nicht zu, daß große deutsche Firmen mit sehr viel Erfolg davon Gebrauch machen, daß sie die Generalia auf Material und Lohn + Fabrikationsregie verrechnen. Von einem bestimmten System kann hier gar nicht gesprochen werden, es gibt zuviel Methoden der Verrechnung, aber das kann ich beweisen, daß diejenige des Rezensenten am wenigsten angewendet wird.

Die Art der Verrechnung der Generalia läßt sich überhaupt sehr schwer durchführen. Ermittelt man den Satz in einem Jahre, wo viel Waren aus teurem Material hergestellt sind, so kann es passieren, daß in späteren Jahren die Generalia einerseits ungedeckt bleiben, während andererseits die Fabrikate wiederum unnötig verteuert werden. In diesem Falle kommt man aus dem Ändern des Prozentsatzes nie heraus.

* * * *A. Sperlich."*

„Auf die vorstehenden Bemerkungen des Herrn Sperlich erlaube ich mir nachfolgende Erwiderung:

*) Mach, Prinzipien der Wärmelehre, S. 247.

**) Mach, l. c. S. 248, siehe auch Mach, Analyse der Empfindungen, S. 207.

***) Schopenhauer, Welt als Wille und Vorstellung, II. Bd., S. 51.

*) Der hier nur unvollkommen dargestellte Grundgedanke ist eingehend ausgeführt in dem Werke von J. Swinburne, „Entropy or Thermodynamics from an Engineers standpoint." London 1901.

1. Ob nun 85% (?) der Fabriken den Fehler begehen, anders zu rechnen, wie Herr Sperlich vorschlägt oder nicht, ändert an meiner Behauptung nichts. Diese lautete:

Herr Sperlich glaubt, eine „Reform“ geschaffen zu haben. Demgegenüber stelle ich fest, daß in Sperlichs Buch keine Reform zu finden sei, sondern bloß ein mit viel Fleiß durchgeführter Versuch, um auf empirischem Wege zu beweisen, daß die von ihm geübte Methode richtig sei. Wenn überdies — wie Herr Sperlich sagt — mein Vorschlag wenig angewendet wird, muß ich rückfragen: Welchen Vorschlag meint Herr Sperlich? Habe ich ja doch eine ganze Reihe von Vorschlägen publiziert!

2. Herr Sperlich wünscht von mir Ergebnisse weiterer Fortschritte der Ökonomik.

Ich verweise auf diverse Berichte aus Amerika, unter anderen auf die Reiseberichte von Paul Möller; auf die Ansichten des Herrn Professor Ernst v. Halle in dessen Vortrag (Heft 49, 8. Dezember 1904 der „Elektrotechnischen Zeitschrift“), worin dieser Herr sich unter anderen auch über das Wesen der „kapitalistischen Produktionsweise“ äußert; ferner auf das Buch: „Einrichtung und Betrieb elektrischer Fabriken“ von Professor Niethammer, wo der Verfasser im Kapitel über Selbstkostenbestimmung die Ansichten diverser Autoren in streng wissenschaftlicher Form bespricht. Ich weise auch auf meine beiden Publikationen aus den Jahren 1903 und 1904, welche ich Herrn Sperlich einschickte. Endlich ist nach Ingenieur Jul. H. West die Methode des Herrn Sperlich nicht vollkommen. Auch dieser Schriftsteller unterscheidet genau: Fabrikationskosten und Absatzkosten, welch letztere er zu den kalkulatorisch ermittelten Fabrikationskosten zuschlägt. Auch ist die Unterteilung der Regien bei West wesentlich anders.

3. Der Beweis mit Hilfe eines Beispieles der Berechnung der Erzeugungskosten eines Gefäßes ist Herrn Sperlich mißlungen. Ich habe hierauf Herrn Sperlich bereits in der hiesigen „Zeitschrift für Elektrotechnik“ (Heft 5, 1905) geantwortet und will nicht das hiesige technische Lesepublikum mit Wiederholungen ermüden. Es ist kaufmännisch unmöglich, zu „3 ℳ“ Kronen Baraustagen dieselben Regiezuschläge zu rechnen wie zu „4“ Kronen.

Wenn Herr Sperlich behauptet, daß meine Mitteilung nicht zutreffe, wonach deutsche Etablissements nach einer der von mir besprochenen Methoden mit viel Erfolg rechnen, dann verpflichtet ihn dies, von sich selbst gleichzeitig zu behaupten, daß er ausnahmslos die Methoden aller deutscher Etablissements kenne. Dies ist aber nicht der Fall. Zumindestens kennt Herr Sperlich nicht die Methoden jener Industrien, deren Chefs mir selbst deren Kalkulationsbücher vorlegten. Und ich erklärte bereits Herrn Sperlich an anderer Stelle, daß dies primste Firmen — Firmen von Weltruf — sind.

Das von Herrn Sperlich empirisch behandelte Thema verdient eine wissenschaftliche Behandlung, ohne welche man unmöglich auf die richtige Lösung der Fragen kommt. Nur auf wissenschaftlichem Wege gelingt es, vorerst gewisse Grundregeln festzulegen. Bald zeigt es sich dann, daß es keine allein seligmachende Kalkulationsmethode gibt, sondern deren viele, welche stets, je nach dem Verwendungsgebiete, wechseln können. Auch die Methode des Herrn Sperlich wird sich in gewissen Fällen eignen, und zwar in ausgeprägten Massenfabrikationen, in gewissen montanistischen Betrieben und in solchen Werken, die eingelieferte, nicht selbst gekaufte Rohprodukte appretieren.

Sollten einmal wissenschaftlich festgelegte Grundregeln Gemeingut werden, sähen wir die ganze Frage von einem höheren Standpunkte an. Dies in erster Linie soll von den Schriftstellern angestrebt werden. *Ritter.*“

9555 **The Dynamics of Particles and of rigid, elastic and fluid Bodies.** Von A. G. Webster. B. G. Teubners Lehrbücher der mathematischen Wissenschaften. XI. Leipzig 1904, B. G. Teubner (Preis geb. M 14).

Der rühmlichst bekannte wissenschaftliche Verlag hat sich für die Sammlung von Lehrbüchern der mathematischen Wissenschaften nicht darauf beschränkt, lediglich deutsche Gelehrte heranzuziehen, er hat die Aufgabe auf breitester Grundlage zu lösen gesucht und auch Vertretern der Wissenschaft anderer Nationen das Wort gegeben. Dieser Vorgang ist rückhaltlos zu begrüßen, denn man kann heute wohl annehmen, daß jeder auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften Tätige sich solche Kenntnisse der großen Kultursprachen erworben habe, daß er imstande ist, in denselben abgefaßte wissenschaftliche Werke zu lesen. Das Buch des amerikanischen Gelehrten Webster ist in hervorragender Weise würdig, in der erwähnten Sammlung einen Platz gefunden zu haben. Entgegen der etwas zerfahrenen Weise, in der oft englische Gelehrte von bestem Rufe, beispielsweise Routh, ihren Gegenstand behandeln, haben wir es hier mit einer streng systematischen Darstellung zu tun. Jede Weitschweifigkeit ist vermieden, ohne der Klarheit und Verständlichkeit Abbruch zu tun, überall herrscht Kürze und Prägnanz und im Aufbau und der Aneinanderreihung der Kapitel strenge Logik. So ist es auch gelungen, das umfangreiche Gebiet in einem verhältnismäßig schwachen Bande gründlich und erschöpfend zu behandeln. Die Fundamentalsätze der Mechanik sind möglichst anschaulich entwickelt und zu dem Behufe, wo es tunlich war, die neueren mathematischen Methoden, wie jene der Vektoranalysis, herangezogen, ohne jedoch dieselben in allen Fällen rund einseitig zu verwenden. Wo mit Hilfe der alten Koordinaten die Entwicklungen mit derselben Übersichtlichkeit durchgeführt werden konnten, wurden sie auch beibehalten. Es kann hier selbstverständlich nicht auf die einzelnen Kapitel besonders eingegangen werden, es mag nur beispielsweise auf den Abschnitt über die Dynamik starrer Körper oder auf denjenigen über rotierende Körper hingewiesen werden. In letzterem ist außer der klaren Darstellung besonders bemerkenswert, daß die Anschaulichkeit durch zweckmäßige bildliche Darstellungen unterstützt wird, wie jene der Polhodien und Herpolhodien der um einen fixen Punkt rotierenden Körper. Das in neuerer Zeit besonders durch die Forschungen Lord Kelvins, Maxwells, Kleins und Sommerfelds in den Vordergrund des Interesses gerückte Problem des Kreisels ist sehr instruktiv vorgeführt, außerdem hat der Verfasser hier einige von ihm durchgeführte Versuche besonders am Maxwellschen Kreisel eingefügt, die die theoretischen Entwicklungen sehr gut unterstützen. Hier fehlt auch nicht der Hinweis auf praktische Verwertungen der gewonnenen Erkenntnisse, wie in dem Howellschen Automobiltorpedo und der eigentümlichen Griffinschen Mühle. Ebenso ist die Theorie kleiner Schwingungen um vertikale Achsen experimentell bekräftigt. Hieran schließt die Abhandlung über die Newtonsche Potentialfunktion und weiters die Dynamik deformierbarer Körper mit dem Problem de St. Venants, während den Schluß die Hydrodynamik in sehr schöner Darstellung bildet. Auch hier finden sich überall gut gezeichnete bildliche Darstellungen, die zum Verständnis sehr viel beitragen. Es läßt sich gewiß behaupten, daß viele vom Studium der Werke von Lagrange und Kirchhoff gerade wegen ihrer abstrakt mathematischen Fassung und wegen des Mangels an Unterstützung der Anschaulichkeit durch Figuren abgehalten wurden. In dem Sinne bezeichnet das Buch Websters einen Fortschritt, der der Verbreitung der Lehren der höheren Mechanik zum Vorteile gereichen wird. Wir können das Buch allen Freunden dieser Wissenschaft und allen, welche sich mit dem Studium derselben befassen müssen, nur wärmstens empfehlen. *A. W—l.*

9588 **Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer.** Von Karl Keiser, Zeichenlehrer an der Städtischen Gewerbeschule zu Leipzig. Mit 23 Textabbildungen und 23 Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer (Preis M 3).

Wer mit technischem Zeichenunterrichte zu tun hat, hat gewiß schon öfters die Wahrnehmung gemacht, daß selbst bei entwickelter Fähigkeit auf dem Gebiete der Projektionslehre die Wiedergabe irgend eines wie immer gebauten Teiles in einer Darstellung, bei welcher die Wirkung des Körperlichen angestrebt wird, auf Schwierigkeiten stößt, das heißt, daß der Schüler ungeachtet einer gewissen Sicherheit im Projizieren sich häufig ein klares Bild des Körpers nicht vorzustellen vermag. Nicht selten tritt in der Praxis das Bedürfnis auf, das Verständnis zur Erfassung einer durch die Umstände gebotenen außergewöhnlichen Formung von Bestandteilen eines Objektes durch Skizzierung dieser Teile, sei es in frontaler Kavalierperspektive oder mit Hilfe der isometrischen Darstellungsweise, zu fördern, und wir gelangen dann meist zur Erkenntnis, daß die Pflege dieser Darstellungsarten nicht in jener Weise stattgefunden hat, wie sie mit Rücksicht auf die wechselreichen Erfordernisse und Ansprüche des Fachgebietes hätte geübt werden sollen. Selbst beim Vortragsunterrichte ergibt sich vielfach Gelegenheit, mit Hilfe einer der bemerkten Darstellungsverfahren eine größere Klarheit zu verbreiten, wodurch der Vortragsunterricht selbst eine wünschenswerte Belebung erfährt. Diese Momente haben den Verfasser beim Aufbaue seiner Arbeit geleitet und ihn bewogen, ein Lehrbuch für fachliche Unterrichtsanstalten zu schaffen. In diesem Lehrbuch kennzeichnet der Verfasser die Wege, nach welchen der fachliche Freihandzeichenunterricht zu handhaben sei. Es ist gewiß höchst beachtenswert und für den Kenner der Verhältnisse und Bedürfnisse nach dieser Richtung hin außer Zweifel stehend, daß die in dem vorliegenden Lehrbehelfe in Vorschlag gebrachte Methode des Skizzierunterrichtes von größerer Bedeutung ist, als es, oberflächlich beurteilt, der Fall zu sein scheint. Die vorgeschlagene Methode wird die Erlangung einer Fähigkeit vermitteln, welche für die Praxis von Nutzen ist. Es lohnt sich der Mühe, das Werkchen einer eingehenden Durchsicht zu unterziehen. Wir finden bei der kritischen Betrachtung, daß der Verfasser sich klar und bestimmt über das Vorgehen, welches beim Unterrichte des Freihandzeichnens ohne Modell einzuhalten ist, äußert, und daß es ihm gelungen ist, durch die eingehende Schilderung der systematischen Folge der Lehrstoffarbeiten dem Werkchen eine vorteilhafte Abrundung zu verleihen. Wir erachten es im Interesse der Sache gelegen, wenn wir betonen, daß seine Arbeit nicht nur das Gebiet der Maschinentechnik behandelt, sondern auch andere Berufsgebiete tangiert und daher die Einführung der vom Verfasser vorgeschlagenen Unterrichts-Methode auch für letztere Berufsgebiete von Bedeutung sein müsse. Es ist hier nicht die Stelle, den Einzelheiten seiner instruktiven Ausführungen nachzugehen, aber wir sehen uns veranlaßt, unserer Überzeugung dahingehend Ausdruck zu geben, daß sicher jedermann der auf dem Gebiete des technischen Zeichnens kundig ist, leicht den Zusammenhang mit den beruflichen Anforderungen herausfindet und damit den Wert dieser Methode gerne zugeben wird. Wir können unserer rückhaltslosen Anerkennung nur den Wunsch anfügen, daß in maßgebenden Kreisen sich jenes Interesse für das Werkchen kundgeben möge, welches dasselbe in Hinblick auf die angestrebten Ziele verdient. Der Verfasser weist darauf hin, daß er bei Abfassung seiner Arbeit die Ansichten von berufener fachmännischer Seite nicht außer acht gelassen hat, was dem Werkchen nur vom Vorteil sein konnte. *Prof. C. Müller.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.).

391 **Allgemeine Bauzeitung, Wien, H 1.** Haberkalt: Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk. Bertele: Die Kirche in der Radmer. Die mustergiltige Exter'sche Villenkolonie für den Mittelstand in Pasing bei München. Koestler: Amerikanisches Verkehrswesen.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 3.** Thacher: Beton und Eisenbeton in den Vereinigten Staaten (Forts.). Das Palais der waadtländischen Kantonalbank in Lausanne. Considère: Die Dehnungsfähigkeit des armierten Betons. Das Wehr in Danville. Verfahren zur Herstellung von Wasserdichtigkeit im Beton. Das Rathaus in Weikersdorf bei Baden, N.-Ö. Tedesco: Über den Wert der Eiseneinlagen zur Aufnahme des Druckes in Platten und Balken, sowie Plattenbalken im Hinblick auf die Biegungsbeanspruchung (Schluß). Straßen der Zukunft. Beitrag zur Beurteilung der Mörtelfestigkeit von Bauwerken.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 1.** Kurzgebaute Heißdampf-Tandemmaschinen, System Max Schmidt. Revolverdrehbank. Neue Explosionskraftmaschinen und Druck- und Sauggas-Kraftanlagen der Gasmotoren-Fabrik Deutz. Kraftstation der Interborough Rapid Transit Co. in New-York. Über Dampfturbinen. Schröder: Der moderne Automobilmotor. Thienemann: Bestimmung der Tragfähigkeit von Stützen aus zwei I-Eisen. N 2. Neue Explosionskraftmaschinen und Druck- und Sauggas-Kraftanlagen der Gasmotoren-Fabrik Deutz (Forts.). Maschinen- und Kesselhaus des Sägewerkes in Agram. Über Dampfturbinen (Forts.). Schröder: Der moderne Automobilmotor (Forts.). Kurven-Conveyer von Karl Schenck. N 3. Zweistufiger Luftkompressor für Dampfbetrieb. Die Kingsbridge-Kraftstation der New York City Ry. Co. Der neue Doppelschraubendampfer „Koerber" des österreichischen Lloyd. Neue Explosionskraftmaschinen und Druck- und Sauggas-Kraftanlagen der Gasmotoren-Fabrik Deutz (Schluß). Über Dampfturbinen (Forts.). Schröder: Der neue Automobilmotor (Schluß).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 23.** Rank: Einkehr Geiselgasteig bei München (Schluß). Hanf: Bruchbelastung einer Hennebique-Konstruktion und einer Eisenbetonbrücke, System Möller. N 24. Raschdorff: Berliner Neubauten, der neue Dom zu Berlin. Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffhebewerk bei Prerau (Forts.). Wolff: Die italienische Zufahrtslinie zum Simplontunnel.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 12.** Horowitz: Die Berechnung eines Moniergewölbes für Windangriff und abstürzende Lasten. Lernet: Die Laschen der italienischen Südbahn. Die Flößerei auf dem Rhein.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 12.** Moderne Innenräume. Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplonunternehmens (Forts.). Prášil: Vergleichende Untersuchungen an Reaktions-Niederdruckturbinen (Forts.). Erfindungsschutz. Reutter: Pfarrkirche in Chaux-de-Fonds.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 12.** Wickleins Über Betriebsgebäude und Wohnhäuser der neueren bayerischen Lokalbahnen (Schluß). Weil: Erbbaurecht.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 12.** Berner: Wärmedurchgangsversuche mit dem Dampfüberhitzer von Heizmann. Frölich: Maschinelle Einrichtungen für Eisenhüttenwesen. Wittenbauer: Die graphische Ermittlung des Schwungradgewichtes. Bánki: Abstufungstafeln für Dampfturbinen. Pfitzner: Untersuchungen an der Hemingersteuerung. Klein: Über freigehende Pumpenventile. Schwirkus: Auf Zug beanspruchte Indikatorfedern.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 23.** Wolff: Betriebseinrichtung der Giovi-Linien bei Genua. Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1902 (Schluß) Die dritte Lesung des preußischen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause. N 24. Wirkungsgrad einer Zugfahrt. Aus dem Betriebsbericht der preußisch-hessischen Staatsbahnen für das Jahr 1903/1904.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 24.** Trauerschmuck bei der Gedächtnisfeier für A. v. Menzel. Wandschmuck an Baudenkmälern im alten Babylonien und Assyrien. Das neue Polizeigebäude in Rixdorf. N 25. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Ergänzung des Fluchtliniengesetzes. Die neue Enteisenungsanlage für die Stadtgemeinde Altwasser in Schlesien.

2027 **Engineering, London, N 2040.** Finzi u. Soldati: Versuche über die Dynamik der Flüssigkeiten. Crapper: Hochspannungsisolatoren. Elektrische Förderung. Die Kessel- und Maschinenanlage des Kreuzers „Carnarvon". Elektrische Schweißung in Wolverton. Schwere Revolverdrehbank für 5"-Stahlstäbe. Gyroskop von Fleuriais.

2041 **Engineering News, New-York, N 10.** Hardesty: Die Denver, Northwestern and Pacific Ry. Quinton: Versuche mit Eisenbetonrohren. Boughton: Die Monongahela-Hängebrücke bei Morgantown. Die Regulierung des Sacramento und San Joaquinflusses. Selbsttätige Regulierungsvorrichtung für Reservoire oder Standrohre. Verschiebbare Form für Betonrohre.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 10.** Lokomotiv-Versuchsstation der Pennsylvania R. R. in St. Louis. Dudley: Schienen für Linien mit durchgehenden Zügen (Forts.). Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.)

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 10.** Tsybikoff: Lhasa und Zentral-Tibet (Forts.). Bolton und Feuerlein: Die Tantallampe. Guarini: Eine neue Art der Erzeugung nahtloser Ketten in Belgien. Fortschritte auf dem Gebiete der schweren elektrischen Traktion. Eliot: Die Meteorologie der britischen Inseln (Forts.). Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Forts.).

669 **The Engineer, London, N 2568.** Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in St. Louis. Elastische Räder (Forts.). Fünf-Tonnen-Dampfmotorwagen. Elektrisch betriebene Drehbank. 1200 *PS*-Gasmaschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 20.** Dor: Hängebrücke über die Rhône bei Jons-Niévroz. Richou: Neue Fortschritte auf dem Gebiete der Reinigung von Quell- und Flußwasser. Barbier: Die Verwendung von Motorwägen im Eisenbahnbetriebe. Versuche mit Luftkompressoren mit großer Geschwindigkeit.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 3.** Wendrich: Statistik über den internationalen Transport. Koromzay: Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn. Internationaler Eisenbahn-Kongreß. Statistik über den Betrieb der Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 12.** Die Ausstellung der nationalen elektrotechnischen Industrie in Delft, September 1905. In Memoriam J. Drost. Grinwis Plaat: Die Jungfraubahn. Plepers: Die Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine in Amsterdam, Februar 1905. Van Sandick: Statistik über Eisenbahnen in Niederländisch-Indien 1903. Die niederländische Handelsmarine im Jahre 1904.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 10.** Das rollende Material der elektrischen Bahn Fredericksberg (Kopenhagen). Vorschlag für ein Gesetz zur Anlage von geschlossenen Abflußröhren. N 11. Imprägnierung von Schwellen und Telegraphenpfählen.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 6.** Gurlitt: Eine Künstlerreise aus dem 17. Jahrhundert. Entwürfe für das Schiller-Theater in Charlottenburg. Neue dekorative Bildhauerarbeiten von Ernst Hottenroth in Dresden. Tafeln: Bernoully: Ein- und Zweifamilienhäuser in Frankfurt a. M. Lersch u. Hirsch: Wohnhaus in München. Berndl: Neue katholische Kirche für Hausham. Hauseingang in New-York. Francke: Villa in Radebeul bei Dresden. Pfeifer: Aquarelle aus Tirol.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 2.** Konody: John Singer Sargent und seine Kunst. Fischel: Japanische Architektur. Frantz: Charles Meuniers Bucheinbände. Moltheln: Arbeiten der Nürnberger Hafnerfamilie Preuning. Hevesi: Adolf v. Menzel. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 25.** Wettbewerb der Wiener Bauindustrie-Zeitung „Dorfschule". Hönigsberg u. Deutsch: Handels- und Gewerbemuseum in Agram. Hackstock: Peter Tunner-Denkmal in Leoben. Pestsäule aus dem Augustiner-Chorherrenstift zu Klosterneuburg. Turm der Stiftskirche zu Dürnstein an der Donau. Zur Bekämpfung der Rauchplage.

1907 **Building News, London, N 2619.** Tafeln: Kirche in Cleveland. Haus in Henley. Marischal-College der Universität Aberdeen. Villa in Hythe.

774 **The Builder, London, N 1891.** Tafeln: Portal eines Hauses in London. Einzelheiten der Front eines Londoner Hauses.

1186 **The Architect, London, N 3241.** Bibliothek in Govan. Die Nordseite der Asaph-Kathedrale. Saal von St. Johns Gate in Clerkenwell. Schloß D'Azay-le-rideau in Indre-et-loire.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 25.** Neue Baumaterialien (Forts.). Raschdorff: Der neue Dom zu Berlin. Preisentwürfe der Ecole des beaux arts.

5828 **L'Architecture, Paris, N 11.** Gonse: Die wichtigsten Kunstschätze der französischen Museen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 12.** Braune: Cyankalium und die Stickstoffreaktionen im Hochofenprozeß. Zeleny:

Der Erzbergbau zu Böhmisch-Katharinaberg im Erzgebirge (Schluß). Boky: Die Wahl eines Ausrichtungssystems beim Abbaue einer Flözgruppe (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 10.** Die charakteristischen Eigenschaften der goldhältigen Quarzadern in Victoria. Die neuesten deutschen Gasmaschinen. Harper: Die Berggesetze der Vereinigten Staaten. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Das Zinnbergwerk am Mount Bischoff.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 6.** Bund: Ein neuer Rauchverhütungs- und Kohlensparapparat. Verfahren zur Herstellung von Geräten der chemischen Industrie aus Korund, Schlackenzement.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 23.** Peters: Die Entdeckung des Morphiums vor hundert Jahren. Lunn: Aktinantographie. Gockel: Radioaktive Emanation im Quellgas von Tarasp. Fischer und Wartenberg: Neue Quecksilberoxyhalogene. N 24. Lippmann: Alchemistische Poesie aus dem 13. Jahrhundert.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 33.** Platintiegel zur Glühverlustbestimmung von Zementmaterialien. Zementmauersteine. Die Abbe-Rohrmühle. Die neuen englischen Normen für Portlandzement. N 34. Der Abschneidetisch. N 35. Das Trocknen von Kalksandsteinen und Ziegeln. Kachelpresse. N 36. Michaëlis: Wer war der Erfinder des Portlandzementes? Kappen: Das Zerrieseln kalkbasischer Silikatmassen und der Zusammenhang zwischen Felit und Belit. Lotthammer: Vorzüge und Nachteile des rautenförmigen Dachsteines.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 12.** Lunge: Bestimmung der gebundenen Schwefelsäure nach Lunge und Silberberger. Bronn: Zur Schmelzpunktsbestimmung von keramischen Produkten. Bronn: Die Apparate und Methoden zur Messung hoher Temperaturen. Keppeler: Bestimmung des Azetons nach der Jodoformmethode. Greiner und Friedrichs: Neue automatische Pipetten. Rössing: Löslichkeit des Schwefelkupfers in Alkalipolysulfiden.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 11.** Literaturübersicht. N 12. Nernst: Bodländers Wirken. Bodländer und Idaszewski: Versuche über das elektrolytische Verhalten von Schwefelkupfer. Lucas: Über Sauerstoffentziehung durch Platin. Lucas: Die letzten Arbeiten Bodländers.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 4.** Die Gleichpolmaschine. Elektrizität für Kohlenfördermaschinen. Elektrische Schweißung. Geleislose elektrische Straßenbahnen. Hebemagnete. N 5. Die preisgekrönten Entwürfe für ein Schiffshebewerk. Elektromobile auf der internationalen Automobilausstellung in Berlin 1905. Ein neuer Sicherheitstöpsel.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 8.** Prasch: Das System der abgestimmten und wahlweisen Telegraphie von Anders Bull. Neuhöffer: Eine neue Beleuchtungsart (Schluß). Kupferkohlenbürsten für Dynamomaschinen. Fernkabel Bozen-Meran.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 12.** Grau: Ein elektrostatisches Voltmeter für hohe Spannungen. Freund: Die New-Yorker Untergrundbahn (Schluß). Waltz: Über 190°-Schaltungen (Schluß). Fortschritte der Physik.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 12.** Schmidt: Die Vermeidung der Induktion bei Schwachstromkabeln. Die Metropolitain Ry. in London. N 13. Nowotny: Die erste Pupin'sche Telephonleitung in Österreich. Elektrische Stromerzeugungsanlagen in Ungarn anfangs 1905.

8267 **Electrical Review, London, N 1425.** Elektrische Zugbeleuchtung, System Leitner-Lucas. Die Anlagen der Brush Electrical Engineering Company „Falcon". Einphasenstrom-Bahn Murnau-Oberammergau.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 10.** Das Edison'sche Stromleitungssystem in Südkalifornien (Forts.). Collins: Elektrolytischer Prüfgalvanometer von Schloemilch. Die Londoner Untergrundbahngesellschaft. Die letzten Fortschritte der Elektrochemie.

4492 **The Electrician, London, N 1400.** Gichtgasmaschinen für elektrische Krafterzeugung. Die elektrische Einrichtung der Schiffsbauanstalt von Harland & Wolff (Forts.). Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Harbord: Die letzten Fortschritte im elektrischen Schmelzprozeß. Goldschmidt: Temperaturkurven und Normalleistung elektrischer Motoren.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 12.** Drugbert: Die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Spannungsabfalles von Wechselstrommaschinen (Forts.). Valbreuze: Über einen Apparat zur Messung elektrischer Wellen auf elektrolytischem Wege. Munch: Die elektrische Ausrüstung der Dampfturbinen (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 2.** Thyriot: Entwurf zum Neubau einer Realschule in Wilhelmshaven. Schönfelder: Turnhallen (Schluß). Bielefeld: Turnhalle und Aula im Dachgeschoß. Schmidt: Kleinkinderschule in Hanau. Über die Gestaltung des neuzeitlichen Volksschulhauses.

2125 **Deutsche Vierteljahrschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 1.** Die Ruhr und ihre Bekämpfung. Die Kältetechnik im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege. Über die Freizügigkeit des Fleisches in den Städten. Die hygienischen Anforderungen an zentrale Heizanlagen. Die Ausbildung und Organisation des Krankenpflegepersonals. Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 8.** Arbeiterbeim in Niedermorschweiler. Bredtschneider: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 6.** Gottstein: Das Verhalten des Tuberkelbazillus im Kaltblüterorganismus. Bornträger: Hygienisches aus Spanien.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 18.** Leiße: Schamotte- und Dinasmaterial beim Bau von Retortenöfen. Elektrisch betriebene Lade- und Entlademaschine für Retorten, Patent Oerlikon und Bertrand. Satkewitsch: Berechnung von Wasserleitungen mit zwei Reservoiren. Die Entstehung der Steinkohle.

3641 **Engineer. Record., New-York, N 10.** Die Hebung von Galveston. Der Bau der Blackwells Island-Brücke. Portlandzementwerke in Martins Creek, Pa. Der Bau der Sektion I der New-Yorker Untergrundbahn. Die Fundierung des Albert-Hotel in New-York. Drahtseilbahnen beim Goldbergbau in Mexiko. Bauten des Rennplatzes in Belmont-Park. Chadbourn: Bewegliches Wehr bei Beaver. Die Kraftanlagen der Edison Electric Co. in Los Angeles (Forts.). Die Bauten der Western Maryland R. R. in Cumberland (Forts.).

4407 **The Sanitary Record, London, N 798.** Poley: Die Pflichten der Sanitätspolizei (Forts.). Garret: Die Hygiene in den Volksschulen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9515 **Die Anlage elektrischer Klingeln.** Von G. Bénard. Frei übertragen ins Deutsche von P. Flührer, Ing. Gr. 8. 119 Seiten, 257 Textfiguren (Preis M 3).

9514 **Prüfung, Wartung und Instandsetzung elektrischer Klingelanlagen.** Von G. Bénard. Frei übersetzt von F. G. Wellner. 101 Seiten, 132 Textfiguren (Preis M 3).

Beide Werkchen, 1904 im Verlage von A. Felix in Leipzig erschienen, sollen nach der Absicht des Verfassers den Zweck haben, dem mit der Montierung dieser Apparate betrauten Werkmeister, Vorarbeiter und Handwerker einen Leitfaden zu bieten. Die Theorie der Apparate und des Betriebes ist auf das allernotwendigste beschränkt, ebenso ist es vermieden, den Anfänger mit den Details selten vorkommender Spezialanlagen zu verwirren. Mit desto größerer Ausführlichkeit ist alles behandelt, was Werkzeug, Handgriffe und Rücksicht auf das Praktische in den Ausführungen anbelangt, und in dieser Beziehung bieten beide Werkchen Treffliches. Die deutschen Bearbeiter haben es deutschen Verhältnissen angepaßt. Die erläuternden Textfiguren sind recht deutlich und halten sich erfreulicherweise ferne von dem Mißbrauche, bloße Kopien aus Preisbüchern zu bilden, wie es in ähnlichen Werken so häufig der Fall ist. Vielleicht lassen sich in künftigen Auflagen noch manche Wiederholungen vermeiden. Erwünscht wäre es dann, wenn die Stromwege im Innern der Apparate textlich und graphisch noch eingehender behandelt würden. In den besprochenen Werkchen werden auch jene Techniker, welche, ohne spezielle elektrotechnische Studien betrieben zu haben, sich berufsmäßig oder gelegentlich mit Planung, Ausführung oder Überwachung solcher einfacher Anlagen zu befassen haben, recht gute Behelfe finden, insoferne die Mitarbeiterschaft eines fachlich gebildeten Elektrotechnikers (allerdings das beste in solchen Fällen) schwer oder gar nicht zu haben wäre. *C. M.*

10040 **Zylinderkondensation und Lässigkeitsverluste.** Nach einer gleichnamigen Abhandlung des Professors J. T. Nicolson bearbeitet und ergänzt von Ingenieur Maurice Gorbel. Wien 1905, Lehmann & Wentzel.

Ist ein etwas erweiterter Abdruck eines vom selben Verfasser in der „Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs-Gesellschaft" in Wien erschienenen Aufsatzes über Laboratoriumsversuche von Prof. Nicolson und Callendar. Das wichtigste Ergebnis dieser Versuche war die Ermittlung der Temperaturverhältnisse in Dampfzylinderwandungen, für welche schon die Versuchsansteller einen Rechnungsweg fanden, um von dieser auf die Menge des Zylinderkondensates zu schließen, der vom Verfasser durch eine graphische Darstellung ergänzt wurde. Sehr lehrreich sind die, nur aus Versuchen gewonnenen Ergebnisse für Lässigkeitsverluste. Allerdings beziehen sie sich nur auf Lässigkeit von Schiebern. An Dampfmaschinen mit Ventilen scheinen derartige Versuche noch nicht gemacht worden zu sein. *J. M.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 5.** Ludwig v. Tetmajer. Internationaler Verband für die Materialprüfung der Technik. Das königliche Materialprüfungsamt der technischen Hochschule in Berlin (Forts.).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 4.** Schnellhobelmaschine. Walzenzugmaschine. Über Dampfturbinen (Forts.). Tourenwagen der neuen Automobilgesellschaft in Berlin. N 5. Schnelldrehbänke. Müller: Dampfmühle für Militär-Brotmehl in Tsingtau. Über Dampfturbinen (Forts.). Wasserpumpe mit Druckluftbetrieb, System Starrett-Leule. N 6. Segeljacht mit Petroleummotor. Schnelldrehbänke (Schluß). Schmiedel: Entwurf und statische Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband. Über Dampfturbinen (Schluß). Sondermann: Über Kolbenventile bei Dampfmaschinen.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 4.** Goecke: Der Wettbewerb um den Bebauungsplan für die Brandenburger Vorstadt zu Potsdam. Abendroth: Die Großstadt als Städtegründerin (Schluß). Stübben: Bebauungsplan für den südlichen Teil der Stadt Flensburg. Lux: Parkpolitik. Schlüren: Billige Stadtparke.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 25.** Karl Timler †. Billing: Architekturskizzen. N 26. Bernhard: Die neue Straßenbrücke über die Spree bei Oberschöneweide bei Berlin. Der neue Schlacht- und Viehhof zu Mannheim (Schluß).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 12.** Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschine auf Grund der Ausströmungsgesetze (Forts.). Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen (Forts.). Hoerburger: Der elektrische Kohlelichtbogen im Vakuum. Die Fortschritte in der Erzeugung künstlicher Kohlen. Die Stickstoffgewinnung aus der Luft. H 13. Die elektrische Zugbeleuchtung in den Vereinigten Staaten. Schüle: Die Bemessung der Auslaßsteuerung der Dampfmaschine auf Grund der Ausströmungsgesetze (Schluß). Probst: Die Baukonstruktionen auf der Weltausstellung in St. Louis. Hoerburger: Der elektrische Kohlelichtbogen im Vakuum (Forts.). Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 13.** Hermann: Brücke über den Mattigfluß bei Braunau a. I. Molo: Arbeiter und Wächterkontrolle in technischen Etablissements.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 13.** Präkil: Vergleichende Untersuchungen an Reaktions-Niederdruckturbinen (Schluß). Wettbewerb für ein Post- und Telegraphengebäude in La Chaux-de-Fonds.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 13.** Woll: Erbaurecht. Recknagel: Undosa-Wellenbäder.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 13.** Kippwagen von 15 *t* Tragfähigkeit. Bernhard: Der Wettbewerb um eine feste Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Schluß). Troske: Das Dampfturbinen-Kraftwerk St. Osan. Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Industrie, Berlin, H 1.** Hort: Über die Beurteilung von Dämpfen, die in Heiß-, Abwärme- und Kaltdampfmaschinen die Kreisprozesse vermitteln (Forts.). Krämer: Kühlmaschinen zur Erzielung tiefer Temperaturen. H 2. Lämmerhirt: Die Kühlanlage im Leichenschauhause zu Hamburg. Hort: Über die Beurteilung von Dämpfen, die in Heiß-, Abwärme- und Kaltdampfmaschinen die Kreisprozesse vermitteln (Forts.). H 3. Stetefeld: Die Kälteindustrie im Dienste des Obst- und Gartenbaues.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 25.** Vorschriften für den Verkehrsdienst in Österreich. Preußische Eisenbahnvorlage. N 26. Der Sommerfahrplan 1905 der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Tarifpolitik der amerikanischen Eisenbahnen. Mehrerfordernisse für die neuen österreichischen Alpenbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 26.** Geh. Ober-Baurat Paul Kieschke. N 27. Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Anlegung von Haltepunkten für geringen Verkehr an zweigeleisigen Bahnen. Stadt- und Landkirchen (Forts.).

2027 **Engineering, London, N 2047.** Sachs: Der Feuerdienst am Kontinente (Forts.). Die „Phönix"-Dynamomaschine. Rohrbiegmaschine von Lovekin. Die Automobilausstellung. Dreigelenk-Bogenbrücke über den Exefluß bei Exeter. Schnellaufende Pumpen mit Gutermuth-Ventilen. Capper: Untersuchung und Prüfung von Dampfmaschinen.

2041 **Engineering News, New-York, N 11.** Bericht über alte Hängebrücken in Amerika. Thomson: Die Verwendung von Gichtgas zur Erzeugung elektromotorischer Kraft. Fish: Mathematisches über die Trassierung einer Eisenbahn. Der Einfluß der Wassertiefe auf die Bewegung der Schiffe. Taylor: Der Widerstand und Kraftverbrauch bei der Bewegung von Unterseebooten in verschiedenen Tiefen. Hain: Versuche über die Zerstörung von Portlandzementziegeln durch Öl. Freimaurertempel in armiertem Beton in Toledo.

1690 **Railroad Gazette, New-York, N 11.** Tunnel in Eisenbeton der Southern Ry. Die Bauten der Baltimore and Ohio R. R. in Cleveland. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Die Gießereianlagen der Pennsylvania Ry. in Altoona. Die Rekonstruktionen der Oregon Railroad und Navigation Co. Die Denver, Northwestern und Pacific R. R. Der Frachtenbahnhof der Pennsylvania R. R. in New-York. Die Bauten der New York, New Haven und Hartford Ry. Die Kohle- und Sandverladungsanlagen in Mc. Kees Rocks. Der Einfluß des Öles auf Portlandzementbeton. Hain: Betonpfeilerkonstruktion der Chicago, Milwaukee & St. Paul Ry. Manganstahlschienen der Bostoner Hochbahn.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 11.** Perkins: Hydroelektrische Anlagen in Japan. Eine neue Rotationsmaschine. Alciatore: Registrierapparat für Blitzgefahr. Tsybikoff: Lhasa und Zentral-Tibet (Forts.). Epizykloiden-Räderwerk.

669 **The Engineer, London, N 2569.** Der Panamakanal (Forts.). Die Brückenprobe der Eisenbetonbrücke in Soissons. Verbund-Schnellzugslokomotive der preußischen Staatsbahnen. Motorwagenausstellung in Islington. Der Bau des japanischen Kriegsschiffes „Kashima". Dampfmotorwagen der Glasgow and Southwestern Ry. David: Prüfung von Dampfmaschinen. Wasserreinigungsanlage.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 21.** Dumas: Der Stapellauf des Dampfschiffes „Provence". Maschine zum Füllen und Leeren von Gasbeln, System Oerlikon und Bertrand. Razous: Die Nutzbarmachung der Nebenprodukte der Milchindustrie. Die Messung der zum Abdrehen des Stahles und Eisens notwendigen Arbeit.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 603.** Die Schleuse im Hafen von Zeebrugge (Schluß). Apparat zur Prüfung der Spurweite von Eisenbahnen, System Dorpmüller-Baudson.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 6.** Biegeleisen: Vergleichung der Wärmemotoren in bezug auf Ökonomie, Sicherheit und Betriebskosten (Forts.). Krüger: Eisenbahnschwellen aus Holz und Eisen.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 12.** Der Panamakanal. Kanalanlage bei „Gudmanin", Jütland.

Zeitschriften für Architektur.

5762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 12.** Rückblick auf das Jahr 1904. Pudor: Gottfried Semper und der neue preußische Erlaß über die Werkstatterziehung im Kunstgewerbe. Tafeln: Wiegmann: Entwurf zu einem Gobelin. Hehl: Kirche und Pfarrhaus in Großlichterfelde. Johow: Schule in Pankow. Pohlmann: Villa in Grunewald. Hart u. Lesser: Wohnhaus in Grunewald. Gessner: Wohnhaus in Thüringen. Hart u. Lesser: Villa in Grunewald. Messel: Bärenbrunnen in der Leipzigerstraße. Gaul: Entwurf für einen Brunnen auf dem Steinplatze in Charlottenburg. Halmhuber: Familiengrab Gessner: Bürgerliche Wohnungseinrichtung.

1877 **Der Architekt, Wien, H 4.** Bauer: Konkurrenzprojekt für die Handels- und Gewerbekammer in Wien. Tafeln: Bendelmayer: Zwei Zinshäuser in Prag. Wohnhaus in Hietzing. Laske: Geschäfts- und Wohnhaus in Meidling. Felgel: Landhaus in Steiermark. Krásný: Konkurrenz um die Handels- und Gewerbekammer in Pilsen. Hebbing: Entwurf zu einer Volksbadeanstalt. Fasor: Villa in Budapest. Kammerer: Studie zu einer Gartenvilla in Rom.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 4** und 5. Arbeiter- und Beamtenhäuser in Eschweiler.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 26.** Wettbewerb der Wiener Bauindustrie-Zeitung „Dorfschule" (Forts.). Wolfschütz: Wassernot und Wasserreichtum.

1907 **Building News, London, N 2620.** Tafeln: Geschäftshaus in Harrow. Alte Häuser in Edinburgh. Geschäftshaus in St. James. Bankgebäude in Bristol.

1186 **The Architect, London, N 1892.** Tafeln: Kirche zu Gotham in Schweden. Landhaus in Suffolk. Vestibule des Schlosses Mount Stuart. Kathedrale zu St. Anna in Leeds.

774 **The Builder, London, N 3242.** Tafeln: Kaserne in Liverpool. Haus bei Rugby. Blatt aus dem Skizzenbuch der Architectural Association. Technische Schule in Folkestone.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 26.** Die zeitgenössische Architektur in Athen. Neue Baumaterialien (Forts.). Raschdorff: Der neue Dom zu Berlin.

5828 **L'Architecture, Paris, N 12.** Voisvenel: Haus in der Avenue Victor Hugo in Paris. Kirche in Cormeilles-en-Parisis.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 13.** Mauerhofer: Mitteilungen aus der Praxis des Schlämmverfahrens. Hüfer: Der Sandstein der Salesiushöhle bei Ossegg. Müller: Die Flözbrandgewältigung unterhalb der Gebäude.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 3.** Viebig: Die Silber-Wismutgänge von Johann-Georgenstadt im Erzgebirge.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 11.** Hutchins: Reisen durch Alaska. James: Bericht über Röhrenwalzwerke. Obalski: Ein neuer Bergbaudistrikt in Quebec. Greenway: Die Zimmerung der Chillagoe-Schächte. Elwes: Die Cyanidation des Silbers in Mexiko. Laval: Pumpenanlage in Comstock.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 7.** Rumänische Petroleumindustrie. Höfer: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 25.** Neßler †. Biltz: Über Kolloidchemie. Gerland: Über Neuerungen in der Elektrotechnik. N 26. Herzig: Fortschritte in der Chemie der natürlichen Farbstoffe.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 7.** Tischler: Über Kalksilikate, Magnesiumsilikate und Kalkaluminiumsilikate. Skrabal: Fortschritte der analytischen Chemie im Jahre 1904.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 37.** Zur Wiederaufnahme mittelalterlicher Ziegeltechnik. N 38. Neuere Verblendziegelbauten. N 39. Richter: Die Anwendung des Phenolphtaleins in der Chemie des Portlandzementes.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 13.** Die Fortschritte der Elektrometallurgie des Eisens im Jahre 1904. Merckens: Die Natur der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Bromsilbergelatine. Lockemann: Über die katalytische Zersetzung von Arsenwasserstoff. Gutbier: Die gewichtsanalytische Bestimmung der Salpetersäure mittels „Nitron" nach M. Busch.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 13.** Abegg: Friedrich Kohlrausch. Abegg: Hans Landolt.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 6.** Elektrische Beleuchtungseinrichtungen von Städten in Ungarn 1905. Siedeck: Die Hochspannungs-Gleichstromanlage in Ikervár mit Umformerstationen in Steinamanger und Ödenburg. Die V. Internationale Automobilausstellung in Wien.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 13.** Angermann: Verlusttrennung bei asynchronen Drehstrommotoren. Humann: Der Isolationswiderstand von Hochspannungskabeln mit imprägnierter Papierisolation. Neesen: Die Schaltung der Blitzableiter und der Einfluß von Drosselspulen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 14.** Kolben: Über einige elektrische Spezialantriebe. Elektrisch betriebene Überlandbahn in England.

8267 **Electrical Review, London, N 1428.** Dynamo und Motor, System Phoenix-Pohl. Brown: Die Verwendung der Elektrizität in Kohlenbergwerken. Die Anlagen der Brush Electrical Engineering Co. „Falcon" (Schluß). Chambers: Die Zukunft des elektrischen Automobils. Elektrische Zugsbeleuchtung, System Leitner-Lucas (Schluß). Dawson: Die Zukunft der Eisenbahnen (Schluß).

4492 **The Electrician, London, N 1401.** London: Über die Konstruktion von Dampfturbinen und Turbo-Generatoren. Die elektrische Einrichtung der Schiffsbauanstalt von Harland und Wolff (Forts.). Gerhardi: Elektrizitätszähler (Forts.). Harbord: Die letzten Fortschritte im elektrischen Schmelzprozeß (Forts.). Gunton und Pearce: Die elektrische Kraftanlage der Straßenbahn von Manchester (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 11.** Jakach: Über die Maßnahmen zur Verhütung des Ausbruches von Typhus in Prag. N 12. Ärztliche Behandlung der im Jahre 1903 in den Städten Verstorbenen vor ihrem Tode. N 13. Weichselbaum: Absonderung von tuberkulösen Strädlingen und Gefangenen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 14.** Pippig: Die Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke der Stadt Kiel. Körting: Über Sauggasanlagen. Satkewitsch: Berechnung von Wasserleitungen mit zwei Reservoiren (Schluß). Nowicki: Absorptionsgefäß zur gewichtsanalytischen Benzolbestimmung. Recklinghausen: Über die Quecksilberdampflampe.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 24.** Bote: Beitrag zur Frage der Beseitigung des Hausmülls. Moritz: Der öffentliche Schlachthof und Viehmarkt der Stadt Barmen (Schluß).

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 2.** Cohn: Schulschluß und Morbidität an Masern, Scharlach und Diphtherie. Wichmann: Besonders ermüdende und unangenehme Schulfächer für Lehrerinnen. Flachs: Zur Atemgymnastik.

4407 **The Sanitary Record, London, N 799.** Die Gesetze der verschiedenen Länder über die Rauchfrage. Fallon: Hygiene und Kunst. Reform der Milchversorgung.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.029 **Begrüßungsansprache des Vorsitzenden der Gesellschaft österreichischer Kunstfreunde, Graf Wilczek,** gehalten zu Wien am 5. Dezember 1904. Als Manuskript gedruckt.

In dem auserlesenen Kreise der Gesellschaft der österr. Kunstfreunde hat Graf Wilczek, einer der wärmsten Förderer österreichischer Kunst und Wissenschaft, seine Auffassung bei Wiederherstellungen von Denkmalen der Kunst zum Ausdruck gebracht. Mit seiner großen Erfahrung und Fachkenntnis auf diesem heiklen Gebiet erfreute er nicht nur seine Zuhörer, sondern läßt dankenswerterweise auch Fernerstehende an seinen Ausführungen Anteil nehmen, indem er dieselben in Druck legte. Hat schon Exzellenz Graf Wilczeks Abhandlung über Schwerter seinerzeit im engeren Kreise Einblick in seine Vielseitigkeit gestattet und bei bestimmten Kunstfreunden großen Beifall gefunden, so hat dieses Thema über Restaurierungen in den weitesten Kreisen die Aktualität für sich, da, seitdem überhaupt Menschen bauen, malen und meißeln, die Frage der Wiederherstellung teilweise zerstörter Werke der bildenden Kunst bei jedem Gebildeten der Teilnahme sicher ist. Mit einer Wärme des Künstlers und Kunstfreundes zugleich präzisiert Wilczek seinen Standpunkt und weiß ebenso vor unüberlegten Wiederherstellungen zu warnen oder solche zu kritisieren, wie er sich z. B. für die notwendige Wiederherstellung des Riesentores von St. Stephan einsetzt. Er warnt vor der falschen Anwendung sonst ganz richtiger Prinzipien in unüberlegter Weise auf konkrete Fälle und betont, wie sehr der restaurierende Künstler die alten Bauteile jeder Art und Zeit schonen müsse, warnt vor „Purismus" und gewaltsamer „Zurückführung in Urzustand" und sieht die Hauptaufgabe des restaurierenden Künstlers bei dieser ungemein schwierigen Arbeit in der homogenen harmonischen Vereinigung der neuen mit den alten Bauteilen, welche das feinste Kunstgefühl voraussetzen und der besten Künstler würdig sei. Möge das Schriftchen von Künstlern und Nichtkünstlern, die auf Restaurierungen Einfluß haben, sowie von Kunstfreunden mit Verständnis gelesen werden, damit es auf fruchtbaren Boden falle.

Architekt A. Weber.

10.054 **Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands.** Herausgegeben von der Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahr 1901. Sieben Hefte. Berlin 1905, E. S. Mittler & Sohn (Preis M 30)

An die Stelle des anfangs der neunziger Jahre zur Untersuchung der Hochwasserverhältnisse in den norddeutschen Stromgebieten ins Leben gerufenen sogenannten Preußischen Wasserausschusses ist, nachdem dieser seine Aufgaben durch die Herausgabe von vier großen hydrographischen, wasserwirtschaftlichen und wasserrechtlichen Fachpublikationen (der Oderstrom, der Elbestrom, Memel-Pregel und Weichsel, Weser und Ems) abgeschlossen hatte, im Jahre 1903 die Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde getreten, deren Arbeitsfeld sich ebenfalls auf die norddeutschen Stromgebiete erstreckt. Ihr erstes Jahrbuch, behandelnd die Wasserstandsbeobachtungen in dem sog. Abflußjahre 1901 (beginnend mit dem 1. November 1900 und endend mit dem 31. Oktober 1901) liegt nun vor uns. Den sechs Hauptflußgebieten Memel-Pregel-Weichsel, Oder, Elbe, Weser-Ems, Rhein, Küstenflüsse der Ost- und Nordsee ist je ein gesondertes Heft gewidmet, beinhaltend das Verzeichnis der Pegelstationen, die täglichen Beobachtungsergebnisse an denselben, die Mittel- und Grenzwerte der Wasserstände, verglichen mit den analogen Durchschnittszahlen 1886 bis 1900, die Häufigkeit einzelner Wasserstandphasen, die bis nun erhobenen Daten über die Wassermengen, Gefälle, Querschnittsgestaltungen, Wassertemperaturen und Grundwasserschwankungen. Zu einem eigenen siebenten Hefte, dem „allgemeinen Teile", sind die textlichen Arbeiten vereinigt. Sie beginnen im Vorworte mit der Besprechung der Gründung und Einrichtung der Landesanstalt. Hierauf folgen die Geschäftsanweisung, ferner der Arbeitsplan und Geschäftsbericht pro 1902—1903, der Arbeitsplan pro 1904, die Erläuterungen zu den Heften I bis VI des Jahrbuches, das alphabetische Verzeichnis aller Pegelstellen und schließlich eine übersichtliche Darstellung der Witterungs-, Wasserstands- und Eisverhältnisse des Jahres 1901. Das gut fundierte Erstlingswerk eröffnet einen weiten Ausblick auf die künftige fruchtbringende Tätigkeit des jungen Institutes. *Br.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 7.** Cauer: Betriebseinrichtungen der englischen Eisenbahnen. Kramer: Die schnellsten Züge in Europa und Amerika. Die Oberurseler Spiritus-Benzin-Lokomotive beim Bau des Karawankentunnels. Frahm: Die Arbeiten des englischen Ausschusses zur Festlegung von Normalquerschnitten und Lieferungsbedingungen für Walzeisen, Röhren und Baustoffe, sowie von Normalien im Maschinenwesen und der Elektrotechnik.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 6.** Das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule Berlin (Forts.).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 27.** Gruner: Ein Leinwand-Zirkus. Bruchbelastung einer Hennebique-Konstruktion und einer Eisenbeton-Brücke, System „Möller" (Forts.). Aus den Verhandlungen der VIII. Hauptversammlung des deutschen Beton-Vereines (Schluß). N 28. Bernhard: Die neue Straßenbrücke über die Spree bei Oberschöneweide bei Berlin (Schluß). Der neue Dom zu Berlin (Schluß). Die Ausstellung der Kölner Künstler-Vereinigung „Stil" 1905.

Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 14. Die elektrische Zugbeleuchtung in den Vereinigten Staaten (Schluß). Straube: Die Steuerungen der Ventildampfmaschinen (Schluß). Probst: Die Baukonstruktionen auf der Weltausstellung in St. Louis (Schluß). Fortschritte auf dem Gebiete der Maschinenelemente. Kohlfürst: Eisenbahnsignaltechnische Neuigkeiten.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 14.** Pawlik: Ermittlung der Hochwassermenge aus den ombrometrischen Beobachtungen. Die Dampfturbine als Schiffsmotor.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 4.** Koppe: Über die zweckentsprechende Genauigkeit der Höhendarstellung von topographischen Plänen und Karten für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten. Hohenegger: 30 Jahre Langschwellenoberbau. Schön: Versuche mit Hemmschuhen an entlaufenen Wagen. Hampke: Ausschaltung der Rückläutewerke der Zugschranken im Falle regelrechter Öffnung. Zimmermann: Die Wasserabgabe an Schnellzuglokomotiven. Rappaport: Zwei neue amerikanische Signalarten. Straßer: Nachstellung der Luftdruckbremsen im Betriebe. Weiß: Einführung von selbsttätigen Kupplungen mit Mittelbuffern.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 14.** Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplon-Unternehmens (Forts.). Wettbewerb für ein Post- und Telegraphengebäude in La Chaux-de-Fonds (Forts.). Wettbewerb für den Neubau eines Gesellschaftshauses in Klein-Basel. Umbau des Rathauses in Solothurn.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 14.** Durm: Zur Inventarisation der Kunstdenkmäler in Deutschland. Noch ein Wort zur Inventarisation der Kunstdenkmäler Bayerns. Häntzschel: Zur Normalisierung der gußeisernen Abflußröhren für Hausentwässerungen.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 3.** Bement: Ein böser Fall des Wassermitreißens (Schluß). Die Entstehung der Dampfkessel-Überwachungsvereine. Rubak: Ein gefährlicher Rohrbruch. Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1903 (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 14.** Stahl: Untersuchung des Auslaufweges elektrischer Aufzüge. Gutbrod: Das Eisenbahnverkehrswesen in St. Louis (Forts.). Küster: Die New-Yorker Untergrundbahn (Forts.) Berner: Wärmedurchgangsversuche mit dem Dampfüberhitzer von Heizmann. Proske: Das Dampfturbinen-Kraftwerk in St. Ouen. Feldmann. Die Elektrotechnik in St. Louis (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 4.** Contag: Die Ausstellung von Wettbewerbsentwürfen für ein Kanalschiffshebewerk in Wien. Zur Lage der Elbeschiffahrt im Jahre 1904. Der Fortgang der Bauten am Teltowkanal im Jänner 1905. Geigel: Oberrhein-Regulierung oder Kanal?

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 27.** Loewe: Die Bedeutung des § 616 B. G.-B. für den Dienstvertrag. Die preußische Eisenbahnvorlage im Abgeordnetenhause. Mehrerfordernisse für die neuen österreichischen Alpenbahnen (Schluß). Der preußische Etat der Eisenbahnverwaltung im Herrenhause. N 28. Die Stückguthehandlung. Motordraisine für vollspurige Bahnen. Londons überraschendste Verkehrsfrage.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 28.** Die Annahme der wasserwirtschaftlichen Vorlagen in Preußen. Baurat Wallbrecht †. N 29. Stadt- und Landkirchen. Blomquist: Das finnische Feinnivellement, ausgeführt nach dem Seibtschen Feinnivellierverfahren. Zur Trockenhaltung und Trockenlegung feuchter Wände.

2027 **Engineering, London, N 2048.** Finzi und Soldati: Versuche über die Dynamik der Flüssigkeiten (Forts.). Stehende Dreizylinderölmaschine. Hanbury: Vauclain-Vierzylinderverbundlokomotive. Dreigelenk-Bogenbrücke über den Exeßluß bei Exeter (Forts.). Capper: Untersuchung und Prüfung von Dampfmaschinen (Forts.).

2041 **Engineering News, New-York, N 12.** Kupferwerk am Oberen See. Tyrrell: Regeln für den Entwurf von Brückenbauten. Wagen zur Messung des Luftwiderstandes in St. Louis. Wilson: Die Montierung einer 5000 *KW*-Wechselstrommaschine. Bau eines Laboratoriums in Eisenbeton in Brooklyn. Springer: Der Bau des Viaduktes über den Kentuckyfluß im Jahre 1877.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 12.** Brücken der Harriman Ry. Ein neues Ventil zum Antrieb von Lokomotiven. Hoch- und Niederdruckkugelventil. Drehscheibenmotor von Mc Grath.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 12.** King: Die Vollendung des Simplontunnels. Bushridge: Die Fehler des Bauholzes und ihre Ursachen. Die Elemente. Manwaring: Die Bakteriologie in öffentlichen Schulen. Guarini: Kraftwagenkonstruktionen. Hopkins: Experimentelle Elektrochemie (Schluß).

669 **The Engineer, London, N 2570.** Hanbury: Die Binnenschiffahrt in Ägypten. Über Sauggasanlagen. Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Chicago. Diesel-Ölmaschine. Wasserkraftanlage für den Betrieb einer Fabrik in Indien. Elektrischer Kohlentürverschluß.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 22.** Cunningham: Der weitere Ausbau des Hafens von Liverpool. Marre: Die Vernichtung pflanzlicher Parasiten durch Kupfersulfid. Kampmann: Kapelle in Eisenbeton in Annapolis, Vereinigte Staaten. Barbier: Der Einfluß der verschiedenen Form der Kerbe bei Zerbrechversuchen. Rachou: Gesetze über elektrische Installationen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 13.** Van Panhuys u. Cool: Die österreichischen Kanalprojekte. Van Sandick: In Memoriam Dr. L. Bleekrode. Bienfait: In Memoriam L. v. Tetmajer. Haverkamp-Begemann: Hydraulische Zug- und Druck-Prüfungsmaschine auf der Weltausstellung St. Louis. Rutgers: Städtische Kanalisationspumpenanlagen. Schiffahrtsverkehr auf dem Rhein im Jahre 1904. N 14. Van Panhuys u. Cool: Die österreichischen Kanalprojekte (Schluß). Van Sandick: Ingenieurlehrer kontra Doktorlehrer und die offizielle Geringschätzung des Diplom-Ingenieurtitels. Van Goor: Über die Konstruktion von Einlaßschleusen für Bewässerungskanäle. Der X. Niederländische Kongreß der Naturforscher in Arnheim, September 1905.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 13.** Einige einfache Formeln für die bei den Säulen in armiertem Beton auftretenden Biegungsmomente.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 7.** List: Das Projekt für die Ausnützung der Wasserenergie bei Hořin. Novák: Zentrifugalpumpen von Rateau. N 8. List: Das Projekt für die Ausnützung der Wasserenergie bei Hořin. Stoffáček: Über zweckmäßige Form der Schienenunterlagsplatten. N 9. Pavlousek: Berechnung der armierten Betonträger. List: Das Projekt für die Ausnützung der Wasserenergie bei Hořin. N 10. Novák: Über graphische Ermittlung der elektrischen Strommetze. Stupecký: Ein neues Gesetz über Bewegung des Wassers in Flüssen. List: Das Projekt für die Ausnützung der Wasserenergie bei Hořin. Neumann: Über Wasserbauten in Ägypten.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 27.** Das neue k. k. Polizeigebäude in Wien. Vom Städtewesen des Altertums.

1907 **Building News, London, N 2621.** Tafeln: Bibliothek in Batley. Hafenmagazin in London. Amtsgebäude in Convent Garden. Kirche in Pauls Wharf. St. Johns College in Oxford.

1186 **The Architect, London, N 1893.** Tafeln: Bauernhaus in Calvados. Stiegenhaus des Station-Hotels in Edinburgh. Kamin im Bankgebäude von Sheffield.

774 **The Builder, London, N 3243.** Tafeln: Bankgebäude in Johannesburg. Landhaus. Bilder von altertümlichen Gebäuden in Famagusta auf Cypern. Kathedrale von Canterbury.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 27.** Neue Baumaterialien (Forts.). Dalmas: Schule für dekorative Kunst in Nizza.

5828 **L'Architecture, Paris, N 13.** Justizpalast in Poitiers. Robert: Palast der Regierung von Peru in Lima. Robert: Dom zu Patras in Griechenland.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 3.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Polívka: Geschäftshaus der Firma J. Novák in Prag. Cánský: Das Projekt der Turnhalle in Jungbunzlau. Urban, Mandl, Honzík: Konkurrenz-Entwürfe für das Votivfenster in der Kirche St. Bartholomäus in Pilsen. Láhler: Städtische Tore in Rakonitz. Herain, Schulz: Prager Fontänen.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 14.** Heise: Neues über die Festigkeit gewellter und anderer Tubbings. Mauerhofer: Mitteilungen aus der Praxis des Schlämmverfahrens (Schluß). Ein neues Wasserreinigungsverfahren. Die bergbaulichen Verhältnisse Ungarns vor der Schlacht bei Mohács.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 7.** Zur Berggesetznovelle. Wolff: Generatoren im Hüttenbetrieb. Betriebsresultate einiger Zwillings-Tandem-Reversiermaschienen mit Stauventil. Schulz und Schönawa: Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden. Neue Stahl- und Walzwerksanlage der Illinois Steel Co. in South Chicago. Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls. Geilenkirchen: Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung. Jüngst: Eine Phase aus dem Kapitel Gußeisenprüfung. Die preußischen Eisenbahnen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 12.** Der große Diamant. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Die Einrichtung elektrischer Anlagen in Kohlenbergwerken. Malcolmson: Der Patio-Prozeß im Jahre 1905.

Zeitschriften für Chemie.

5644 **Baukeramik, Leitmeritz, N 7.** Über Einrichtung von Verkaufsvereinigungen. Transport- und Trockenverfahren, System Günther. Die Feuerbeständigkeit der Kalksandsteine. Waschmaschine für Sand u. dgl. Mehrteilige Form zur Herstellung von Zementrohren.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 27.** Pesendorfer: Zusammensetzung des dem Karlsbader Sprudel entströmenden Gases. Rakusin: Das Verhalten der pennsylvanischen Naphtha gegen das polarisierte Licht. Lienau: Über Friedelit. Goldschmidt: Über Reaktionen mit Formaldehyd. Engel: Baudouinsche Reaktion beim Menschen. Utz: Die Flüchtigkeit der Milchsäure mit Wasserdämpfen. Crae: Analyse einiger tierischer Exkremente Maryan: Das Borvslawer Röhrenwachs. Steinlen: Tiegelkühler zur Bestimmung der Alkalien. N 24. Darstellung und Reinigung von Tetrabromkohlenstoff.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 7.** Bühler: Das Schnelltrockenverfahren. Keppeler: Studien über den Hargreaves-Sulfatprozeß.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 14.** Neuburger: Fortschritte der Elektrometallurgie des Eisens während des Jahres 1904 Schluß. Rothstein: Zur Frage der Abscheidungsprodukte aus Kesselspeisewässern.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 14.** Danneel und Stockem: Zur Frage über die Stellung der Alkali- und Erdalkalimetalle in der Spannungsreihe bei hohen Temperaturen. Drucker: Die Dissoziationsverhältnisse ternärer Elektrolyte. Bain: Die Dissoziation des Kadmiumjodids. Über Hydratations- und Erhärtungsvorgänge.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 14.** Schmidt: Herstellung und Verlegung von Kabelschutzhüllen. Danielson: Die günstigste Anordnung von Wickelungen und Bürstenstellungen bei kompensierten Repulsionsmotoren.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 15.** Cserháti: Neue elektrische Lokomotive für die Valtellinabahn. Die vereinigte elektrische Bahn- und Beleuchtungsanlage der Städte Stalybridge, Hyde, Mossley und Dukinfield bei Manchester. Elektrolyse und Katalyse.

8267 **Electrical Review, London, N 1427.** Elektrische Schmelzung von Eisen und Stahl. Goldschmidt: Temperaturkurven und Normalleistung elektrischer Maschinen. Punga: Bimetall-Rheostat.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 11.** Einphasenstrombahn der Indianopolis & Cincinnati Traction Co. Das Auftauen eingefrorener Wasserleitungsröhren durch Elektrizität. Motoranlage in einer Gießerei. Henshaw: Elektrische Kraft in Fabriken. Die Verwendung der elektrischen Kraft in einer großen Industrie. Induktionsmotoren in einer Fabrik. Die elektrische Ausrüstung einer modernen Maschinenwerkstätte. Motoren mit verschiedener Geschwindigkeit in Fabriken. Die Elektromotoren der Worthington Hydraulic Works.

4432 **The Electrician, London, N 1402.** Die elektrische Einrichtung der Schiffsbauanstalt von Harland & Wolff (Forts.). Unterseekabel Yarmouth-Gorleston. Temperaturversuche mit Isolationsmaterialien und Feldspulen. Tragbare drahtlose Telegraphenstation. Harbord: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Schmelzung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. Ferguson: Untergrundleitungskonstruktionen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 13.** Drugbert: Die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Spannungsabfalles von Wechselstrommaschinen (Schluß). Reyval: Ausstellung der Société Alsacienne de constructions mécaniques in St. Louis. N 14. Bronislawski: Tarifierung des elektrischen Stromes. Valbreuze: Die Verwendung der Bäume als Empfänger in der drahtlosen Telegraphie. Reyval: Die Ausstellung der Gramme-Gesellschaft in St. Louis. Sofier: Kraftanlage in Entraygues bei Toulon.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 9.** Wie läßt sich in Kirchen und hohen Versammlungsräumen das Auftreten von Zugerscheinungen verhindern? Wingen: Weshalb ist eine Kontrolle der Platzbeleuchtung in Arbeitsräumen durchaus erforderlich? Bredtschneider: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände (Forts.). Richter: Projekt der Wasserversorgung mit Turbinenbetrieb der Stadt Burscheid.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 15.** Gasheizöfen und Abzugsrohre. Destillation der Steinkohle durch hocherhitzte Gase. Der englische Ammoniumsulfatmarkt im Jahre 1904. Berdenicht: Betriebserfahrungen in der Azetylenzentrale zu Veszprém Beielstein: Die Behandlung von Klosettspülkasten beim Installieren.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 11.** Der Bau des Fornevs Bankgebäudes in Pittsburg. Der Bau der Blackwells Island-Brücke (Forts.). Portlandzementwerke in Martins Creek (Forts.). Die Bauten der Western Maryland R. R. in Cumberland (Forts.). Die Kraftanlagen der Edison Electric Co. in Los Angeles (Forts.) Maschinenhaus der Indianopolis & Cincinnati Traction Co. Heiz- und Luftwaschanlage eines öffentlichen Gebäudes in Pittsburg. Die Verwendung von Gichtgas zur Erzeugung elektrischer Kraft.

4407 **The Sanitary Record, London, N 800.** Cleary: Städtische Milchdepots und Milchsterilisation. Capon: Der Portlandzement.

3015 **Annales d'hygiène, Paris, N 4.** Vibert: Die Métropolitain-Katastrophe. Sulzer: Die Sehschärfe im Berufe. Tribondet: Tuberkulose und Hygiene.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.087 **Beton a železo v moderních stavbách** (Beton und Eisen in den modernen Bauten). Erweiterter und mit Bemerkungen ergänzter Vortrag, gehalten am 11. Dezember 1903 in der Wochenversammlung des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Prag. Mit einem Anhang: Statische Berechnung der Beton-Balkenkonstruktionen. Von Karl Heržán, behördl. autor. Bau-Ingenieur und Geometer, Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn. Groß-8°, 70 S. Mit 36 Textfiguren und 3 Tafeln. Prag 1904. Selbstverlag (Preis geh. K 3).

Der großartige Aufschwung, welchen in der verflossenen Zeitdekade die Bauten aus Beton mit Eisen in Frankreich und Deutschland genommen haben, veranlaßte den Verfasser, das sozusagen neuerstandene Baumaterial näher zu untersuchen und dessen Vorzüge zu beleuchten. Diese zerfallen erstens in solche, die jedem der konjugierten Materialien allein zukommen, und zweitens in solche, welche erst aus der Verbindung beider entspringen. Endlich sind die statischen Eigenschaften, welche durch die statische gegenseitige Beeinflussung des Betons und Eisens entstehen, zu beachten. Die kombinierte Anwendung dieser Materialien für Bauzwecke wird hauptsächlich infolge zweier physikalischer Eigenschaften derselben ermöglicht: 1. infolge der nahezu gleichen Ausdehnung beider Stoffe durch Wärme (im Mittel 0·000015 per 1° C) und 2. infolge der bedeutenden, für die Verbindung mehr als hinreichenden Adhäsion derselben (20 bis 40 kg per cm² der Berührungsfläche). Die erste Anwendung von Eisenbeton für Tragwände in einigen Hüttenwerken Frankreichs fällt in das Jahr 1850. 1855 hat in Paris die Ausstellung eines Kahnes aus armiertem Beton allgemeine Aufmerksamkeit erweckt. 1867 wurden ähnliche Werke des Ingenieurs Coignet und des Gärtners Monier ebendort prämiiert. Schon 1880 bildeten sich in Paris und Berlin Baugesellschaften für Herstellung von Tragplatten und Gewölben aus Beton und Eisen. Gegenwärtig werden nach verschiedenen Systemen (Hennebique, Wünsch, Melan, Müller etc.) Bauten aller Art, Brücken, Schlote, Hochöfen, Reservoire, Wasserleitungen, Wasserwerke, Schleusen, Wehre, Kanäle, Pilotен u. s. w., ausgeführt. Die Praxis mit armierten Betonkonstruktionen stützt sich nicht mehr auf Laboratorienversuche, sondern auf vielfältige Herstellungen, welche an Festigkeit, Tragfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Feuersicherheit und Widerstandskraft gegen Trockenheit und Feuchtigkeit, gegen Abwässer und Tagwässer nichts zu wünschen übrig lassen, insofern die Ausführung nur eine solide, fachmännisch richtige und sorgfältige ist. Ungezählte Versuche und Brände haben dies bewiesen; schädlich sind nur Chemikalien. Mit der praktischen Vervollkommnung des Betoneisenbaues haben auch die theoretischen Arbeiten auf diesem Gebiete gleichen Schritt gehalten, und sind namentlich die exakten Studien der französischen Ingenieure Considère und Durand-Claye hervorzuheben. Es wird besonders auf die von Considère konstatierten einfachen Beziehungen zwischen der Deformation armierter Betonkörper und den auf dieselben einwirkenden Kräften verwiesen, und die Deformationsgesetze werden graphisch dargestellt. Eine ausführliche Analyse der bei verschiedenen Versuchen, namentlich auch bei

den Versuchen des Gewölbe-Ausschusses des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gewonnenen Resultate folgt den allgemeinen Betrachtungen, und werden auch die ökonomischen Vorteile der armierten Betonkonstruktionen in vergleichenden tabellarischen Zusammenstellungen angeführt. Von besonderem Interesse ist das mit 1·12:1·61:1:1·1·64:200 bezifferte Kostenverhältnis der unter gleichen Bedingungen und bei gleicher Belastung ausgeführten Bogenkonstruktionen aus Bruchstein, Ziegeln, Beton, armiertem Beton, Eisen und Quadern. Ebenso beachtenswert sind die graphisch dargestellten Resultate der mit sechs Gattungen von Armierungen durch Considère vorgenommenen Versuche. Es folgen nunmehr einzelne hervorragendere Bauten aus Eisenbeton in bildlicher Darstellung nebst Angaben über ihre Dimensionierung und die wichtigsten konstruktiven Daten, und zwar die Decke des Weindocks in Genua, die kassettierte Decke der neuen Börse in Turin, der Dachstuhl der Buchdruckerei-Galerie in Rennes, das Haus Hennebiques in Paris, das Warenhaus in Newcastle, die Wasserbehälter in Saint-Marcel und Köbánya, die Brücken bei Bavillers, Chatellerault, Millesima, Bilbau, Brünighofen, die Aquädukte in Borgone und beim Simplontunnel etc. In mehreren Abbildungen sowie auf zwei der beigegebenen Tafeln ist die Rekonstruktion der Brücke über die Otava bei Katovic und die Herstellung der Brücke über die Beéva in Prerau veranschaulicht und die nach der Methode des Prof. W. Ritter durchgeführte Berechnung der Otavabrücke in ihren Hauptzügen angeführt. Beachtenswert ist weiter der auf einer der Tafeln dargestellte Grundriß nebst Schnitt des nach dem Projekte des Verfassers ausgeführten Wasserleitungsreservoirs in Prerau von 1000 m³ Fassungsraum. Die am Schlusse folgenden Angaben der einschlägigen Literatur sowie die inhaltsreichen Bemerkungen sind sehr nützlich und willkommen. (Wir erfahren z. B., daß armierte Betonpiloten mit Hojern von 4000 *kg* Gewicht bei 2 *m* Fallhöhe unbeschädigt eingerammt wurden.) In einem Anhange nebst weiteren Bemerkungen wird die den Berechnungen der Balkenkonstruktionen aus armiertem Beton zugrunde gelegte Theorie entwickelt und durch ein Beispiel erläutert; sie gipfelt darin, daß die Berechnung der Normalspannungen ganz analog nach den für isotrope Körper üblichen Methoden erfolgen kann, insofern auf die Verschiedenheit der Elastizitätszahlen für Eisen, Beton auf Druck und Beton auf Zug, bezw. auf die betreffenden Verhältnisse derselben und auf eine entsprechende Reduktion des Querschnitts-Trägheitsmomentes Rücksicht genommen wird. Nachdem der Verfasser die Theorie in einem separaten Heft, welches unsere Bibliothekszahl 10.088 erhielt, veröffentlicht hat, verweisen wir auf die gesonderte, etwas eingehendere Besprechung desselben. Im vorliegenden Werke erscheint der Verfasser als begeisterter Partisan der neuen Bauweise, und müssen wir in Anbetracht der aufsteigenden Wichtigkeit derselben ihm dies zugute halten. Obschon der Autor ausübender Baumeister von Betonbauten ist, hat er den Gegenstand desungeachtet vollkommen objektiv behandelt und auch die Anführung der bekanntesten Unfälle und Einstürze samt der Begründung ihrer mutmaßlichen Ursachen nicht unterlassen (16, S. 48 und 49). Es gibt ja Eisenbetonbauten, deren Formen mit Rücksicht auf das Wesen des hauptsächlichsten Materials, des Betons, als etwas exzentrisch bezeichnet werden müssen, doch dürfte sich die Formengebung in dieser Richtung bald abklären und einer richtigen Massenverteilung entsprechend Rechnung tragen. Wenn z. B. der Wasserbehälter in Saint-Marcel mit seiner bedeutenden Wassermasse als auf „schwachen" Füßen stehend erscheint, so zeigt das „schön" ausgestaltete Reservoir von Köbánya, daß es nicht schwer fällt, für ähnliche Fälle eine „richtige" Lösung zu finden. Wir können daher den Eisenbetonbauten und ihren Baumeistern zurufen: Vivat, floreat, crescat! *Pš.*

10.088 **Betonové mosty trámové a jich statické výpočty** (Betonbalkenbrücken und deren statische Berechnungen). (Ergänzter Abdruck aus den „Mitteilungen des Vereines der Architekten und Ingenieure im Königreiche Böhmen", Jahrgang 1904, Nr. 19—21.) Von Karl Heržán, behördl. autor. Bau-Ingenieur und Geometer, Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn. 8°. 41 S. Mit 18 Abbildungen im Text und einer Tafel. Prag 1904, Selbstverlag (Preis geh. K 2).

Einer einleitenden Beschreibung der nach dem System des Professors Möller (Flacheiseneinlagen) in Deutschland üblichen Bauweise und der nach dem System des Ingenieurs Hennebique (Rundeiseneinlagen) hauptsächlich in Frankreich sowie bei uns gebräuchlichen Bauart für Betoneisen-Balkenbrücken läßt der Verfasser die Entwicklung der für beide theoretisch nicht unterschiedlichen Systeme angemessenen statischen Berechnungsmethode folgen. Die Träger werden je nach der Verbindung der Armatur mit den Widerlagern entweder als eingespannt oder als halbeingespannt betrachtet. Danach sind nicht nur die Biegungsmomente in den Feldmitten, sondern auch die Auflagermomente zu berücksichtigen. Die Zwischenkonstruktionen sind in der Regel Platten und werden als eingespannt berechnet. Die Normalspannungen werden nach der Theorie von Navier bestimmt, wobei jedoch für die Lage der Neutralachse und für das Trägheitsmoment der „reduzierte" Querschnitt maßgebend ist. Es gelangen zwei Reduktionskoeffizienten zur Anwendung: ν = dem Verhältnis zwischen den Druck- und Elastizitätszahlen des Betons, μ = dem Verhältnis zwischen der Elastizitätszahl des Eisens und der Druckelastizitätszahl des Betons. Der Verfasser setzt für Fälle innerhalb der Elastizitätsgrenze $\nu = 1$ und $\mu = 8$ bis 12; für Fälle nahezu der Bruchgrenze des Betons $\nu = 8$ und $\mu = 10$. Im wesentlichen lehnt sich die entwickelte Theorie an die in unserer „Wochenschrift" 1890, Nr. 22 und 24, sowie in unserer „Zeitschrift" 1895, Nr. 20, 24 und 45 veröffentlichten Arbeiten von Neumann, Melan, Spitzer, Thullie und Mandl an und stimmt im Prinzipe mit der Berechnungsmethode des Prof. W. Ritter überein. Analog werden die Tangentialspannungen ermittelt, welche aber mit Rücksicht auf die aus konstruktiven Gründen erforderlichen Dimensionen der Betonbalken außeracht gelassen werden können. Es folgt die Beschreibung der Berechnung von Querarmaturen nach einer mehr empirischen Methode des Ingenieurs Bousalron, dann die Durchführung eines Beispieles und als Nachtrag einige Erläuterungen über die von Hartig und Bach formulierten Deformationsgesetze des Betons und über das Verhalten desselben bei verschiedenen Mischungsverhältnissen. Nachdem noch einiges über die Adhäsionsspannungen, Auflagerspannungen und Momentenbestimmungen kontinuierlicher Balken gesagt wird, schließt die Broschüre mit Angaben über die in verschiedenen Städten normierten zulässigen Beanspruchungen beider konjugierter Materialien. Der Herr Verfasser hat sich durch die Veröffentlichung seines auch der Form nach sehr gefälligen Werkchens anerkennenswerte Verdienste erworben. *Pš.*

10.089 **Stavby moderního způsobu pro účely vodovodné** (Bauten moderner Art für Wasserleitungszwecke). Ergänzter Abdruck aus der Zeitschrift „Technický obzor" 1904. Mit einem Anhang: Vorschriften für Bauten aus Beton und Eisen. Von K. Heržán, beh. aut. Bau-Ingenieur, Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn. 8°. 88 S. Mit 85 Abbildungen im Text. Prag 1904, Selbstverlag (Preis geh. K 2).

Mit dem Hinweise auf die unter den Bibliothekszahlen 10.087 und 10.088 verzeichneten, vorher besprochenen Schriften desselben Verfassers sei hier der Inhalt des vorliegenden Heftes, welches sozusagen den Abschluß der Abhandlungen über Betoneisenbauten bildet, kurz angeführt und beurteilt. Kleinere Herstellungen für Wasserleitungszwecke sind die Erstlingswerke im Betoneisenbau, welcher mit denselben zwischen 1860 und 1870 seinen Anfang nahm. Die technisch richtige Formgebung erfolgte erst durch Hennebique, Cottancin, Coignet, Bonna, Bordenave, Möller, Melan u. a. nach 1890. Seit der Zeit wurden die großartigsten Wasserleitungswerke in Beton und in Betoneisen ausgeführt. Die Undurchlässigkeit der Wasserleitungsröhre wird bei Druckhöhen bis 20 *m* mit einem Zementmörtelanwurf erzielt, und beschreibt der Verfasser den nach verschiedenen Umständen zu beobachtenden Vorgang sowie die jeweiligen günstigsten Mischungsverhältnisse des Mörtels. Für größere Druckhöhen werden nebst den Armaturen Siebe, Bleche etc. als Einlagen in die Rohrwände einbetoniert. Eingehende Proben, deren Resultate tabellarisch angeführt sind, haben ergeben, daß die an und für sich unbedeutende Durchlässigkeit der Wasserleitungen aus Beton mit der Zeit bedeutend abnimmt. Für Armaturen werden nach Ransome spiralförmig gedrehte Quadrateisen, nach Bordenave schwache I-Eisen aus Stahl, nach Bonna schwache Kreuzprofileisen aus Stahl verwendet. Die einzelnen Konstruktionsarten samt Stoßverbindungen und Verlaschungen sind dargestellt und beschrieben. Bezüglich der Reservoire unterscheidet der Verfasser drei Arten derselben: mit ebenen, zylindrischen und sphärischen Flächen. Es folgen Abbildungen, Pläne und Erläuterungen der bedeutenderen ausgeführten Behälter und Wassertürme samt mehreren maßgebenden Detailkonstruktionen. Angeschlossen sind statische Berechnungen: 1. von Leitungen mit innerem Überdruck; 2. von sphärischen Gewölben mit Wasserbelastung; 3. von zylindrischen Gewölben mit Wasserbelastung; 4. von zylindrischen und sphärischen Gewölben mit Vertikalbelastung; 5. von zylindrischen Reservoirwänden und einigen einschlägigen Beispielen. Im Anhang gelangen die vom Vereine deutscher Architekten und Ingenieure „Beton" in Berlin aufgestellten „vorläufigen Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten" zur Abhandlung, wobei die angenommenen Berechnungsarten besondere Würdigung verdienen. Einige Wiederholungen aus den obgenannten zwei Schriften des Verfassers waren unvermeidlich. Das vorliegende, mit Sachkenntnis und Fleiß verfaßte Heft sei hiemit den Freunden des Betonbaues bestens empfohlen. *Pš.*

9087 **Kulturarbeiten.** Von Paul Schultze-Naumburg. Herausgegeben vom „Kunstwart". München, Georg D. W. Callwey, Kunstwart-Verlag (Preis 1. Bd. M 4, 2. Bd. M 5, 3. Bd. M 5).

Die vorliegenden drei Hefte eröffnen eine Reihe von zehn Publikationen, welche den sowohl als Kunstschriftsteller wie auch als Maler und Kunstgewerbler bekannten Schultze-Naumburg zum Verfasser haben. Dieselben sollen das gesamte Bauwesen sowie verwandte Gebiete umfassen und setzen sich das Ziel, die künstlerische Stufe, auf welcher die Erzeugnisse unserer Zeit stehen, in Vergleich zu ziehen mit den analogen Produkten vergangener Epochen. Dabei gelangt der Autor zum Schlusse, daß selbst die als absolut kunstlos und nüchtern verrufene Zeit an der Wende des 18. und 19. Jahrhunderts in bezug auf Geschmack und ästhetisches Gefühl noch hoch über der unsrigen steht, und er folgert daraus, daß der von ihm und vielen anderen modernen Künstlern geforderte Anschluß an die vor fast 100 Jahren abgebrochene Kunsttradition sehr gut denkbar ist und fruchtbringend wirken müßte. Daß auch der Fortschritt, den unsere

Zeit unstreitig in technischer und hygienischer Beziehung gemacht hat, sich vorzüglich mit den alten Formen verbinden läßt, braucht weiter keines Beweises, denn das W. C., die Wasserleitung und hundert andere Dinge, auf die wir beim Vergleiche mit früheren Zeiten stolz hinweisen, haben keine formbildende Kraft und beeinflussen daher die Gestaltung des Objektes nicht. — Der 1. Band (Hausbau) beschäftigt sich vorzüglich mit dem Einzelwohnhause und dem kleinstädtischen Miethausbau, bei denen vor allem Einfachheit empfohlen wird. Die Wirkung soll durch leicht übersehbar und logisch gegliederten Aufbau erreicht werden, der von schablonnäßiger Symmetrie ebensoweit entfernt ist wie von gezwungener „malerischer Gruppierung" um jeden Preis. Plastischer Schmuck ist an wenigen Stellen zu konzentrieren und muß den Charakter der Fabriksware vermeiden. Im 2. Band (Gärten) wird hervorgehoben, daß bei der Anlage des Gartens, als Hervorbringung des Menschen, bei welcher die lebende Pflanze bloß das Material darstellt, die geometrische Figur vorherrschen müsse, und daß die in den kleinsten Raum gezwängte Nachbildung der freien Natur nicht bloß unlogisch, sondern auch unschön ist. Auch hier wirkt Beispiel und Gegenbeispiel im Bilde erläuternd. Der 3. Band behandelt die Verwüstungen, welche in unseren Dörfern durch Eindringen jener modernen Bauweise angerichtet werden, die oft das kleinste Haus mit mißhandelten italienischen Palastformen beklebt, oft aber durch eine nackte Ziegelrohbaufassade (Autor nennt dies Zuchthausarchitektur) jede Lebensfreude in den Bewohnern zu ertöten scheint. Die flott und mit warmem Interesse geschriebenen Essays zeigen gute Beobachtung und werden dem Architekten manche wertvolle Anregung geben. *Schr.*

1524 **Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie.** (Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege.) Von A. Ledebur, geheimem Bergrat, Professor an der königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Mit zahlreichen eingedruckten Abbildungen. Dritte neu bearbeitete Auflage. Erste Abteilung. Braunschweig 1906, Friedrich Vieweg (Preis M 12).

Die dritte Auflage des bekannten Ledeburschen Werkes, das die Verarbeitung der rohen Metalle zu fertigen Gegenständen des Gebrauches sowohl vom Standpunkte der allgemeinen als auch speziellen Technologie behandelt, erscheint in zwei Abteilungen. Die uns vorliegende erste Abteilung enthält vier Abschnitte, in welchen die Metalle und Legierungen, die zur Metallverarbeitung notwendigen Hilfsgeräte, ferner die Verarbeitung durch Gießen und die Verarbeitung auf Grund der Geschmeidigkeit besprochen werden. Schon die Durchsicht dieser ersten Abteilung der mechanisch-metallurgischen Technologie Ledeburs läßt keinen Zweifel darüber, daß die neue Auflage des Werkes gleiches Lob verdient, wie es der vorausgegangenen zweiten Auflage*) allgemein gezollt wurde. Ledebur hat die allseitig anerkannte Einteilung des Stoffes, die Art der Behandlung und insbesondere die anziehende und das Verständnis der Arbeitsvorgänge vielfach erleichternde geschichtliche Darstellung auch bei der Neubearbeitung des Werkes beibehalten, es jedoch nicht unterlassen, den Stoff, wo es ihm zweckdienlich erschien, durch Unterteilung und Neuanordnung einzelner Kapitel übersichtlicher zu gestalten. Selbstverständlich sind auch die Fortschritte auf dem Gebiete der Wissenschaft und des Werkstättenbetriebes berücksichtigt. So erscheint in der Besprechung der Erstarrungsvorgänge der Metallegierungen bereits auf das Ergebnis der metallographischen Forschung, im Kapitel über besondere Gießverfahren auf die vielseitige Verwendung von Thermit nach dem Dr. Goldschmidtschen Verfahren hingewiesen. Auch in der Wahl der Abbildungen ist den neueren Arbeitsvorgängen Rechnung getragen. Veraltete bildliche Darstellungen wurden beseitigt, dagegen eine große Anzahl neuer Abbildungen hinzugefügt. Es seien unter anderen die Darstellungen über das Einformen einer Modellplatte, einer Glocke, von Zinnsoldaten, ferner Abbildungen von Zinn-Brillanten, eines Trio-Universalwalzwerkes, eines Radscheiben-Walzwerkes, eines Walzwerkes zum Riffeln von Blechen, einer Presse zur Herstellung von Drähten und Stäben aus Blei oder Zinn hervorgehoben. Auch der Literaturnachweis ist auf Grund der neuesten Erscheinungen ergänzt. Die zweite Abteilung des Ledeburschen Werkes, deren Veröffentlichung demnächst erfolgen soll, wird die Trennungsarbeiten, die Zusammenfügearbeiten, die Erhaltungs- und Verschönerungsarbeiten und einige Beispiele aus der speziellen Technologie der Metalle behandeln. Wir werden auf diesen Teil nach seinem Erscheinen noch zurückkommen. *Ing. J. F.*

10.078 **Die Leichenverbrennungsanstalten (die Krematorien).** Von Wilhelm Heapke. Halle a. S., Karl Marhold (Preis M 2·40).

Der erste Teil eines dreibändig angelegten Werkes, dessen zweiter Teil die Kadaververnichtungsanlagen und dessen dritter die Anlagen zur Beseitigung der Abfallstoffe, wie Müll und Fäkalien, behandeln wird. Bei der großen Verbreitung, welche die Kremation als hygienisch und ästhetisch vollkommenste Bestattungsart während der letzten drei Dezennien trotz des unbegreiflichen Widerstandes der Geistlichkeit aller Konfessionen gefunden hat, so daß selbst im erzkatholischen Spanien 1902 und im konservativen England 1903 Gesetze zur Zulassung der Feuerbestattung und Erbauung von Krematorien erlassen werden konnten, kann das Erscheinen des kleinen Werkes, das eine knappe kritische Besprechung der Kremation im allgemeinen, ihrer Vor- und Nachteile, ihrer historischen Entwicklung und ihrer technischen Einrichtung bietet, nur sympathisch begrüßt werden. In der nicht allzu umfangreichen Literatur, welche den Gegenstand bisher nur einseitig, entweder in bezug auf das Für und Wider dieser Bestattungsart oder hinsichtlich der technischen Einrichtungen derselben oder in künstlerisch ästhetischer Richtung, wie z. B. das Werk „Kunst und Architektur im Dienste der Feuerbestattung" (E. Wasmuth, Berlin) behandelt hat, wird sich das vorliegende Bändchen durch seinen zusammenfassenden Charakter gewiß einen ehrenvollen Platz erobern. Von uns Österreichern allerdings, welchen die Regierung die Erledigung der vor Jahren eingereichten Petitionen von mehr denn 30 Städten um fakultative Einführung der Feuerbestattung noch immer vorenthält, wird die Schrift nicht ohne Gefühl des Bedauerns und der Beschämung gelesen werden.

M. v. Förstel.

7810 **Die Steuerungen der Dampfmaschinen.** Von Karl Leist, Professor an der kgl. technischen Hochschule zu Berlin. Zweite sehr vermehrte und umgearbeitete Auflage, zugleich als fünfte Auflage des gleichnamigen Werkes von Emil Blaha. Berlin 1905, Julius Springer (Preis geb. M 20).

Der im Jahre 1900 erschienenen, in Nr. 23 der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Arch.-Vereines" desselben Jahres besprochenen ersten Auflage dieses Werkes ist, nachdem dieselbe in wenig mehr als 1½ Jahren vergriffen war, nunmehr die zweite Auflage gefolgt. Der Verfasser hat mit derselben eine wesentliche Erweiterung und zum großen Teile auch eine Umarbeitung der ersten Auflage verbunden, die sich schon in dem Umfange des Werkes darstellt, indem die Seitenzahl um 170, die Figurenzahl um 162 vermehrt worden ist. In der Anordnung des Stoffes ist im allgemeinen eine wesentliche Änderung nicht vorgenommen worden, da die leitenden Grundsätze, die bei der Abfassung der ersten Auflage maßgebend waren, beibehalten worden sind. Kürzungen einzelner Abschnitte stehen Erweiterungen und Einfügungen anderer gegenüber, insbesondere desjenigen über Ventil- und Corlissantrieb. Die Einteilung des Stoffes ist in der vorliegenden zweiten Auflage etwas weitergehend kenntlich gemacht als in der ersten, auch hat das alphabetische Sachregister eine größere Ausdehnung erhalten. Besonders hervorzuheben ist, daß die konstruktive Seite der Materie mehr als früher Berücksichtigung gefunden hat, und daß eine Reihe von Gesichtspunkten (u. a. Vorgang beim Einstellen der Steuerung, Vorkehrungen zum Verstellen der Kompression, Mittel des Füllungsausgleiches bei allen Steuerungsarten, abhängiger und unabhängiger Antrieb bei Ventilen und Corlisshähnen, Ventilerhebungsdiagramm, Kolbenventile, Berechnung der Feder und Feststellung der sonstigen am Ventil wirkenden Kräfte, Ermittlung der Kurvenform bei den unrunden Scheiben im Zusammenhang mit den Beschleunigungs- und Federkräften, Schwingdaumen, Zwangsschluß bei Ventilen, Ventilantrieb bei stehenden Maschinen ohne Steuerwelle, Ventilsteuerungen mit Achsenregler und sonstige zwangläufige Bauarten, Ventil- und Corliss-Ausklinksteuerungen) teils ganz neu, teils wesentlich ausführlicher besprochen erscheint. Der günstige Eindruck, den bereits die erste Auflage des Werkes hervorgerufen hat, ist durch die zweite nur verstärkt worden. Derselbe läßt die Anempfehlung des Buches auf das wärmste wiederholen.

10.004 **Perrys Praktische Mathematik.** Deutsch von Gustav Lenke. Wien, Allgemeiner technischer Verein (Preis K 4).

Die sechs in Übersetzung vorliegenden Vorträge Prof. John Perrys über den angeführten Gegenstand zeigen ganz die eigenartige Anschauungs- und Darstellungsweise des englischen Gelehrten. Nach kurzer Einleitung werden die Logarithmen in einer, wenn man so sagen darf, populären Art behandelt und die Benützung des logarithmischen Rechenschiebers gezeigt, daran schließt sich ein Vortrag über Algebra, der aber eine Darlegung jenes pädagogischen Vorganges ist, den sich Perry als den zweckentsprechendsten denkt, um Anfänger mit der Algebra vertraut zu machen. In drei weiteren Vorträgen wird dann der Nutzen und Gebrauch von quadratisch geteiltem (Millimeter-)Papier erläutert und mit zahlreichen, oft sehr originellen Beispielen anschaulich gemacht. Es handelt sich dabei immer um die bildliche Darstellung zweier oder mehrerer von einander abhängiger Größen mit Hilfe rechtwinkeliger Koordinaten. Berührt wird hiebei auch die Verwendung von logarithmisch geteiltem Papier. Der letzte Vortrag befaßt sich merkwürdigerweise mit den Grundbegriffen der Vektoranalysis. Dies der bunte Inhalt des Büchleins. Es kann hier nicht erwogen und entschieden werden, ob diese Art, Mathematik zu lehren, empfehlenswert ist oder nicht. Für ein gründliches Studium ist sie weder gedacht noch geeignet. Es wird wohl kaum viele Lehrer geben, die die Gabe besitzen, in der Weise Perrys den Gegenstand zu behandeln. Aber jedem Lehrer der Mathematik kann die Lektüre des Büchleins empfohlen werden, da er gewiß daraus Anregungen schöpfen wird, die dazu beitragen, den Gegenstand den Anfängern genießbarer zu machen, und jeder Freund dieser Wissenschaft wird sich an der frischen Darstellung erquicken, weshalb wir dem Büchlein recht viele Leser wünschen. *A. W—l.*

*) Siehe Besprechung derselben in der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines", XLIX. Jahrgang, Nr. 16.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 8.** Cauer: Betriebseinrichtungen der englischen Eisenbahnen (Schluß). Pufahl: Die Gewerbeaufsicht in Preußen im Jahre 1903. Pflug: Internationale Automobilausstellung in Berlin (Forts.). Ein neues Warenzeichengesetz in den Vereinigten Staaten.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 7.** Maschinen- und Kesselhaus in Bessbrook. Turbinenanlagen in Zürich. Massenschlauchfilter für Mühlen. Ernst: Zwillingsfördermaschine für Last- und Personenförderung. Schmiedel: Entwurf und Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband. Erdmann: Automobilwagen mit Friktionsantrieb. Stufenrädergetriebe für veränderliche Geschwindigkeiten. N 8. Pumpstation des Wasserwerkes Großzschocher-Windorf bei Leipzig. Neue Bohrmaschinen. Ernst: Zwillingsfördermaschine für Last- und Personenförderung (Schluß). Schmiedel: Entwurf und Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband (Forts.). Maschinen- und Kesselhaus in Bessbrook Forts.). Selbsttätiger Seilgreifer.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 29.** Die Kunst in der Photographie. Die preußischen Staats-Eisenbahn- und Kleinbahn-Vorlage. Landesgewerbeamt in Preußen. N 30. Der Wettbewerb für das neue Empfangsgebäude auf dem Bahnhof Karlsruhe i. B. Zur Erhaltung des Landschaftsbildes von Kleinlaufenburg am Oberrhein. Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk bei Prerau (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 15.** Pfitzner: Das neue Geschäftshaus der „New York Times". Hoerburger: Der elektrische Kohlelichtbogen im Vakuum (Forts.). Kohlfürst: Eisenbahnsignaltechnische Neuigkeiten (Forts.). Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven. Das Trocknen der Gebläseluft bei Hochöfen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 15.** Pawlik: Beitrag zur Ermittlung der Hochwassermenge aus den ombrometrischen Beobachtungen (Schluß).

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 15.** Rychner: Die Rekonstruktion der Fabriksanlage von Pernod fils in Pontarlier. Zuppinger: Antrieb durch elektrische Motoren im Fabrikbetrieb. Der Rechenschieber Masera.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 15.** Wettbewerb für ein Konversationshaus in Berchtesgaden. Die Sammlung und Erhaltung alter Bürgerhäuser. Schmid: Zur Unterhaltung der Asphaltstraßen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 15.** Dircksen: Entwürfe für eine vereinigte Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Oder bei Neusalz. Martens: Flaschen zur Aufnahme verflüssigter und verdichteter Gase. Köster: Die New-Yorker Untergrundbahn (Schluß). Bach: Zur Kenntnis der Streckgrenze. Klein: Über freigehende Pumpenventile. Wehage: Kraftbegriff.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 29.** Umladebahnhöfe. Die Kap-Kairobahn. Bericht der preußischen Staatsbahnverwaltung. N 30. Die Beförderung unverpackter Zweiräder. Württembergischer Haupteinnahmeetat 1905 und 1906.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 30.** Zur Frage der Kirchenfußböden. N 31. Das neue Rathaus in Stuttgart. Heynscher Wasserigel.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 6.** Guarini: Die Kruppwerke. Markham: Räder für Kraftwagen. Sullivan: Der Signaldienst im Kriege. Adams: Elektrizität aus Wasserkraft und Gas. Gerhard: Die Wasserversorgung von Landhäusern. Carlton: Die Lehrzeitfrage in Amerika. Jackson: Moderne horizontale Dampfmaschine.

2027 **Engineering, London, N 2049.** See-Deich bei den Hodbarrow-Schächten. 50 t-Mineralwagen auf den französischen Bahnen. Torsionsmesser von Denny und Johnson. Fährbrücke in Runcorn. Motorwagen, System Krieger. Capper: Untersuchung und Prüfung von Dampfmaschinen (Schluß).

2041 **Engineering News, New-York, N 13.** Asbaugh: Topographische Aufnahme nach der Standpunkt-Schnittmethode. Fuller: Artesisches Wasser von ausgedehnten Sandschichten. Hain: Brückenpfeiler in Beton. Elektrische Kraftanlagen im Bleibergwerksdistrikt von Missouri.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 13.** Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Die Brücken der Harriman R. R.

669 **The Engineer, London, N 2571.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen. Hanbury: Die Binnenschiffahrt in Ägypten (Forts.). Der Simplon-Tunnel (Forts.). Die Brücke über die Viktoriafälle. 500 *PS*-Zweizylindergasmaschine. Roheisenbrechmaschine. Dampfmaschinenindikator.

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 23.** Ramakers: Die Weltausstellung in Lüttich. Röhrenflanschmaschine. Das Kohlenbecken Meurthe-et-Moselle. Sée: Die statische Berechnung der Wandkonstruktion von Getreidespeichern.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 15.** Van Sandick: Bewässerung und Landverwertung im Westen der Ver. St. Institut Colonial International in Rom 1905.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 7.** Biegeleisen: Vergleichung der Wärmemotoren in bezug auf Ökonomie, Sicherheit und Betriebskosten (Schluß). Kornella: Über Torfentwässerungen für Kulturzwecke.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 14.** Das Reinhaltungsverfahren (Horsins, Jütland). Die Baikaleisenbahn.

Zeitschriften für Architektur.

9444 **Baudenkmäler deutscher Vergangenheit, Berlin, H. 1.** Der Marktplatz zu Halle a. S. in seiner einstigen Architektur und die profanen Baudenkmäler daselbst. H 2. Das alte Rat- und Tanzhaus in München. H 3. Schloß Nymphenburg (1. Hälfte). H 4. Schloß Nymphenburg (2. Hälfte).

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 1.** Schur: Berlin als Architekturdenkmal. Creutz: Moderne Zimmereinrichtungen der Firma A. S. Ball. Tafeln: Balcke: Wohnhaus in Berlin. Hart & Lesser: Wohnhaus in Berlin. Lachmann & Zauber: Warenhaus in Berlin. Hoffmann: Schulhaus in Berlin. Ihne: Kaiser Friedrich-Museum in Berlin. Berndt: Wohnhaus in Berlin. Dahmen: Dekorative Malerei.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 6.** Friedhofshalle für Minden i. W.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 1.** Wiener Werkstätte: Josef Hofmann und Koloman Moser. Lehmann: Wandlungen. Kunstpolitik. Der neue Stil im Kunstgewerbe. Künstler und Perspektive. Hardenberg: Sascha Schneider auf der Dresdner Kunstausstellung. Klingers „Drama" auf der Dresdner Kunstausstellung. Neuere Wohnhäuser in Karlsruhe. Dresdner Werkstätten für Handwerkskunst. Carl Kunst-München, Entwürfe zu Wandteppichen. Wilh. Rauch-Hamburg, Motiv-Vorsatzpapiere.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 1.** Ludwig Paffendorf als Innen-Architekt. Schölermann: Die Wiener Richtung in der Innenraumausstattung. Wettbewerb „Brunnen-Anlage" und „dekorative Bank". H 2. Über Glasmalerei und Kunstverglasung. Ehrlich: Über Gartenkunst. Zimmer-Ausstattungen von Alfred Altherr-Elberfeld.

4608 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 28.** Das neue k. k. Polizeigebäude in Wien (Forts.). Das Städtewesen des Altertums (Schluß).

1907 **Building News, London, N 2622.** Tafeln: Skizzen aus Somerset. Schule in Stockport. Warenhaus in Holborn. Amtsgebäude in Birmingham.

1186 **The Architect, London, N 1894.** Tafeln: Haus am Balfour-Platz. Bibliothek in Govan. Inneres der Yorker Stadt- und Länderbank. Stiegenhaus im Schloß Mount Stuart.

774 **The Builder, London, N 3244.** Tafeln: Die Marine-Akademie in Annapolis.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 28.** Puthod: Entwurf zu einem Glockenturm. Neue Baumaterialien (Forts.). Dalmas: Schule für dekorative Kunst in Nizza (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 14.** Puthod: Entwurf zu einem Glockenturm. Studien über einen neuen Bebauungsplan von Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 15.** Koch: Allgemeine Betrachtungen über Pumpen mit elektrischem Antrieb. Fischer: Sicherheitsvorkehrungen gegen Benzinbrand in den Lampenkammern. Hubendick: Staubbestimmung in Hochofengasen. Extraktion des Vanadiums. Edisons Erzwalzwerk.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 1.** Tietze: Jahresbericht für 1904. N 2. Katzer: Notizen zur Geologie von Böhmen (Forts.). Kerner: Über das angebliche Vorkommen von Werfener Schichten bei Katuni an der Cetina.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 13.** Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Jacket: Felssprengung. Park: Die Beziehungen von Erzlagerstätten zu warmen Quellen. Higgins: Gewinnung und Schmelzung von Zink in Virginien. Weidman: Eisenerz in Wisconsin.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 8.** Thieß: Die Erdölindustrie und Erdöllagerstätten Rußlands. Die Anfänge der Naphthaindustrie in Baku. Die Ölindustrie zu Baku 1904.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 29.** Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der Terpene und ätherischen Öle. Margosches: Bestimmung der Alkalien in Silikaten nach Smith. Nettel: Neue Viskositätsbestimmung für helle Mineralöle. N 30. Rausch: Jahresbericht über die Industrie der Mineralsäuren, der Soda und des Chlorkalkes. Wolf: Die Bakteriologie im Jahre 1904. Kikling: Die Erdölindustrie im Jahre 1904. Weigmann, Höft und Gruber: Fortschritte in der Chemie, Hygiene und Bakteriologie der Milch.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 8.** Kržižan: Giftige Bergkreide. Jung: Apparat zur automatischen Bestimmung der Kohlensäure in Rauchgasen. Donath und Margosches: Nachweis von Verfälschungen im Naturasphalt. Zur Konstitution der Cyaninfarbstoffe.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 40.** Die Ziegelmaschine. Natürlicher Schornsteinzug oder Ventilator. Dampfturbinen. Neuerungen an Diaphragmapumpen. N 41. Härten von Kalksandsteinen. N 42. Versuche Le Chateliers über das Brennen, Abbinden und Erhärten des Gipses. Einleiten von Dampf in die Rohrmühle. N 43. Birkenwerder Klinker. Zugmesser. N 44. Verfrachtung von Kalksandsteinen. Neuanlage einer Fabrik feuerfester Produkte.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 15.** Biehringer: Guido Bodländer. Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1904. Braun: Quantitative Bestimmung des Wassergehaltes und freien Alkalis in Seifen.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 15.** Senn: Zur Kenntnis der elektrolytischen Raffination von Blei in kieselfluorwasserstoffsaurer Lösung.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 15.** Drude: Die Eichung von Wellenmessern. Schmidt: Über Kabelschutzhüllen (Schluß). Kade: Feststellung der endgiltigen Erwärmung eines intermittierend belasteten elektrischen Apparates.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 16.** Caerháti: Neue elektrische Lokomotiven-Type. Müller: Die Wahl der Querschnitte des magnetischen Stromkreises von Transformatoren. Die Tarife schweizerischer Elektrizitätswerke für den Verkauf elektrischer Energie.

8267 **Electrical Review, London, N 1428.** Bignami: 36.000 V hydroelektrische Installation in Cellina (Italien). Elektrische Maschine zum Füllen von Gasretorten.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 12.** Das Edisonsche Stromleitungssystem in Südkalifornien (Schluß). Rowe: Sinuskurven-Analysator. Kennely und Whiting: Tantalumlampe. Der Elektro-Cyanidprozeß.

4492 **The Electrician, London, N 1403.** Die elektrische Einrichtung der Schiffsbauanstalt von Harland und Wolff (Schluß). Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Hutton und Patterson: Elektrisch geheizter Graphitrohr-Schmelzofen. Harbord: Die letzten Fortschritte im elektrischen Schmelzverfahren (Schluß).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 10.** Dunbar: Beurteilung der Wirkung von Abwasserreinigungsanlagen. Dietz: Bautechnische und künstlerische Aufgaben bei Sammelheizungs- und Lüftungsanlagen. Greßly: Das Desinfektions- und Feuerlöschsystem Clayton.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 16.** Eisele: Die städtischen Gas- und Wasserwerke Heidelberg. Blé: Das städtische Elektrizitätswerk Heidelberg. Qualitative Rauchgasanalyse mit Kohle. Verhütung von Grundwasserabsenkungen durch künstliche Infiltration. Das schwefelsaure Ammoniak im Jahre 1904. Reinigung des Gases durch Ammoniakwasser.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 1.** Schott: Die Agglomeration der deutschen Großstädte. Montigny: Die Kanalisation der Stadt Aachen und die biologische Versuchskläranlage. Menzel: Gasfernversorgungen.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 12.** Filteranlage der Wasserwerke von Reading. Plan einer Feuerschutz-Wasserleitungsanlage für New-York. Druckfestigkeitsbestimmung des Eisens nach dem Verfahren von Fremont. Die Eisenkonstruktion des Hippodroms in New-York. Der Bau der Moline-Brücke. Hain: Der Einfluß von Öl auf die Festigkeit des Portlandzementes. Evans: Veränderbare Form für Beton-Kanalrohre.

4407 **The Sanitary Record, London, N 891.** Cannon: Entwässerung und Kanalisation in den Jahren 1875—1890. Abwässerreinigungsanlage in Ivybridge. Müllbeseitigung in Gorton.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

9372 **Lehrbuch der Baumaterialienkunde.** Zum Gebrauche an technischen Hochschulen und zum Selbststudium. Von Max Foerster, ord. Professor für Bau-Ingenieurwissenschaften an der königl. sächs. technischen Hochschule zu Dresden. Heft II, 1. Lieferung. Die künstlichen Steine. Erster Teil. Mit 47 Abbildungen im Text. Leipzig 1905, Wilhelm Engelmann (Preis M 5).

Dieses Heft umfaßt 1. die künstlichen Steine im allgemeinen und ihre Prüfung; 2. Kunststeine als Nachahmungen bestimmter Natursteine; 3. Kalksandsteine; 4. Kunststeine unter Verwendung von Portlandzement als Bindemittel; 5. Kunststeine, mit Hilfe gebrannten Gipses hergestellt; 6. Schwemmsteine und Kunsttuffsteine; 7. Schlackensteine und verwandte Kunststeine; 8. Magnesiakunststeine; 9. Korksteine und Korkplatten; 10. künstliche Steine aus Asphalt; 11. Kunststeine aus Glas und 12. Kunststeine aus Asbest, Torf und verschiedenartiger besonderer Zusammensetzung. Alle Kapitel erscheinen eingehendst und dem hohen Stande der Wissenschaft entsprechend behandelt. Der großen Ausdehnung zufolge, welche die Kalksandsteinindustrie in Deutschland im Laufe weniger Jahre erlangt hat, sind die Kalksandsteine besonders genau besprochen. Wir finden da alle wichtigen Angaben über die Rohmaterialien, die Herstellung, das Färben, die Eigenschaften und die Prüfung derselben. Das Buch ist sehr belehrend geschrieben und macht in seiner Gesamtausführung einen vorzüglichen Eindruck. Wir können daher dasselbe den geehrten Herren Fachgenossen nur bestens empfehlen. *A. H.*

8888 **Das Buch der Berufe.** Band IX. Der Architekt. Von Reg.-Bmstr. Jänecke. Hannover 1902, Gebrüder Jänecke (Preis M 4).

Das Buch gehört einer Folge von Bänden an, welche dem Jüngling und dessen Eltern die Berufswahl erleichtern sollen. Die Art, wie dies erstrebt wird, kann nur gutgeheißen werden, denn statt abstrakter Schilderung der Vorzüge und Nachteile des Berufes wird dem Laien in übersichtlicher und ansprechender Weise ein Auszug alles dessen vorgelegt, was der Architekt wissen, können und also auch lernen muß. Auch wird dargestellt, in welcher Weise sich die Betätigung seines Berufes abspielt. Demgemäß ist ein kurzer Abriß der Kunstgeschichte, der Konstruktions- und Materialienkunde vorausgeschickt, dann folgt ein liebenswürdig geschriebener Abschnitt über die Praxis des Architekten als Künstler und Bauleiter, endlich ein Fingerzeig über die Wege, auf welchen der heutige Architekt seine Kenntnisse und Fertigkeiten erlangen kann. Der junge Mann, welcher sich dem Hochschulstudium widmen will, ist dadurch über die Anforderungen orientiert, die das Berufsleben an ihn stellen wird, und kann deshalb leichter und mit größerer Sicherheit über die Wahl des Faches entscheiden. In dieser Richtung erfüllt das Büchlein sehr gut seinen Zweck und wird, zusammen mit den die anderen Berufe behandelnden Bändchen, vielen in einem der folgenschwersten Augenblicke des Lebens als guter Ratgeber dienen. *Schr.*

1285 **Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister.** Von Karl Zillich, kgl. Wasserbauinspektor. Zweiter Teil: Festigkeitslehre. Klein-8°. 176 Seiten mit 101 Abbildungen im Text. Dritte durchgesehene und vermehrte Auflage. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geb. M 2·80).

Das Büchlein enthält Tabellen der Potenzen, Wurzeln u. s. w. aus der 18. Auflage der „Hütte", dann Tragfähigkeiten, Trägheitsmomente und Formeln. In den fünf Kapiteln: Zug- und Druckfestigkeit, einfache statische Berechnungen, Biegungsfestigkeit, Knickfestigkeit, Scherfestigkeit wird die Materie in elementarer Weise behandelt. Bezugnehmend auf das von der 2. Auflage des 1. Teiles in Nr. 31 von 1901, von der 2. Auflage des 3. Teiles in Nr. 18 von 1903 und von der 3. Auflage des 1. Teiles des Werkes in Nr. 39 von 1904 unserer Zeitschrift Gesagte empfehlen wir das vorliegende Handbüchlein den Werkmeistern und ausübenden Jüngern der technischen Praxis. *Fy.*

10.069 **Die Formelzeichen.** Von Olof Linders. Leipzig 1905, Jäh (Preis geb. M 5).

Der Verfasser nennt seine vorliegende Schrift einen Beitrag zur Lösung der Frage der algebraischen Bezeichnung der physikalischen, technischen und chemischen Größen. Die von ihm zusammengestellten Tabellen beziehen sich nicht nur auf seine selbst ausgearbeiteten Bezeichnungsvorschläge, sondern geben auch eine übersichtliche Zusammenstellung der sowohl in Handbüchern gebrauchten Bezeichnungen als auch einer Anzahl der bis jetzt bekannt gewordenen, von technischen und wissenschaftlichen Vereinen ausgearbeiteten Vorschläge, darunter auch jene des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Nach der Ansicht des Verfassers gebührt jeder Größe, die in einer Formel vorkommen kann, eine Bezeichnung, und sind auch demgemäß seine Vorschläge ausgeführt. Jedenfalls bildet diese mühevolle und hochinteressante Arbeit einen erwünschten Beitrag zur Lösung der Bezeichnungsfrage, die gewiß als aktuell und von internationaler Bedeutung bezeichnet werden kann. *Deinlein.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9500 **Grundriß der Wärmetheorie.** Mit Bezug auf das Literaturblatt von Nr. 5 und Nr. 12 l. J. kamen der Redaktion noch die folgenden Schreiben zu:

Geehrte Redaktion!

Sie hatten die Güte, eine Entgegnung auf gewisse Angaben in der Rezension meiner Schrift „Grundriß der Wärmetheorie" zu veröffentlichen. Leider zwingen mich die angeschlossenen Äußerungen des Herrn Rezensenten Fritz Krauß zu einer weiteren Erwiderung, da man sonst glauben könnte, daß ich damit einverstanden sei.

Als Herausgeber der Werke Robert Mayers muß ich vor allem die folgende Bemerkung zurückweisen: „Das ganze Gebäude der Thermodynamik beruht auf dem Inhalte des Mayerschen Gedankens, nicht aber auf der Form, die Mayer gewählt hat, um das in der Folge so fruchtbare Prinzip der Welt zu verkünden". Die Ausdrucksweise Mayers konnte fremdartig anmuten zur Zeit des Erscheinens seiner ersten Schriften, heutzutage wird sie jeder Techniker mit Leichtigkeit verstehen, und wie jede große Errungenschaft am besten an der Quelle studiert wird, so gilt dies ganz besonders für das Prinzip von der Erhaltung der Energie, für welches die nach Form und Inhalt klassischen Aufsätze Robert Mayers ohne jeden Kommentar den klarsten und sichersten Ausgangspunkt bilden. Einige Namensänderungen kommen dagegen gar nicht in Betracht.

Diesen Mayerschen Schriften entspricht die von mir gewählte Definition der *Energie*: „Jede mögliche Ursache von mechanischer Arbeit nennt man Energie (Arbeitsfähigkeit) und beurteilt deren Wert nach ihrer Wirkung, so daß die Energie in Arbeitseinheiten, z. B. in Meterkilogramm, gemessen werden kann". An dieser Definition beanstandet der Herr Rezensent lediglich das Wort „Ursache", welches er anders verwendet, während ich keinen Grund einsehe, von der Mayerschen Auffassung von Ursache und Wirkung *als Arbeitsäquivalenten* abzugehen. Durch diese hat der alte Satz Causa aequat effectum seinen gegenwärtigen physikalischen und rechnungsmäßig faßbaren Sinn erhalten. Wenn aber Herr Krauß vorzieht, anderen zu folgen, so gibt dies ihm noch kein Recht, die obige Darstellung als unrichtig zu charakterisieren. Hievon hätte ihn schon der von ihm zitierte Ausspruch Machs bewahren sollen: „Hätte die (Mayersche) Fassung etwa so gelautet: Ich will von nun an, weil es meinem Bedürfnisse entspricht, als Ursache nur das bezeichnen, was eine derselben äquivalente (nicht gleiche) Wirkung hat, aus welcher erstere restituiert werden kann; ich will ferner eine Ursache, die keine Materie ist, Kraft (Energie W) nennen, so hätte sich dagegen kaum etwas einwenden lassen". Während ich ausdrücklich festsetze, daß Ursache und Wirkung als Arbeitsäquivalente verstanden sein sollen, bringt es Herr Krauß fertig, zu behaupten, daß ich nicht so deutlich wie er erkläre, was ich unter Ursache verstanden haben wolle. Ob überhaupt bei Besprechung eines Werkes über Wärmetheorie mit zahlreichen Anwendungen ein Streit über die Verwendung des Wortes „Ursache" und eine infolge Übersehens der Eingangsworte eines Abschnittes entstandene Kritik der Überschrift des letzteren die wichtigsten Dinge für eine technische Zeitschrift waren, muß ich den Lesern dieser Zeitschrift überlassen.

Ich übergehe, was der Herr Rezensent über *Entropie* anführt. Er hat damit bewiesen, daß auch er keine ihre „physikalische Bedeutung" festlegende Definition der Entropie geben kann, wie er dies von anderen verlangt. Dagegen darf ich einen anderen Punkt nicht unberührt lassen.

In meiner Wärmetheorie ist im Anschlusse an Friedrich Mohr, Robert Mayer und den in der Physik und Technik herrschenden Sprachgebrauch der Begriff der *Auslösung* wie folgt eingeführt: „Ein leichter Druck entfesselt die Bewegungsenergie eines Schusses, der Lokomotivführer setzt durch einen Hebeldruck den Zug in Gang, durch die Nerven übermittelte Einwirkungen haben Bewegungen unserer Glieder zur Folge. Sieht man von der hier unwesentlichen *Art* der Widerstände ab, so genügt eine unendlich kleine Arbeitsleistung, um die Umwandlung einer Energieform in die andere zu veranlassen. Man hat den fraglichen Anstoß *Auslösung* genannt (in Frankreich action décrochante), weil die Handlung mit der Lösung einer Hemmung, z. B. des Hakens eines Rammklotzes, vergleichbar ist, womit lebendige Kraft bis zu ungeheurer Wirkung herbeigeführt werden kann. Aber nicht nur bewußte Wesen nehmen Auslösungen vor; Lawinen setzen sich in Bewegung, Werke der Natur und des Menschen stürzen ein, ohne daß Menschen oder Tiere darauf Einfluß nehmen. Denken wir ferner an die Einleitung von Gärungen aus anderen chemischen Prozessen, an die Entwicklungen aus Samen, an die Folgen des Öffnens und Schließens elektrischer Stromkreise, so erkennt man, wie außerordentlich mannigfaltig die Auslösungen sind". In meiner Entgegnung auf die Rezension des Herrn Krauß war nun zu einer Preisfrage der Pariser Akademie von 1738 erwähnt, daß auch der Funken, welcher den größten Brand erzeugt, nur eine Auslösung bewirke,*) daß er die Veranlassung, nicht die mechanische Ursache des Brandes sei, während die entstehende Wärme durch eine gleich große Energie der Affinität erkauft werden müsse. Auf diese doch wohl klare Begriffsfestsetzung macht der Herr Rezensent ohne jede Begründung die verblüffende Bemerkung: „In der Pariser Preisfrage bewirkt der Funken keine Auslösung, sondern er stellt die zur Entzündung notwendige Bedingung, die erforderliche Temperatur, her". Das ist genau so, als wenn ich sagen wollte: Der Lokomotivführer bewirkt keine Auslösung, er läßt nur den Dampf in die Zylinder. Indem er den Dampf in die Zylinder läßt, bewirkt er eben die Auslösung!

Herr Krauß erklärt, daß er sich freuen würde, wenn es ihm nur halbwegs gelungen sei, sich von dem Verdachte leichtfertiger Kritik zu reinigen. Ich bin keineswegs bis zu diesem Verdachte gegangen, obschon ich es nicht für genügend halte, bei dem Versuche der Rechtfertigung einer verfehlten Kritik sich damit zu trösten: „Als Rezensent habe ich auch bei einem eventuellen Schiffbruch nicht viel zu fürchten". Es kommt doch nicht nur auf das Interesse des Rezensenten an. Herr Krauß war so freundlich auszusprechen, daß das besprochene Werk als vortreffliches Lehrbuch bald allbekannt und geschätzt sein werde, daß die zahlreichen, sehr glücklich gewählten Beispiele das Buch insbesondere zum Selbststudium vorzüglich geeignet erscheinen lassen, und da ich dies ebenfalls hoffe, so sind wir wenigstens in der Hauptsache einverstanden. Dagegen glaube ich, daß sich der Herr Rezensent etwas zu einseitig in gewisse Anschauungen hineingelesen hat, und daß er gut täte, bei seinen Besprechungen von der Vermutung auszugehen, daß der Verfasser eines größeren Werkes im allgemeinen ebenfalls wohlerwogene Ansichten und vielleicht noch etwas mehr Erfahrung besitzen wird. Damit betrachte ich diese Angelegenheit für mich als abgeschlossen.

Stuttgart, den 13. April 1905.

Hochachtungsvoll *Weyrauch.*

* * *

Löbliche Redaktion!

Die mir gütigst mitgeteilte, neuerliche Zuschrift des Herrn Professor Weyrauch habe ich mit großem Interesse durchgelesen. Die gründliche Verurteilung, mit der Herr Professor Weyrauch meine Darstellung der Bedeutung der Entropie, die ihn doch so sehr interessiert hat, *übersieht*, nehme ich als Muster wissenschaftlicher Kritik mit verbindlichem Dank zur Kenntnis. Völlig neu ist mir die Ansicht erschienen, daß der Rezensent bei der vom Verleger erbetenen Besprechung eines Buches, nicht von dessen Inhalt, sondern von *Vermutungen* über die Erfahrung und das Wissen des Verfassers auszugehen habe.

Wenn in der von Herrn Professor Weyrauch gewählten Definition: „Jede mögliche Ursache von mechanischer Arbeit nennt man Energie" unter Ursache Arbeitsäquivalent verstanden sein soll, dann möchte ich doch wissen, warum es nicht gleich, viel verständlicher und richtiger heißt: „Jedes mögliche Äquivalent von mechanischer Arbeit nennt man Energie"? Die dem herrschenden Sprachgebrauche zuwiderlautende Verwendung des Wortes „Ursache" nötigt Herrn Professor Weyrauch Selbstverständlichkeiten, wie z. B. daß die Auslösung einer Hemmung die Ursache einer Veränderung sein kann, mit Eifer zu bestreiten und durch die Wahl der Bezeichnung „Auslösung" eine große Umständlichkeit des Ausdruckes herbeizuführen. Meine kurze Bemerkung über die Pariser Preisfrage hat Herr Professor Weyrauch vollständig mißverstanden. Weil der Funken die zur Entzündung notwendige *Bedingung*, die erforderliche Temperatur herbeiführt und die auffallendste Bedingung des Eintrittes einer Veränderung *Ursache* der Veränderung genannt wird, so ist in diesem Falle das Hinzutreten des Funkens *die Ursache* des Brandes. Widersinnig ist es aber, die Herbeiführung der Entzündungstemperatur eine „Auslösung" (d. i. Beseitigung eines Hindernisses) zu nennen.

Ich kann es nicht ernst nehmen, wenn Herr Professor Weyrauch unter der Ursache eines Brandes oder der Ursache einer Kesselexplosion andere Begriffe verstanden haben will, als der in Wissenschaft und Praxis eingebürgerte Sprachgebrauch festgestellt hat.

Die sonstigen von Herrn Professor Weyrauch vorgebrachten Wiederholungen habe ich schon in der auf Seite 35 des Literaturblattes zu Nr. 12 dieser Zeitschrift enthaltenen Erwiderung ausführlich besprochen und ich muß es dem Urteile Ihrer Leser überlassen, ob sie darin, wie Herr Professor Weyrauch, „den Versuch der Rechtfertigung einer verfehlten Kritik" erblicken wollen.

Wien, den 16. April 1905.

Hochachtungsvoll *Fritz Krauß.*

*) Vergl. Robert Mayer, „Die Mechanik der Wärme" (XIII. Über Auslösung). Stuttgart 1858, S. 440, 445.

10.137 **Types and Details of Bridge Construction.** Part I. Arch-Spans. Examples of constructed wooden, combination iron and steel arches for highway and railroad bridges. By Frank W. Skinner, Consulting Engineer. 294 Seiten. 8°. New-York 1904, Mc Graw Publishing Company (Preis in Leinen gebunden 3 Dollars).

Das vorliegende Buch ist der erste Band eines Werkes, das ausdrücklich dazu bestimmt ist, rein praktischen Bedürfnissen zu dienen. Danach ist der kurze, richtiger konzentrierte Text gehalten, danach sind aber auch die mehr als 300 Illustrationen, die — abgesehen von einigen Photographien und Übersichtsskizzen — durchwegs Detailkonstruktionen behandeln, um dem entwerfenden Techniker reichlich Anregungen bieten zu können. Seine Arbeit wird ferner gefördert durch den fast völligen Mangel theoretischer Entwicklungen, wesentlich durch eine sehr zweckmäßige Inhaltsangabe, auf welche nochmals zurückgekommen werden soll, insbesonders jedoch durch die zahlreichen Hinweise auf einschlägige Abhandlungen in Fachblättern. Diesen hat nämlich der Verfasser zum Großteile die Unterlagen für sein Sammelwerk entnommen, dabei aber mit Bedacht auf dessen Zweck demselben die Umarbeitung des Materials angepaßt. Entsprechend diesem Vorgange wurden auch von besonders interessanten Details eigene Zeichnungen nachgefertigt, ohne indes hiebei gar zu genau auf Einzelheiten einzugehen, eine beabsichtigte Vereinfachung in der Darstellung, welche auch bezüglich der anderen Illustrationen gilt. Denn diese wollen durchaus nicht den Anspruch erheben, als „Konstruktionszeichnungen" angesehen zu werden; für ihre Ausgestaltung war vielmehr in erster Linie das Bestreben maßgebend, dem Buche seinen praktischen, rein informatorischen Charakter zu wahren. Diesem entspricht auch ein Index, der die enthaltenen Brücken nach bemerkenswerten Ausführungsdetails ordnet und beispielsweise folgende Untertitel hat: Verankerungen, Anwendung von Gußeisen und Gußstahl, Scheitelgelenk, Montierung nach der Cantilever-Methode, Montierung mittels Gerüsten, adjustierbare Auflager, gegossene Auflager u. s. w. Der Inhalt umfaßt Bogenbrücken aller Art, vorwiegend amerikanische, aber auch europäische Bauten. Einige Seiten sind Holzkonstruktionen gewidmet, unter ihnen die Mendota-Straßenbrücke bei St. Paul, Minn., mit 59 *m* Spannweite und einem als Howeträger ausgebildeten Bogen, dessen graziöse Schlankheit das Bild einer Eisenbrücke vorspiegelt. Die eisernen Bogenbrücken werden in drei Abteilungen behandelt und demzufolge unterschieden in solche mit ausgefachten Zwickeln, mit Bogenfachwerken und mit Vollwandbogen. Unter den erstgenannten Konstruktionen, welche in Amerika mit Vorliebe für Schwerlastverkehr angewendet werden, erfahren eingehendere Besprechung, unter anderen die interessante Rio-Grande-Überbrückung in Costa Rica mit 137 *m* Spannweite, die bekannte Niagarabrücke, die eingeleisige Surprise-Creekbrücke in Kanada, die Überbrückung des Schuylkillflusses zur Verbindung von Philadelphia mit seinem Fairmountpark, sodann auch die Nocebrücke in Tirol, die Mirabeaubrücke über die Seine und der kühn geschwungene Viaurviadukt in Frankreich. Einen guten Einblick in die große Mannigfaltigkeit der äußeren Formen, die durch die verschiedene gegenseitige Anordnung des Bogens und der Fahrbahn bei den Bogenfachwerksbrücken erzielt werden kann, geben die Zeichnungen der nächsten Abteilung des Buches. Hier werden vorgeführt die neue Manhattan-Avenue-Bridge der New-Yorker Untergrundbahn, die an dieser Stelle drei Geleise und auch eine Station besitzt; die mächtige Stony-Creekbrücke der Kanada-Pacific-Eisenbahn in den Rocky Mountains, die berühmte, seit 30 Jahren bestehende Eadsbrücke über den Mississippi in St. Louis und die 256 *m* weit gespannte Niagarabrücke bei Clifton. Von europäischen Konstruktionen sind beispielsweise beschrieben die Basler Kornhausbrücke, der Garabitviadukt über die Truyère in Frankreich oder der Paderno-viadukt über die Adda, ferner die Kaiser Wilhelmsbrücke bei Müngsten und die neuen Rheinübersetzungen bei Worms, Bonn und Düsseldorf. Brücken mit Vollwandbogen, deren Anwendung häufig ästhetische Forderungen bedingen, sind vertreten unter anderen durch die jüngst erbaute Fern-Hollow-Bridge in Pittsburg, durch die Straßenbrücke der Stadt Minneapolis über den Mississippi, durch die bekannte Alexander III.-Brücke in Paris und schließlich durch die schöne Washingtonbrücke über den Harlemfluß in New-York, die denselben mit zwei je 155 *m* weiten Bogen übersetzt und das Ergebnis eines hochinteressanten Wettbewerbes war. Die vorangehende Übersicht zeigt zur Genüge die Reichhaltigkeit des besprochenen Buches, dessen Erscheinen — wie auch das der folgenden Bände — umsomehr begrüßt werden darf, als wir an derartig handlichen und sorgfältig zusammengestellten Sammelwerken durchaus keinen Überfluß besitzen.

O. F. Schottberger.

10.097 **Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen.** Zusammengestellt im Rahmen des Ministerialerlasses vom 16. April 1904 von Dipl. Ing. Georg Kaufmann. 8°, 78 Seiten. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 2).

Bekanntlich wurden in Preußen vom Ministerium für öffentliche Bauten am 16. April 1904 „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten" herausgegeben, und wurde damit der Vorgang geregelt, nach welchem in Hinkunft bei dem Entwurfe und der Überprüfung derartiger Objekte vorzugehen ist. Hiedurch ist ein für die Entwicklung des Betoneisenbaues wichtiger Schritt geschehen, dem andere Länder ohne Zweifel bald nachfolgen werden. Das vorliegende Werkchen hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, für die wichtigsten der im Hochbau vorkommenden Konstruktionsteile, bei denen Eisenbeton angewendet wird, Tabellen unter Zugrundelegung der zulässigen Beanspruchungen beider Baustoffe (Beton und Eisen), wie sie in der genannten Vorschrift festgesetzt sind, zu geben, aus welchen Tabellen die Stärken der betreffenden Teile nebst den Eiseneinlagen unmittelbar entnommen werden kann. Für Eisen sind demgemäß 1200 *kg/cm²*, für Beton variable Werte (15 bis 50 *kg/cm²*) als zulässige Inanspruchnahme eingesetzt. Die Tabellen erstrecken sich auf plattenförmige Deckenkonstruktionen, auf Unterzüge (sogenannte Plattenbalken), ferner auf zentrisch und auf exzentrisch belastete Säulen quadratischen Querschnitts. Bei dem Umstande, daß die Berechnung oder Überprüfung von Betoneisenbauteilen selbst unter der den Bestimmungen zugrunde liegenden Annahme, daß Zugspannungen im Beton nicht zu berücksichtigen sind und vom Eisen allein aufgenommen werden müssen, immerhin umständlich bleibt und zeitraubende Rechnungen erfordert, erscheint die Benützung fertiger Tabellen jedenfalls wünschenswert. Das vorliegende Buch ist übersichtlich und praktisch eingerichtet und gibt auch eine kurze Ableitung der benützten Formeln. Unseres Erachtens ist nur in den Tabellen der Decken und Unterzüge, welche die gesuchten Stärken für verschiedene Spannweiten „*l*" und Nutzlasten „*p*", letztere als gleichförmig verteilte Last in *kg/m²* aufgefaßt, nicht genügend deutlich angegeben, daß letztere (*p*) nicht bloß die sogenannte „zufällige Last", sondern auch das Gewicht einer allfälligen Beschüttung, eines Belages oder einer Fußbodenkonstruktion etc., kurz die gesamte zu tragende Last mit Ausnahme des Eigengewichtes der tragenden Betoneisenteile, in sich zu begreifen hat. Der Umstand, daß als „Nutzlast" häufig die zufällige Last aufgefaßt wird, kann möglicherweise hier zu Mißverständnissen Anlaß geben. Es dürfte sich empfehlen, auf diesen Umstand bei einer Neuauflage des Buches hinzuweisen. Im übrigen sind wir überzeugt, daß das Werkchen ein schätzenswertes Hilfsbuch für alle Ingenieure und Architekten, die das Gebiet des Betoneisen-Hochbaues pflegen, bilden und sich vielfacher Benützung erfreuen wird.

C. H.

3512 **Handbuch der Architektur.** Allgemeine Hochbaukunde. I. Band, Heft 1: Einleitung (Theoretische und geschichtliche Übersicht) von † Dr. August v. Essenwein. Die Technik der wichtigeren Baustoffe. Von Dr. W. F. Exner, † Hans Hauenschild, Hugo Koch, Georg Laubocck und Dr. Eduard Schmitt. Dritte Auflage. Mit 81 in den Text eingedruckten Abbildungen. Stuttgart 1905, Alfred Kröner (Preis M 12).

Die vorliegende treffliche Neubearbeitung des die „Baustoffe" behandelnden Bandes des rühmlichst bekannten „Handbuches" führt uns, unter Beibehaltung Dr. A. v. Essenweins schon in der ersten Auflage erschienenen prächtigen Einleitung, wieder, in zwei Abschnitten getrennt, die Konstruktionsmaterialien (natürliche und künstliche Steine, Tonerzeugnisse, Mörtel, Beton, Holz, Eisen und Stahl) und die Materialien des Ausbaues (Zink, Blei, Zinn, Nickel, Kupfer und Legierungen, Aluminium und Magnalium, Asphalt und Glas), u. zw. in einer Weise vor, durch welche die behandelten Gegenstände auf die volle Höhe des Standes unserer Wissenschaft gebracht erscheinen. Die Bearbeitung der von dem verstorbenen Landsmanne Prof. Hans Hauenschild verfaßten Kapitel haben Herr Geh. Baurat Prof. H. Koch in Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt in Darmstadt übernommen. Die Namen der Herren Autoren bürgten wohl von vornherein für einen vollen Erfolg. Die Literaturangaben, wenn auch die natürlichen Bausteine betreffend noch zu ergänzen möglich, sind bedeutend vermehrt, die Abbildungen und die Ausstattung vorzüglich. Es gereicht uns deshalb zum Vergnügen, die Herren Fachgenossen auf das Erscheinen der Neuauflage dieses Bandes des Handbuches der Architektur besonders aufmerksam machen zu können.

A. H.

9467 **Kroatische Bauformen.** Herausgegeben vom Kroatischen Ingenieur- und Architekten-Vereine in Zagreb (Agram). 2. Heft. 10 Tafeln in Folio. 1904, Verlag dieses Vereines (Preis für Mitglieder unseres Vereines K 4).

Die erste Lieferung dieses Werkes wurde bereits in Nr. 46 des Jahres 1904 unserer „Zeitschrift" besprochen, und es kann betreffs der meisten Tafeln dorthin verwiesen werden. Als neue Erscheinungen treten das Bild einer Holzkirche, Ställe mit hübsch ausgeschnittenen Vorlauben, geschmackvolle Vorhäuschen sowie ein zweigeschossiges dalmatinisches Haus aus der Gegend von Zara auf, dem Standorte im Karstgebiete entsprechend in Mauerwerk mit dem schweren Hohlziegeldache.

Anton Dachler.

8983 **Tonindustrie-Kalender 1905.** Berlin. Verlag der „Tonindustrie-Zeitung" (Preis 3 Teile zus. M 1·50, in Leder geb. M 2·50).

Teil I enthält Notizkalender, in Leinwand gebunden; Teil II, geheftet, enthält ein Verzeichnis der Fachliteratur und der Bezugsquellen aller für dieses Fach nötigen Rohmaterialien, Geräte, Maschinen etc. Für Interessenten der Tonindustrie ist dieser Kalender ein willkommener und bestens zu empfehlender Behelf.

J. A.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 4.** Thacher: Beton und Eisenbeton in den Vereinigten Staaten. Probst: Ein Schulgebäude aus armiertem Beton in Nordamerika. Die Straßen der Zukunft (Forts.). Goldenberg: Eine 116 *m* lange Balkenbrücke in armiertem Beton, System Hennebique. Die britischen Normen für die einheitliche Prüfung von Portlandzement. Gottschalk: Stützmoment des kontinuierlichen Eisenbetonbalkens.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 9.** Kessel und Maschinen für Dampfautomobile. Gebäude der Kraftstation G. Schönherr, Borstendorf. Eichel: Amerikanische Personendurchgangswagen. Schmiedel: Entwurf und statische Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband. 90 *PS*-Drehstromgenerator. Generator für bituminöse Kohle.

9166 **Der Städtebau, Berlin, 45.** Bernoulli: Ausbau des Badeortes Salzhausen in Oberhessen. Nußbaum: Berge und Wasserläufe im Bebauungsgebiet der Städte. Sitte: Bebauungsplan für Hruschau. Peters: Die Bebauung des sogenannten „Sterngebäudes" von Magdeburg.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 31.** Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk bei Prerau (Forts.). Hennebiquedecke mit Stützenanordnung für 5000 *kg/qm* reine Nutzlast. Mörsch: Über den Gleitwiderstand und die Haftfestigkeit einbetonierten Eisens. N 32. Der Wettbewerb für das neue Empfangsgebäude auf dem Bahnhof Karlsruhe i. B. (Schluß). Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probeschiffshebewerk bei Prerau (Forts.). N 33. Geflügelhaus des Gutes Marinhalden bei Baden-Baden.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 16.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Hoerburger: Der elektrische Kohlenlichtbogen im Vakuum. Die Tantal-Lampe. H 17. Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Der heutige Stand der Motorfahrräder. Schoepflich: Vielfach-Motorschaltung für elektrische Bahnen. Kohlfürst: Über einige eisenbahnsignal-technische Neuigkeiten. (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 16.** Wärmer: Die städtischen Straßenbahnen in Wien. Lapaine: Natürliche und künstliche Formen des Flußgerinnes. H 17. Weber: Über eine Anwendung von Sinkbäumen am Drauflusse. Ramisch: Statische Untersuchung eines einfach gekrümmten, stabförmigen Verbundkörpers. Müller: Wasserversorgungsanlage mit zwei getrennten Hochreservoiren.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 16.** Die Festhalle für das eidg. Sängerfest 1905 in Zürich. Rede von Herrn Eduard Sulzer-Ziegler bei der Feier zum Durchschlag des Simplon-Tunnels. Die Grimselbahn und ihre Fortsetzung nach Brig-Visp. Wettbewerb für ein Schulgebäude zu Colombier. N 17. Gull: Erinnerungen an Professor Julius Stadler. Escher: Über die Schaufelung des Löffelrades. Wettbewerb für ein Schulgebäude zu Colombier.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 16.** Fischer: Der Münsterplatz in Ulm. Schmidt: Ölen und Teeren von Chausierungen. N 17. Wettbewerb für ein Konversationshaus in Berchtesgaden. Schmidt: Ölen und Teeren von Chausierungen (Schluß).

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesseluntersuchs.- u. Versicher., Wien, N 4.** Zwiauer: Technischer Jahresbericht. Wartenesiewicz: Bericht über eine Dampfkesselexplosion. Ehrendorfer: Heizversuch an einem Flammrohrkessel. Indizierte Leistung und mechanischer Wirkungsgrad.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 16.** Gramberg: Amerikanische technische Laboratorien. Fröhlich: Maschinelle Einrichtungen für das Eisenhüttenwesen. Dircksen: Entwürfe für eine vereinigte Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Oder bei Neusalz. Müller: Neuere Werkzeugmaschinen von de Fries & Co. Heller: Motorfahrräder. N 17. Die Hansabrücke zu Stettin. Strnad: Vollhubventile für Kompressoren. Schrader: Herstellung von Bohrlöchern in zusammengelegten Körpern in einem Arbeitsgang. Blaeß: Beitrag zur Theorie der Dampfmaschinendiagramme. Fischer: Neue Schleifmaschine für Lochbohrer. Esser: Elektromagnetische Aufbereitung nach dem Verfahren von Wetherill.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 5.** Rágóczy: Die preußische Kanalvorlage nach ihrer Annahme im Abgeordnetenhause. Abahoff: Einiges über Talsperren.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 31.** Stückgut-Verkehrsgemeinschaft der preußischen und oldenburgischen Staatsbahnen. Die Fahrbahn des Eisenbahngeleises. N 32. Die Turkestan-Sibirische Eisenbahn. Die Abrechnung des Rundreiseverkehrs. Der neue Gesetzentwurf für den Staatsbetrieb der italienischen Bahnen. N 33. Tarife und Frachtanteiltabellen für die deutschen Güterverkehre. Tarifpolitik der amerikanischen Eisenbahnen.

3542 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 32.** Mitteilungen über die Albulabahn. Zur Erdmassenberechnung. N 33. Neubau der vierten Feuerwehr in der Vandelstraße in Köln. Lunddecke aus Eisenbeton-Hohlsteinen. N 34. Zur Frage der Gewölbewirkung bogenförmiger Talsperren. N 35. Beger und Dollinger: Das neue Dienstgebäude der kgl. Domänendirektion und Forstdirektion in Stuttgart. Ein Alt-Nürnberger Wohnhaus in Gefahr. Verbesserung des Hafens von Valparaiso.

2027 **Engineering, London, N 2050.** Finzi und Soldati: Versuche über die Dynamik der Flüssigkeiten (Schluß). Sandpumpe zur Baggerung auf der Mersey. Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Die schnellaufende Dampfmaschine der Cyclone-Werke. Die „Discovery". Gebläsemaschinen der Morgan Engineering Company. Crompton: Ungelöste Probleme der Elektrotechnik. N 2051. Soliani: Die japanischen Kreuzer „Kagusa" und „Nisshin". Über deutsche Eisenbahnen. Unwin: Zur Theorie unsymmetrischer gemauerter Dämme. Wagen der New-York Rapid Transit Subway. Stromeyer: Wirkung der Beschleunigung auf den Schiffswiderstand. Froude: Versuche mit Schiffsmodellen.

2041 **Engineering News, New-York, N 14.** Van Loan: Legung einer dreifachen Linie 60-zölliger Gußeisenröhren. Beton-Brücke im Como Park, St. Paul. Ein neues System der Unratsammlung. Kimball: Beobachtungen über Verdunstung in den vereinigten Staaten. Damon: Hochspannungsleitung für elektrische Bahnen. Die neue Linie Chicago-St. Louis der Chicago & Eastern Illinois Ry. N 15. Hordesty: Wasserkraftanlage der Utah Sugar Company. Von Geldern: Praktische Methode der Rektifikation einer modernen Kanone. Ein neuer Gasolin-Gesteinsbohrer.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 14.** Untersuchungen an Lokomotiven in St. Louis. Noch ein Unfall auf der New-York Subway. Irwin: Getreideelevator in Wechawken. Versuchswagen für Messung des Luftwiderstandes bei großer Geschwindigkeit. N 15. Tinker: Der Cuyahoga Valley-Viadukt in Cleveland. Köhn: Die Valtellina-Bahn.

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 13.** Dodge: Ein neuer Faserstoff für Seile in Mexiko. Neame: Unbekannte weiße Rassen. Arrhenius: Fortschritte in der Theorie der elektrolytischen Dissoziation. Churchill: Edison und sein erstes Werk. King: Die Vollendung des Simplontunnels (Schluß). Walsh: Unterirdischer Lastenverkehr in Chicago. Scott: Cottongin. Saeger: Sauggaserzeuger System Pintsch. N 14. Die Trennung der Wege: Vom Dampf zur Elektrizität. Stevenson: Der Petzhandel. Hopper: Die Konstruktion eines Ruhmkorff-Induktors. Kryptol, eine neue Substanz für elektrische Heizung. Blanc: Neue Methoden der Photographie. Reed: Die Edelsteinindustrie der Vereinigten Staaten. Chandler: Miniaturkameras, deren Konstruktion und Gebrauch. N 15. Fisher: Ausgrabungen in Nippur. Aktions- und Reaktionsturbinen. Anemometerballon von Julliot. Herstellung von Gußmodellen. Die Pumpenanlage im Erzbergwerk zu Comstock. Guarini: Die Übertragung von Zeitangaben mittels drahtloser Telegraphie. Guarini: Die neuesten Versuche über die Natur des Magnetismus.

669 **The Engineer, London, N 2572.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Über Sauggasanlagen. Fortschritte an englischen Leuchttürmen. Die Ugandabahn. Elektrische Wasserkraftanlage zu Gersthofen. Copper: Versuche an Dampfmaschinen. N 2573. Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Die Kesselexplosion in St. Lazare. Die Leutzsche Verbundmaschine. Wechselstromturbogenerator von 2700 *PS*. Motorboote in Monaco. Elektrischer Lokomotivkran. Der Panamakanal.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 24.** Coupan: Landwirtschaft: Concours Général Agricole de 1905. Einfluß der Sulfate auf die Bindung des Zements. Umkippbarer Lastenwaggon. Explosion eines Lokomotivkessels auf der Station Saint-Lazare, Paris. N 25. Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn. Dantin: Die Erzeugung künstlicher Seide. Bousquet: Das Flottmachen von Schiffen.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 1.** Hersent: Der neue Hafen von Rosario in Argentinien. Biard: Die Aufnahmsfähigkeit von Güterwagen. Pontzen: Hubert Desgrange. N 2. Deydier: Öffentliche Arbeiten für das Jahr 1905 in Französisch-Guyana. Besson: Das Radium und die Radioaktivität. Angel: Strome mit hoher Frequenz und die Telephonie ohne Draht. Périssé: Über denaturierten Spiritus.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 604.** Hervieu: Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Mériot: Schule in Saint-Ouen-l'Aumone.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 4.** Sanssol: Lokomotive mit Wasserröhrenkessel (System Robert) der Paris-Lyon-Méditerranée. Laige: Über die Umänderung von Drehscheiben mit dem Durchmesser von 6·50 *m* in solche von 7·50 *m*. Eisenbahnstatistik der Vereinigten Staaten.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 8.** Kornella: Über Torfentwässerungen für Kulturzwecke. Bily: Einiges über die neuen im Maschinenbau und in den Werkstätten gebrauchten Materialien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 16.** Krüneman: Einiges über Holzkonservierung. Van Sandick: Tiefe Gründungen auf dem Internationalen Ingenieurkongreß in St. Louis. Van den Broek d'Obrenan: Ist die Ausbildung an der Polytechnischen Schule in Delft praktisch? Aus dem Parlamente: Schutzvorkehrungen für Caissonarbeiter. N 17. Huverkamp-Begemann: Von der Weltausstellung in St. Louis. Van Doorn: Die Nachteile des Schlammes im Irrigationswasser für Reisfelder auf Java. Van Iterson: Städtische Kanalpumpenanlagen. Aus dem Parlamente: Arbeiten für den Saramaccapolder-Kanal Tout lui faut.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 15.** Die Erweiterung des Gothersgades Elektrizitätswerkes und die Entwicklung der Elektrizitätswerke der Stadt Kopenhagen. N 16. Einige Mitteilungen über die Erweiterung des Elektrizitätswerkes Frederiksborg (Vorstadt von Kopenhagen).

7745 **Technický Obzor, Prag, N 11.** Čížek: Aufgaben des Technikers bei der Fürsorge um die öffentliche Hygiene. Stupecký: Ein neues Gesetz über Bewegung des Wassers in Flüssen. Friedrich: Pendelwehr mit einem Staukörper. N 12. Vancel: Hygienische Bedeutung des filtrierten Wassers bei der Wasserversorgung der Städte. N 13. Vancel: Hygienische Bedeutung des filtrierten Wassers bei der Wasserversorgung der Städte (Forts.). Belada: Über Befreiung des Wassers vom Eisen.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 7.** Süddeutsche Schulhauten. Wohnhaus Viktoriastraße 7 in Berlin. Arbeitszimmer. Landhaus in Neckargemünd. Wohn- und Geschäftshaus in Halberstadt. Klosterscheuer in Medingen.

9444 **Baudenkmäler deutscher Vergangenheit, Berlin, H. 5.** Das Rathaus in Sterzing. H 7. Das bauliche Wirken des Kardinals Albertus zu Halle a. d. Saale. H 8. Die St. Stefanskirche in Augsburg und die zu gleicher Zeit entstandenen Privathäuser daselbst. H 9. Blicke in Augsburgs Empirezeit. H 10. Tiroler Schlösser und Ansitze an der Brennerstraße.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 2.** Monumentale Kunst: Eine Studie über Franz Metzner. Otto Greiner in Rom. Michel: Kunst und Wissen. Künstler und Perspektive. Emile Gallé in Nancy †. N 3. Nicolo Perscheid und die bildnismäßige Photographie. Ein neues Grabmal von Hermann Obrist. Das Hohenzollern-Kunstgewerbehaus in Berlin. Idealistische Kunst. Individuum und Gesamtheit. Muthesius: Die Wohnungskunst auf der Weltausstellung in St. Louis. N 4. Frank: Willi Geiger. Ludwig Dill. Walther Schmarje. Mode und Kunstgewerbe. Margarete von Brauchitsch. Vereinfachen und Stilisieren.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 3.** Zimmerausstattungen von Architekt Georg Honold-Berlin. Kunstgewerbeausstellung der Möbelfabrik A. S. Ball-Berlin. Ehrlich: Über Gartenkunst. Ein modernes Frühstückszimmer mit verstellbaren Möbeln. H 4. Die Trarbachschen Weinstuben in Berlin. Angewandte Kunst im alltäglichen Leben. Schoffers: Das Neue um jeden Preis.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 3.** Ruge: Vergleichende Kunstausstellung amerikanischer und ausländischer Gemälde in New-York. Konody: Metallarbeiten von Omar Ramsden und Alwin Carr. Hevesi: Medardo Rosso. Braun: Altthüringer Porzellan.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 29.** Das neue k. k. Polizeigebäude in Wien (Forts.). Waller: Entwurf zu einem Junggesellenheim. Gärber: Wohnhaus in Wien XIX. Gipsmörtel und Gipsverputz. N 30. Das neue k. k. Polizeigebäude in Wien (Schluß). Bella: Biologische Reinigung von Abwässern.

1907 **Building News, London, N 2623.** Tafeln: Neues Rathaus in Ossett. St. Hildaskirche, Halifax. St. Benetskirche. Skizzen aus Somerset. N 2624. Das neue Rathaus von London. Moschee Suleiman I., Constantinopel. Landhaus.

1186 **The Architect, London, N 1895.** Tafeln: St. Anna-Kathedrale, Leeds. Neue Häuser in London. Faktorei in Bromley-by-Bow. Gebäude in Edinburgh. N 1896. Tafeln: Städtisches Gebäude zu Preston. Stiegenhaus im Caledoniahotel, Edinburgh. Haus in Mersham. Gebäude in Sevenoaks.

774 **The Builder, London, N 3245.** Tafeln: Galerie zu Bristol. All Hallowskirche, Lombardstreet. 3246. Tafeln: Memorial Hall im Staatsgebäude zu Boston. Sanatorium König Eduard VII. zu Midhurst. Gebäude in Dunedin, Neu-Seeland.

8280 **The Studio, London, N 145.** Baldry: Arthur Rackham. Wood: Zimmerdekoration von Charles Conder. Van der Veer: Professor Ludwig Dill. Stiche von Charles James. Die Whistler-Ausstellung. Erinnerungen an die Whistler Akademie. Oliver: Japanische Kunst auf der Ausstellung St. Louis. Neuere Entwürfe für häusliche Kunst. Beta: Gespräche mit Menzel

4349 **La Construction moderne, Paris, N 29.** Kirche St. Jean in Montmartre. Zur Berechnung von Talsperren. N 30. Kirche St. Jean in Montmartre (Forts.). Portale in Häusern in Loyers.

5828 **L'Architecture, Paris, N 15.** Studien über einen neuen Bebauungsplan von Paris (Forts.). N 16. Studien über einen neuen Bebauungsplan von Paris (Schluß).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 4.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Sander: Unterhaupt der Kammerschleuse in Horin. Kepka: Konkurrenzprojekt der Turnhalle in Brünn. Lhota: Neues Schulgebäude in Horic. Statuen auf der Nikolauskirche in Prag.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 16.** Schmid: Die Schurzketten in unseren Seilfahrordnungen. Wendeborn: Verarbeitung der Goldschliche in Westaustralien mit Filterpressen. Der Forsellesprozeß in Rendsburg. N 17. Lindner: Das Gayleysche Verfahren der Trocknung des Gebläsewindes für den Hochofen. Janda: Pyrometallurgisch-chemische Prozesse bei oxydierendem Rösten. Künstlicher Graphit. Eisenproduktion in England im Jahre 1904.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 8.** Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. Holzweller: Das Kalibrieren der Profilwalzen für I-Eisen. Stock: Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen und Achsen. Geilenkirchen: Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung (Schluß). 70-Tonnen-Walzenständer. Weiskopf: Über Anreicherung von Eisenerzen. Messerschmitt: Guß von oben, Guß von unten.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 14.** Sanford: Die Kohlenbergwerke an der West Side Belt R. R. Higgins: Gewinnung und Schmelzung von Zink in Virginien (Forts.). Rice: Kohlenlager am Mont Rainier. Phillips: Kokskohle in Chihuahua.

209 **Annales des Mines, Paris, N 2.** Delafond: Der Verschluß der Personenaufzüge in Schächten. Mérigeault: Theorie der Gas- und Petroleummotoren. Nicou u. Schlumberger: Reisebericht von Asturien.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 9.** Entwässern von Kohlenwasserstoffen. Das Petroleumkartell. Sachalin. Höfer: Das Erdöl auf den maltesischen Inseln (Forts.).

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 8.** Salzglasierte Steine. Gestaltung von Tonwaren durch das Gießverfahren. Verbilligung der Fabrikation von Kalksandsteinen. Form für Hohlsteine. Fülltrichter für Torf- und Tonstrangpressen. Kunststeine aus Zement, Gips u. dgl. Aufbereiten der Tonmasse mittels des Tonschneiders.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 31.** Die Pharmazie im ersten Vierteljahre 1905. Haeussermann: Die Denitrierung der Pyroxyline. Ehrenfeld: Zur Kenntnis der Benzidine. Goldschmidt: Zur Metallurgie des Silbers. N 32. Mailhe: Synthetische Naphthene und deren Derivate. Matuschek: Die Einwirkung von Chlorammonium auf Ferricyankaliumcyanid. Ehrenfeld: Versuche zur quantitativen Scheidung der Fluorwasserstoffsäure und Schwefelsäure. Tschernobajeff. Bestimmung von Perchloraten und Chloraten im Salpeter. Rupp: Technisches Natriumsuperoxyd. Goldschmidt: Künstliche Bereitung von Kopalbarz. Viola: Physikalische Chemie und Kristallographie. Apparat zur selbsttätigen Bestimmung der Kohlensäure in Rauchgasen. N 33. Svoboda: Maercker-Bühringsche Lösung, Wagners Zitratmagnesiamixtur und Eisenzitratmagnesiamixtur.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 8.** Kloeppel: Der deutsche Juristentag und die Kartellfrage. Bühler: Das Schnelltrockenverfahren (Schluß). Etienne: Die geschlossene Tür in französischen Kolonien. Dyes: Der Moskauer Chemikalienmarkt im Jahre 1904.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 45.** Zementmauersteine. Wie nimmt man Proben in einem Steinbruch. N 46. Beobachtungen an Ziegelpressen. Erfahrungszahlen auf dem Gebiete der Feuerungstechnik. Isolierungen von Öfen. Ziegelkarren. N 47. Kalksandsteinbau. Putzbau oder Ziegelrohbau? Poröse Decken und Feuerschutzziegel. N 48. Graphostatische Untersuchung der Plattenbalken nach den preußischen Normen. Herstellung von Kalkputzmörtel. N 49. Herstellungskosten von Kalksandsteinen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 16.** Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1904. Schott: Neue Ultraviolett-Quecksilberlampe. Wendriner: Bestimmung des Schmelzpunktes von Pech, Asphalt und ähnlichen Stoffen. Zur Geschichte der Schwefelsäurefabrikation. H 17. Fendler: Die Nahrungsmittelchemie im Jahre 1904. Dietz: Die Gewinnung von Strohzellstoff nach dem Sulfitverfahren. Diescher: Die Metallurgie des Zinks in den Vereinigten Staaten. Hlavnička: Zur Titration der Phosphorsäure. Vaubel: Berichtigung zu der Arbeit über Acetonbestimmung. Lippmann: Zur Geschichte des Schwarzpulvers. Krull: Das neue englische Patentgesetz.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 16.** Tijmstra: Über Ionengeschwindigkeit. Danneel: Über Ionengeschwindigkeit. Salpetersäure. N 17. Sirk: Über die Beschleunigung der Chlorentwicklung aus Kaliumchlorat und Salzsäure durch Gegenwart von Platin. Zur Darstellung von Kalzium (Erwiderung

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5201 **Der Elektrotechniker, Wien, N 7.** Variation der Leistung im Wechselstromkreise. Elektrische Gewinnung von Stickstoff aus der Luft. Bourquin: Die Zickonglühlampe. 8000 *PS* Frequenz-Wandler. Diamant-Bohrmaschinen. Neuerungen auf dem Gebiete transportabler Akkumulatoren.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 4.** Die elektrischen Zentralstationen Amerikas. Prasch: Das System der abgestimmten und wahlweisen Telegraphie von Anders Bull (Schluß). Die Kabelflotte der Welt. Geppert: Bahnmotor für einphasigen Wechselstrom mit Gleichstromerregung. Krupskis Zink-Kupfer-Element.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 16.** Otto: Durchbiegung von Leitungsmasten. Voege: Beeinflussung größerer Funkenstrecken durch isolierende Körper und der Übergangswiderstand. Gesetzentwurf betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen. H 17. Gumlich und Rose: Vergleichende magnetische Untersuchungen mit den Eisenprüfungsapparaten von Epstein, Mollinger und Richter. Preuß: Eine Erweiterung der Poggendorffschen Spiegelablesungsmethode. Regelung der Funkentelegraphie im Deutschen Reiche.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 17.** Sumec: Zur Berechnung einphasiger Kommutatormotoren. H 18. Rosenberg: Neue Dynamomaschine für Beleuchtung von Eisenbahnzügen. Honigmann: Zur Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie.

8267 **Electrical Review, London, N 1429.** Gradenwitz: Elektrische Fördermaschine im Tiefmande-Bergwerk. Neues Teillinien-Telephonsystem. N 1430. Woodfield: Das Anlassen rotierender Umformer. Mit Gasmotoren betriebenes Elektrizitätswerk in Church Stretton.

8268 **Electric. World and Eng., New-York, N 13.** Die Abteilung für Elektrizitätsmesser in den Fabriken Edison Co. in New-York. Chamberlain: Kühlanlagen mit elektrischem Betrieb. David: Das Vorkommen von Tantal. Einphasenstrombahnen. N 14. Hydroelektrische Anlage in Maine. Knowlton: Elektrische Ausrüstung einer Kaffeerösterei und Gewürzmahlanlage. Humphrey: Über Umformer. Press: Kraftlinienstreuung. Das Telephon im Eisenbahndienst.

4492 **The Electrician, London, N 1404.** Goldschmidt: Ein neuer oszillierender Wellenmesser. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Fabriken von Elliot Bros. Crompton: Ungelöste Probleme in der Elektrotechnik. Thornton: Über Dreiphasenstrom. Wechselstrom-Wattmeter. N 1405. Telephonzentrale in London Wall. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). James und Schwartz: Schwachstromsicherungen. Cattorson-Smith: Schaltung eines Vierpolmotors.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 15.** Valbreuze: Über Wellenmessung auf elektrolytischem Wege. Legros: Über die Verwendung von zwei Wattmetern bei Dreiphasenstrom. Sieg: Über Sammelbatterien mit geringem Gewicht für Traktion. Die elektrogene Gruppe der Ausstellung der Gesellschaften Delaunay-Belleville und l'Eclairage Electrique in St. Louis. Sollier: Die elektrische Bahn zwischen Paris und Juvisy. N 16. Legros: Über die Verwendung von zwei Wattmetern bei Dreiphasenstrom (Schluß). Reyval: Die elektrischen Installationen der Pariser Stadtbahn.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 3.** Engelbrecht: Zur Beleuchtung der Schulklassen. Reinicke: Die neue Weißfrauenschule in Frankfurt a. M. Bodenstein: Wandfriese. Staiger: Schulhaus für Lauffen a. N. Heizung und Lüftung der Schule am Lietzensee in Charlottenburg. Köttgen: Über Reinigung von Schulzimmern mit besonderer Berücksichtigung staubbindender Fußbodenöle.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 11.** Wie läßt sich in Kirchen das Auftreten von Zugerscheinungen verhindern? Ohmes: Über Lüftungseinrichtungen in den Vereinigten Staaten. Breitschneider: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände. N 12. Croner: Nachweis geringer Mengen Mangan neben Eisen im Grundwasser. Dunbar: Zur Beurteilung der Wirkung von Abwasserreinigungsanlagen (Schluß). Dietz: Bautechnische und künstlerische Aufgaben bei Sammelheizungs- und Lüftungsanlagen (Schluß). Sekuradecke mit Terranovaanstrich.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 7.** Schottelius: Bericht über die Tätigkeit des Untersuchungsamtes in Freiburg i. B. Hoffmann: Untersuchung von Harn öffentlicher Bedürfnisanstalten auf Typhusbazillen. Borntraeger: Hygienisches und Verwandtes aus Spanien (Forts.). H 8. Nußbaum: Staubzersetzung auf Heizkörpern. Borntraeger: Hygienisches und Verwandtes aus Spanien (Forts.).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 17.** Bucerius: Rationelle und rauchfreie Heizung von Backöfen. Burschell: Verwendung von Gaskoks in Zentralheizungen. Lesenberg: Die Gasanstalt in Rostock. Hasselblatt: Explosion in einem Kabelkanal der Telephonleitung in Odessa. Rosenberg: Neue Dynamomaschine für Zugbeleuchtung. N 18. Nacheichung der Gasmesser. Puchala: Vorteile der Verwendung von Gasautomaten. Lux: Frahms Ferngeschwindigkeitsmesser. Thiele: Herstellung von Anlagen zur Wassergewinnung. Zur Theorie des Glühlichtes.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 13.** Der Hauptentwurf für die Quebec-Brücke. Wasserkraftanlage bei Hudson, N. Y. Die Festigkeit des Eisenbetons. Die Werkstätten der United Shoe Machinery Co. in Beverly. Der Bau des Musikkonservatoriums in Boston. Fabriksanlage der American Arithmometer Co. Eisenbetonbrücke in Kankakee. Betonpilotierung für ein großes Geschäftshaus. Heizung und Lüftung der Trinity-Kirche in Portland. N 15. Die neuen Fabriksanlagen der Ingersoll-Sergeant Drill Co. Staumauer über den Nil bei Assyut. Brückeneinstürze in Süd-Arizona. Praktisches aus dem Betonbau. Heizung, Lüftung und Luftkühlung eines New-Yorker Bankhauses (Forts.). Gebäude in Eisenbeton in Cincinnati. Wall: Eisbildung im Wasserwerk zu St. Louis. Herstellung von Betonblöcken für eine Ufermauer in New-York. Der Bau der Cambridgebrücke in Boston.

4407 **The Sanitary Record, London, N 802.** Fallon: Hygiene und Kunst (Forts.). Cheltenham: Hygiene in den Volksschulen (Schluß). N 803. Poley: Über die Pflichten der Sanitätspolizei (Forts.). Turton: Entschädigung der Mieter von nichtsanitären Wohnungen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

8954 **Thermodynamik.** Von Dr. W. Voigt, o. ö. Professor der theoretischen Physik an der Universität Göttingen. II. Band. Mit 44 Figuren und 1 Kurventafel. Leipzig 1904, G. J. Göschen (Preis M 10).

Die allgemeine Charakteristik des Gesamtwerkes, dessen zweiter Band uns nun zur Besprechung vorliegt, haben wir schon in dem Bericht über den Inhalt des ersten Bandes ausgesprochen.*) Dieser hatte die thermisch-mechanischen Umsetzungen zum Gegenstande, wohingegen in dem vorliegenden Bande die thermisch-chemischen und thermisch-elektrischen Umsetzungen behandelt werden. Da auf der Anwendung der Thermodynamik auf chemische Vorgänge die Neuentwicklung der physikalischen Chemie beruht, durfte man der nach dem Muster des ersten Bandes geordneten Bearbeitung dieses Gebietes durch den Verfasser mit berechtigter Spannung entgegensehen. Die Probleme, um die es sich dabei handelt, können in kurzer Fassung etwa folgendermaßen gekennzeichnet werden: Die Substanzen eines Systems von Körpern, die der Betrachtung unterzogen werden, können in Hinsicht ihrer Aggregatformen, Lösungs- und Verbindungsverhältnisse mannigfaltig konstituiert sein. Für eine gegebene Konstitutionsgruppierung kann es nun fraglich sein, ob Veränderungen stattfinden oder unterbleiben, je nachdem äußere Kräfte wirksam sind oder nicht. Die Grundlage für die theoretische Behandlung solcher Probleme bilden die im letzten Abschnitt des ersten Bandes entwickelten, erweiterten thermodynamischen Hauptgleichungen. Der Verfasser betrachtet im ersten Kapitel die Fälle des Vorkommens eines und desselben Körpers (einer Komponente) in verschiedenen, nicht mischbaren und somit räumlich getrennten Modifikationen (Phasen). Die spezielle Untersuchung einzelner Übergangsgebiete, wie die der Verdampfung und Sublimation, sind nicht nur wegen der theoretischen Fragen, sondern auch wegen der praktischen Anwendungen, die sich daran knüpfen, von hervorragender Bedeutung. Die Probleme der Heißdampfmaschinen und Kaltdampfmaschinen gehören hieher. Aber auch die meteorologischen Vorgänge, die durch den Gehalt unserer Atmosphäre an Wasserdampf bedingt sind, zieht der Verfasser in den Kreis der Untersuchungen und teilt die Hertzsche Adiabatentafel mit, mittels welcher die atmosphärischen Zustände in den verschiedenen Höhenzonen auf Grund des an der Erdoberfläche bestehenden Zustandes auf einfache Weise schnell zu ermitteln sind. Schwieriger als die Verhältnisse des Gleichgewichtes zweier Phasen, von denen die eine dampfförmig ist, stellen sich die Fragen in den Fällen zweier flüssigen, zweier festen oder einer flüssigen und einer festen Phase. Auf diesen Gebieten hat die Beobachtung bisher nur lückenhaftes Material geliefert, und da dem Plan des Werkes eine Zusammenstellung rein empirischen und theoretisch nicht verwertbaren Materiales ferne liegt, so beschränkt sich der Verfasser auf die Betrachtung einiger typischen Fälle solcher Aggregatzustände. Das zweite Kapitel behandelt zunächst die allgemeine Theorie für zwei Komponenten, woran sich die Untersuchung der Fälle binärer Mischungen und die Theorie der verdünnten Lösungen schließt. Auf die Entwicklung der Resultate für Systeme von beliebig vielen Komponenten und Phasen folgt die Untersuchung und Lösung der Probleme, die sich aus der Berücksichtigung verschiedener Molekülarten ergeben. Hieher gehören die Erscheinungen der stufenweisen und der elektrolytischen Dissoziationen, mit deren Betrachtung der zweite Teil des Werkes schließt. Der dritte Teil umfaßt die thermisch-elektrischen Probleme der Elektrostatik und der Elektrodynamik. Die Thermodynamik der Wärmestrahlung bildet den Inhalt des letzten, als Anhang bezeichneten Kapitels des Buches. Hier handelt es sich um Probleme, die der Anwendung der Elektrodynamik

*) Literaturblatt I, 6, 6.

in deren Gebiet die Theorie der Wärmestrahlung gehört, große Schwierigkeiten entgegensetzen. Dies sind insbesondere die Fälle der schwarzen Hohlraumstrahlung, wobei sich ganz merkwürdige Analogien von Strahlungen und chemischen Vorgängen ergeben. Das mit dem vorliegenden Bande abgeschlossene Werk umfaßt somit das ganze Gebiet der heutigen theoretischen Thermodynamik in systematischer und mit seltener Konsequenz gleichmäßig durchgeführter gründlicher mathematischer Behandlung. —*ss.*

7865 **Jahrbuch der schiffbautechnischen Gesellschaft.** VI. Bd. Berlin 1905, Julius Springer (Preis geb. M 40).

Wie alljährlich, fand die Hauptversammlung der schiffbautechnischen Gesellschaft in der Aula der technischen Hochschule in Charlottenburg im Monate November 1904 statt. Diese Versammlung wurde durch die Gegenwart Sr. Majestät des deutschen Kaisers ausgezeichnet, und fungierte als Ehrenvorsitzender Se. königl. Hoheit der Großherzog von Oldenburg. Der Inhalt des vorliegenden Jahrbuches bietet dem Fachmanne, sei er nun Schiff- oder Maschinenbauer, sei er Betriebsmann oder Elektriker, eine Fülle von wertvollem Materiale, welche den besten Beweis liefert, wie umfangreich das Gebiet der Nautik geworden ist. Leider ist es nicht möglich, im Rahmen einer Bücherbesprechung auch nur auszugsweise die einzelnen, in jeder Beziehung ausgezeichneten Vorträge wiederzugeben. Die einfache Anführung der Titel dieser Vorträge genügt jedoch, um sich ein Bild der Mannigfaltigkeit der behandelten Fragen entwerfen zu können. Am ersten Tage der Verhandlung besprach Herr Prof. Dr. Ahlborn: 1. „Die Wirbelbildung im Widerstandsmechanismus des Wassers", ferner 2. „Die Wirkung der Schiffsschraube auf das Wasser". Beide Vorträge erfuhren durch zahlreiche, mustergültig ausgeführte Stereoskopbilder eine ungemein lehrreiche Bereicherung. Herr Prof. Dr. Braun besprach 3. „Neuere Methoden und Ziele der drahtlosen Telegraphie". Herr Dpl. Ing. Füttinger behandelte das Thema 4. „Die neuesten Konstruktionen und Versuchsergebnisse von Torsions-Indikatoren", endlich Herr Marinebaumeister Strache die sozialpolitische Frage 5. „Arbeitsausführung im steigenden Stundenlohn". Am zweiten Verhandlungstage kamen, gleichfalls in Anwesenheit Sr. Majestät des deutschen Kaisers, nachfolgende Themen zur Behandlung: 6. „Ventilsteuerungen und deren Verwendbarkeit für Schiffsmaschinen", besprochen von Herrn Prof. Hartmann; 7. „Die Gasmaschine im Schiffsbetriebe" von Herrn Ingenieur Capitaine; 8. „Der gegenwärtige Stand der Scheinwerfertechnik", besprochen von Herrn Direktor Krell der Siemens-Schuckert-Werke; dieser Vortrag erregte naturgemäß das größte Interesse der anwesenden Offiziere des Heeres und der Marine. Den letzten Vortrag hielt Herr Direktor Wiecke 9. „Über die Herstellung von Stahlblöcken für Schiffswellen in Hinsicht auf die Vermeidung von Brüchen". Außer diesen Vorträgen enthält das Jahrbuch noch wertvolle Abhandlungen, nämlich 10. „Studien über submarine Rostschutzfarben" von Herrn Ragg; 11. „Gleiche Stromart und Spannung der elektrischen Anlagen an Bord von Schiffen"; 12. „Der Bau von Schwimmdocks", ein sehr umfangreicher mit zahlreichen Textabbildungen und Tafeln ausgestatteter Bericht; 13. „Schiffbautechnische Begriffe und Bestimmungen"; durch diesen Beitrag hat sich die schiffbautechnische Gesellschaft den Dank aller Schiffbau- und Maschinen-Ingenieure erworben, denn durch die genaue einheitliche Feststellung der zahlreichen schiffbautechnischen Begriffe und Bezeichnungen, die in den Lehrbüchern, auf den verschiedenen Schiffswerften, in den verschiedenen Schulen für ein- und denselben Gegenstand gebraucht werden, ist endlich den Mißverständnissen ein Ziel gesetzt worden. Den würdigen Schluß des Jahrbuches bildet die Beschreibung eines Ausfluges in das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule Charlottenburg zu Groß-Lichterfelde. Auch dieser Bericht ist durch Textfiguren, photographische Abbildungen und Tafeln in ganz ausgezeichneter Weise ausgestattet. Es kann nicht lobend genug hervorgehoben werden, daß die Verlagsfirma gewiß keine Kosten scheute, um dem Fachpublikum eine dem wertvollen Inhalte ebenso entsprechende äußere Ausstattung bieten zu können.

Schroom.

9395 **Neue ausgeführte Eisenkonstruktionen.** Sammlung von Eisenbauausführungen erster Firmen. Zusammengestellt und gezeichnet von Julius Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der staatlichen Baugewerkschule in Lübeck. II. Abteilung (Blatt 26—50). Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 12, beide Abteilungen M 20).

Die im Vorjahre angekündigte zweite Abteilung ergänzt und erweitert das in der ersten Abteilung gebotene Material in mehrfacher Beziehung. Der Verfasser hat auch diesmal eine Reihe ausgeführter Beispiele der Praxis entnommen und besondere Sorgfalt den Oberlicht- und Dachkonstruktionen zugewendet, von denen insbesondere die ersteren in erschöpfender Weise behandelt werden. Sämtliche Objekte sind bestehende Ausführungen deutscher und speziell Berliner Eisenkonstruktionswerke. Dabei verdient die Art der Ausstattung der Pläne Beachtung, welche sich in vieler Beziehung an die Werkstättenpraxis anlehnt. Die Pläne sind ohne Text in leichtverständlicher und übersichtlicher Weise zusammengestellt und mit Konstruktionsdetails reich bedacht. Gleich dem ersten Teile wird auch die zweite Abteilung für den angehenden Eisenkonstrukteur bestimmt sein und dem Nichtspezialisten einen brauchbaren Nachschlagebehelf bieten.

Dr. Karl Rosenberg.

10.008 **Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens.** Von C. Bach. 40. 41 Seiten. Berlin 1905, A. W. Schade.

Die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete des Betoneisenbaues wurde in Deutschland von einem Ausschusse aufgenommen, dessen Bildung über Beschluß der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie im Jahre 1903 erfolgte. Eine der ersten von diesem Ausschusse ausgeführten Arbeiten betraf sogenannte Adhäsionsversuche, durch welche die als Adhäsionsfestigkeit oder Haftspannung (auch Gleitwiderstand) bezeichnete Größe ermittelt werden sollte, welche Größe den Widerstand darstellt, den das einbetonierte Eisen der Trennung vom Beton durch Herausziehen oder Herausdrücken entgegensetzt. Über diese in der Materialprüfungsanstalt zu Stuttgart in breitem Rahmen angestellten Versuche berichtet in seiner bekannten, gründlichen, von echt wissenschaftlichem Geiste getragenen Art der Darstellung C. v. Bach in vorliegendem Hefte. Es ist uns mit Rücksicht auf den hier zur Verfügung stehenden Raum nicht möglich, näher auf die von Bach gewonnenen interessanten Ergebnisse einzugehen; aber ein Blick auf die am Schlusse des Berichtes gegebene kurze Zusammenfassung, aus der zu entnehmen ist, wie der Gleitwiderstand von der Form und der Oberflächenbeschaffenheit des einbetonierten Eisenstabes, von dem Wasserzusatze bei der Betonbereitung, ferner auch von der Raschheit der Einwirkung der Lastangriffe, von Erschütterungen etc. abhängt, lehrt den hohen Wert dieser Versuche und ihre Bedeutung für die praktische Technik erkennen. Es ist ja klar, daß sich eine rationelle und ökonomische Ausgestaltung des Betoneisenbaues, der im Bauwesen immer weitere Verbreitung gewinnt, nur auf wissenschaftlicher Erforschung der eigenartigen, in der Verbindung zweier verschiedener Baustoffe zu einem Ganzen begründeten Verhältnisse aufbauen kann; durch derartige exakte Versuche wie die vorliegenden werden aber die vielfach bereits vorhandenen, mehr oder weniger empirisch gefundenen, teilweise einander widersprechenden Erfahrungen geprüft, berichtigt und wird ein sicherer Boden zur Weiterentwicklung der in Rede stehenden wertvollen Bauweise gewonnen. Aus diesem Grunde ist die ausgezeichnete Arbeit des hochverdienten Forschers wärmstens zu begrüßen, und wir können nur wünschen, daß die weiteren Versuche des genannten Ausschusses baldigst nachfolgen mögen.

C. H.

10.060 **Gesundheitswidrige Wohnungen und deren Begutachtung vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege.** Von Dr. Hugo Haase, Medizinalrat, königl. Kreisarzt in Danzig. Berlin 1905, Julius Springer.

Ein ganz interessanter Beitrag zur Frage der Wohnungsreform. Der Verfasser behandelt in dieser Schrift zunächst die im Deutschen Reiche geltenden, auf die Wohnungshygienie bezughabenden gesetzlichen Unterlagen und gerichtlichen Entscheidungen; dann die Anforderungen an gesunde Wohnungen; die Besichtigungsbefunde von Wohnungen, welche den gesundheitlichen Anforderungen nicht entsprechen; den Einfluß von solchen Wohnungen auf die Gesundheit der Inwohner; endlich die Begutachtung der gesundheitswidrigen Wohnungen. Hiebei schildert er seine, gelegentlich der vielfachen Wohnungsuntersuchungen gemachten Erfahrungen und weist gleichzeitig auf die neuesten, einschlägigen, wissenschaftlichen und experimentellen Ergebnisse auf dem Gebiete der Physiologie, Pathologie, Hygiene und Bakteriologie hin. Das Resultat dieser Betrachtungen ist die Erkenntnis der Notwendigkeit einer Verbesserung der Wohnungen, die Einführung einer Wohnungsordnung und Wohnungsaufsicht, dann der vermehrten Berücksichtigung hygienischer Anforderungen seitens der Bautechnik. Auch für unsere Verhältnisse enthält diese Abhandlung manche schätzenswerte Anregung für die mit Wohnungsfragen beschäftigten Sanitätsorgane und Gesundheits-Ingenieure.

A. St.

1917 **Die natürlichen Bau- und Dekorationsgesteine.** Ein Hilfsbuch für Schule und Praxis von Heinrich Schmid, k. k. Professor an der Staats-Gewerbeschule zu Wien. I. Zweite erweiterte Auflage. Wien, Karl Graeser & Co. und Leipzig 1905, B. G. Teubner Preis K 2·90.

Dieses Buch, welches bereits in seiner ersten Auflage mit voller Berechtigung eine gute Aufnahme in den Fachkreisen fand, liegt nun bedeutend erweitert vor uns. Neu aufgenommen wurde insbesondere eine sehr große Anzahl von beachtenswerten Graniten, Marmoren und Sandsteinen, vorwiegend des Auslandes, viele davon selbst aus den anderen Weltteilen, und zwar wieder meist mit Notizen über ihre Anwendung, so daß die Seitenzahl auch bei gedrängter Vorführung von 57 auf 76 angewachsen ist. Die Einteilung der Gesteine betreffend, kommt folgendes zu bemerken. Stofflich, und das muß für die Betrachtung als Baumaterial der maßgebende Gesichtspunkt sein, haben sich die ursprünglichen Erstarrungsgesteine aus Silikaten aufgebaut. Sie werden daher als „Silikatgesteine" zusammengefaßt. Die Sedimente hingegen lassen sich wiederum substantiell in Kalkgesteine, Tongesteine und Trümmergesteine gliedern. An dieser Einteilung im Prinzipe auch in der neuen Auflage festgehalten zu haben, sehen wir mit Befriedigung. Jedem, der sich über das Vorkommen und die Verwendung von Bausteinen informieren will, kann wohl dieses an der Hand einer selbstgeschaffenen umfangreichen Bausteinsammlung mit großem Fleiße angelegte und jetzt ebenso ergänzte Schmidsche Buch bestens empfohlen werden.

A. H.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Banmaterialien-Kunde, Stuttgart, H 7.** Das königl. Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule in Berlin.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 34.** Grässel: Die neuen Münchener Friedhöfe. Zur Berechnung der Stärke mit Eisen bewehrter Tonplatten. Winter: Verkehrsentwicklung im Hamburger Hafen. Landbaukunst im Regierungsbezirk Minden und in Schaumburg-Lippe. N 35. Ferdinand Wallbrecht †. Die Leitsätze für die Verarbeitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton des Deutschen Beton-Vereines. Bruchbelastung einer Hennebique-Konstruktion und einer Eisenbeton-Brücke, System „Möller"(Schluß). Eisenbeton-Konstruktion der elektrischen Zentrale eines Düsseldorfer Walzwerkes. Gary: Neue Abbindeversuche mit Portlandzement. N 36. Grässel: Die neuen Münchener Friedhöfe (Forts.). Die neuen Bauvorschriften für die Stadterweiterung in Ulm a. D. Rinne: Art, Ziel und Nutzen des Unterrichtes in Mineralogie und Geologie an den Techn. Hochschulen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 18.** Rubricius: Motorisch betriebene Fahrzeuge auf schienenlosen Straßen für industrielle Zwecke. Schiffahrts- und Floßverkehr auf der österreichischen Donau von Passau bis Theben.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 18.** Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplon-Unternehmens (Forts.). Wettbewerb für den Neubau eines Gesellschaftshauses in Klein-Basel. Neue Querschnittsformen für eiserne Spundwände. Die Kosten des neuen Stadttheaters in Bern.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 18.** Eitel: Neuere Wohnhausbauten in Stuttgart. Bredt: Die Gräberstraße der Jahrtausende. Kornfeld: Künstliche Steine aus Portlandzement. Hammitzsch: Zur Frage der Reform unserer Baugewerkschulen

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 18.** Strahl: Der Wert der Heizfläche für die Verdampfung und Überhitzung im Lokomotivkessel. Goebel: Über einige Sätze der physikalischen Chemie und ihre Anwendung auf die Physiologie. Uthemann: Schutz des Kupfers und seiner Legierungen gegen die Zerstörung durch Seewasser. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.).

535 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover, H 2.** Krüger: Untergegangene Lüneburger Denkmäler. Rowald: Die städtische Sophienschule in Hannover. Jenner: Die Abwässerreinigungsanlage zu Göttingen. Francke: Einige elastische Werte für den Parabelträger. Saliger: Die Dimensionen von Eisenbetonbalken. Puller: Beschreibung eines neuen Tachymeterschiebers.

406 **Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, H IV—VI.** Schmaltz: Das neue Land- und Amtsgericht Berlin-Mitte. Krauß: Das alte Schloß in Alzey und sein Ausbau für staatliche Zwecke. Prevôt: Bürgerliche Baukunst aus Alt-Kassel. Baltzer: Die Architektur der Kultbauten Japans. Giese und Blum: Die Eisenbahnanlagen der Pennsylvaniabahn in Philadelphia. Fülscher: Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln. Franzius und Münch: Der Bau der neuen Trockendocks auf der kaiserl. Werft in Kiel. Fuhrmann: Vorarbeiten für Flußregulierungen und Talsperren.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Industrie, Berlin, H 4.** Baier, Bongert und Stetefeld: Untersuchungen über die hygienische Bedeutung der Kühlanlagen mit offener Salzwasserkühlung. Hort: Die Beurteilung von Dämpfen, die in Heiß-, Abwärme- und Kaltdampfmaschinen die Kreisprozesse vermitteln (Schluß).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 34.** Rückblick auf die Berliner Motorwagenausstellung. Auf dem Wege zur Betriebsmittelgemeinschaft. Rauchverminderungsvorrichtung, System Staby. N 35. Verbesserung der Blockwerkeinrichtungen. De Terra: Alkoholgenuß und wirtschaftliche Arbeit.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 36.** Zur Berechnung statisch unbestimmter massiver Balken. N 37. Roth: Das neue Rathaus in Kassel. Die Verhinderung der Veranstaltung der Städte. Die unterseeischen Kabel und Meeresströmungen in der Straße von Messina. Schub- und Scherfestigkeit des Betons.

2027 **Engineering, London, N 2052.** Der Handel in den Vereinigten Staaten. Schraubendampfer für Personen- und Fruchtenverkehr „Naparima". Doppel-Diagramm-Indikator, System Cipollina. Schießergebnisse auf Panzerplatten der neuen japanischen Kriegsschiffe. 6000 PS. Dampfmaschine für die Manchester Corporation.

2041 **Engineering News, New-York, N 16.** Müllbeseitigungsanlagen in England. Dana: Die Verhältnisse der Bestandteile im Portlandzement. Die neuen britischen Leitsätze für die Verwendung von schweren Motorwagen. Asher: Das Verbrennen der Straßenbahnwagen-Fahrschalter. Getman: Die neue artesische Wasserversorgung von Ithaka. Luftkompressor mit Kontrollventilen. Die Arbeiten der Lokomotiv-Versuchsanstalt in St. Louis. Die Einwirkung von Öl auf Portlandzement. Bericht des Chefingenieurs der Panamakanalkommission.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 16.** Hatt: Versuche mit Eisenbetonbalken. Die Brücken der Harriman R. R. Die Bauten der Canadian Pacific R. R. in Victoria. Köhn: Die Valtellinabahn (Forts.). Die Vorkehrungen zur Verminderung des Geräusches auf der Hochbahn in Chicago. Gasolin-Motorwagen der St. Joseph Valley Traction Co.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 16.** Witt: Die Chemie der Patina. Power: Reibungskuppelungen. Stahlfeder-Prüfmaschine. Die Struktur der Atome. Collins: Ein neues System für eine Einphasenstrombahn. Macdonald: Die Hopfengärten Kaliforniens. Hipkins: Die Konstruktion der Musikinstrumente.

669 **The Engineer, London. N 2574.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Der kommerzielle Effekt von Motoren. Die elektrische Ausrüstung von Stahlwerken. Über Sauggasanlagen (Forts.). Die Kesselexplosion in St. Lazare (Forts.). Motorboote in Monaco (Forts.). Soliani: Die japanischen Panzerkreuzer „Kasuga" und „Nissbin".

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 26.** Dumas: Die Austerlitzbrücke der Pariser Stadtbahn über die Seine. Lemaire: Die Behandlung der Schwefelblei und Schwefelzink enthaltenden Minerale. Die afrikanischen Eisenbahnen. Das griechische Theater der Universität Berkeley in Kalifornien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 18.** Six van Oterleek: Die Anlagen zur Verbesserung der Bewässerung und Entwässerung des Gebietes östlich der Hauptstadt Semarang (Insel Java). Gockinga: Widerstand von Pfählen in Seewasser.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 17.** Vorschlag von Gesetzen von technischem Interesse. Sicherheitsschirme auf elektrischen Bahnen.

Zeitschriften für Architektur.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 5.** Neubau des Warenhauses Wertheim in Berlin. Redaktionelle Wettbewerbe: Entwurf zu einem Grabstein; Entwurf zu einem Konfirmationsschein. Zobel: Johann Vincenz Cissarz. Vereinfachen und Stilisieren (Schluß). N 7. Rapsilber: Kunstgewerbeausstellung bei A. S. Ball in Berlin. Moderne Lichtmalerei. Architektonische Schmuckformen von Friedrich Adler. Michel: Münchener Graphik: Holzschnitt und Lithographie. Das neue Weinrestaurant Trarbach in Berlin. Grautoff: Heinrich Vogeler. N 8. Architekt Otto Schwartz. Carstanjen: Kunstgewerbliche Erziehung. Aus dem Sanatorium Trabuchen. Müller: Werkstätten für deutschen Hausrat. Rosenhagen: Walter Leistikoff-Berlin. Ausstellung des Londoner Lyzeumklubs in Berlin.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 5.** Das Palasthotel in Wiesbaden. Das Zurücktreten der Tapete in der modernen Wohnung.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 31.** Goldberger: Das Arbeiterheim in Jägerndorf. Der Dom zu Trient. Rella: Biologische Reinigung von Abwässern (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2625.** Tafeln: Monumentalgebäude zur Erinnerung an Königin Viktoria in Kalkutta. Schloß Powis. Landhaus in Dortmouth. Bibliothek in Eltham.

1186 **The Architect, London, N 1897.** Tafeln: Die Hochzeit zu Kanaan von Paul Veronese. Kirche zu Highweek. Landhaus in Hungerford.

774 **The Builder, London, N 3247.** Tafeln: Monumentalbau in Mall. Landhaus in Reigate. Landhaus in Bickley. Landhaus in Triscombe.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 31.** Die Kirche Saint-Jean-de-Montmartre. Maistrasse u. Berger: Haus Place Lonvois in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 17.** Lacau: Das Grand-Hotel in Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 18.** Katzer: Brasil-Monazitsand aus Bahia. Janda: Pyrometallurgisch-chemische Prozesse bei oxydierendem Rösten (Schluß). Ursprung des Goldes am Witwatersrand, Frankreichs Stein- und Braunkohlen-, Röh- und Schmiedeeisen- und Stahlproduktion.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 9.** Janasen: Elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. Osann: Amerikanische Ofenkonstruktion. Die Eisenindustrie des Minettebezirkes. Woiskopf: Über die Anreicherung von Eisenerzen (Schluß). Neumann: Betriebsergebnisse einiger elektrischer Eisen- und Stahlprozesse. Einformen und Gießen eines Gasmaschinenzylinders. Einformen von Stahlwerkskokillen. Schlemmer: Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 15.** Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Park: Die Beziehungen

von Erzlagerstätten zu warmen Quellen (Forts.). Crane: Über Erzverladung. Megraw: Die Cyanidation im Süden. Hochspannungs-Untergrundleitung für Stollenförderung. N 16. Sicherheitslampen in belgischen Kohlenbergwerken. Der Bergbaudistrikt Sahuajacan, Mexiko. Sharwood: Die Fällung von Gold aus Cyanidlösung. Leggett: Bergbau in Südafrika. Koller: Gerüste für Hochöfen.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 34.** Samelson: Die Weindebatte im Reichstage. Maillhe: Kntalyse durch fein verteilte Metalle. Niegemann: Über technische Reinigung pflanzlicher Öle. Hüpke: Erdölindustrie in der Lüneburger Heide (Forts.). Svoboda: Gebrochenes Melken unter Anwendung der Hegelundschen Melkmethode. N 35. Vidal: Die Konstitution der Nitrosophenole und die Auffassung der ortho-, meta- und para-Stellungen. Lippmann: Über vereinfachte Elementaranalyse. Steinlen: Bestimmung der Alkalien in Silikaten nach der Methode von Smith. Rispler: Laboratoriumsapparat zur Untersuchung des Steinkohlenteeres. Automatischer Dampfentwickler mit Überhitzer nach J. Thiele. Fleischer: Trichteraufsatz zur Paraffinbestimmung. Wegelin: Behandlung von Flüssigkeiten mit Gasen unter Umrühren. Katz: Verbesserter Saugtrichter. Neuer Schüttelapparat nach van Rijn.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 9.** Lüders: Die Fortschritte und Neuheiten der chemisch-pharmazeutischen Industrie im Jahre 1904. Etienne: Unsere Beziehungen zu Argentinien.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 9.** Rauter: Die anorganische chemische Industrie am Ende des ersten Vierteljahres 1905. Pfaht: Mitteilungen aus der Praxis.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 50.** Wie nimmt man Proben aus einem Steinbruch. Mörtel für Kunststeine. Eisenbahnbrücken aus Stampfbeton. N 51. Hocks Weichheitsmesser für Tonstränge. Vom Reinigen des Tones. N 52. Kalksandsteinbau. N 53. Die Schotterherstellung in Kalkwerken. Ein Vorteil des Düngegipses. Die Matthessche Ankerwand.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 18.** Luther: Die Einheit der Verbindungsgewichte. Streintz: Temperaturkoeffizient des Widerstandes von Tantal. Organische Elektrochemie.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5801 **Der Elektrotechniker, Wien, N 8.** Neuerungen auf dem Gebiete transportabler Akkumulatoren. Wodurch wird ein Kurzschluß feuergefährlich. Röntgen und seine Entdeckung. Das Wesen der Elektrizität. Kontaktverfahren zur Herstellung von Schwefelsäure.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 18.** Schuler: Vergleichende Untersuchungen an Systemkabeln. Koch: Elektrisch betriebene Wasserhaltungen unter besonderer Berücksichtigung der Gewerkschaft „Bruderbund" bei Siegen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, N 19.** Edler: Entwurf von Kontrollern mit Wanderkontakten. Siedek: Messungen an Tantallampen. Einfluß der Wärme auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Isolationsmaterialien.

8267 **Electrical Review, London, N 1431.** Matthew: Die Elektrizität auf der Weltausstellung in St. Louis. Hobart: Die Isolation der Ankerdrahtabteilung in Hochspannungs-Wechselstrommaschinen. Die Straßenbahn Birmingham und Midland.

8268 **Electric. World and Eng., New-York, N 15.** Elektrischer Betrieb eines 1100 *t*-Frachtschiffes. Freudenberger: Wattmeter für das Edisonsche Dreileitersystem. King: Neues amerikanisches System drahtloser Telegraphie. Tragbare Einrichtung für drahtlose Telegraphie. Die Verwendung kleiner Kohlen bei geschlossenen Bogenlampen. Drehbrücke mit elektrischem Betrieb in Australien. N 16. Wiler: Beleuchtungsanlage mit Bogenlampen in Columbus. Ladoff: Der metallische Lichtbogen. Hobart und Punga: Neue Prüfungsmethoden für Wechselstrommaschinen. Del Mar: Dreileiterschaltung. Collins: Artoms System der drahtlosen Telegraphie.

4492 **The Electrician, London, N 1406.** Vignoles: Der Effekt von Dampfkraftanlagen. Photometrische Versuche mit Straßenlampen in Peddington. Creedy: Wechselstrom-Serienmotor (Forts.). Stone: Die Interferenz in der drahtlosen Telegraphie. Noeggerath: Acyclic-Dynamos. Dolph: Wärmeleitung und Radiation von Isolatoren.

7859 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 17.** Schoop und Liagre: Die Verwendung von Alkalilauge in Nickel-Eisen-Akkumulatoren. Latour: Vergleichende Studie über Kollektor- und Traktions-Motoren. Dalemont: Die Tarifierung elektrischer Energie. Moscicki und Wacher: Die Installation von Blitzableitern. Breydel: Ein neuer Ozonapparat.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 14.** Die kurärztlichen Konferenzen in den Jahren 1901—1903. N 15. Kratschmer: Metallhältige Haarfärbemittel. N 16. Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903. Die epidemische Genickstarre. N 17. Die Beziehung der Sanitätsverwaltung zu den Universitätsinstituten. Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903 (Forts.). N 18. Die epidemische Genickstarre. Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903 (Forts.).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 19.** Aschoff: Das Verbandswasserwerk in Bochum. Radial- oder Tangentialführung. Hempel: Neuerungen an Teervorlagen, Reinigerkasten und Steigrohren. Einige Reaktionen des Azetylens. Gliederung des Verbrauches an Kohlen nach Industriegruppen in den Jahren 1902 und 1903. Besemfelder: Destillation der Steinkohle durch hocherhitzte Gase.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 2.** Die Kanalisation der Stadt Aachen und die biologische Versuchskläranlage daselbst Schluß. Dierschke: Straßen- und Hauskehricht. Twistel: Technischer Beirat zur Anlage von Gasanstalten in kleinen Städten.

4407 **The Sanitary Record, London, N 804.** Latham: Kanalisationsanlagen. Reinigung und Lüftung von Kanälen und Drains.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1822 **Österreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1905.** Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien, Manz (Preis kartoniert K 9.

Dieses für den Montanisten unentbehrliche Handbuch ist nach einer Pause von fünf Jahren in neuer Folge erschienen. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe wie in den vorhergehenden Auflagen, eine Änderung trat nur insoferne ein, als behufs Erzielung einer größeren Übersichtlichkeit bei der Zusammenstellung der Montanwerke die außer Betrieb befindlichen Unternehmungen nicht mehr in eigenen Abschnitten ausgewiesen, sondern an die gleichartigen, im Betriebe befindlichen unmittelbar angereiht wurden. Durch die Aufnahme einer Übersicht über die Genossenschaften beim Bergbau und deren leitende Funktionäre erfuhr der Inhalt des Handbuches eine wertvolle Erweiterung. Leider vermissen wir unter den aufgezählten montanistischen Vereinen die doch gewiß hieher gehörige Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Es mag noch bemerkt werden, daß eine kürzere als die usuelle fünfjährige Erscheinungsperiode oder wenigstens die jährliche Herausgabe der Veränderungen und Nachträge die Brauchbarkeit des Handbuches wesentlich erhöhen würde, dessen vollkommene Verläßlichkeit sonst naturgemäß, wie auch die zahlreichen Nachträge und Veränderungen während des Druckes beweisen, eine ziemlich ephemere ist. *Dr. H.*

10005 **Bau der Dampfturbinen.** Von Alfred Musil, Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig 1904, B. G. Teubner (Preis M 8).

Unter den zahlreichen, neueren Publikationen über Dampfturbinen hat bisher ein Werk gefehlt, welches es ermöglichte, sich auf dem Gebiete des Dampfturbinenbaues einigermaßen rasch orientieren zu können, ohne sich erst durch langwierige, theoretische Ableitungen durcharbeiten zu müssen. Diese Lücke füllt das vorliegende Buch in recht gut gelungener Weise aus. Der Verfasser behandelt in acht Abschnitten die Dampfturbinensysteme im allgemeinen, die Vorgänge in den Dampfdüsen sowie die konstruktiven Ausführungen der Laval-, Parsons-, Zoelly-, Riedler-Stumpf-, Curtis- und Rateau-Turbinen. Das 232 Seiten starke Buch ist durch 102 sehr gute und deutliche Figuren illustriert und von der Verlagshandlung recht gefällig ausgestattet. Es sei hiemit allen Fachgenossen wärmstens empfohlen. *—ss.*

10083 **Nichteuklidische Geometrie.** Von Heinrich Liebmann, a. o. Professor an der Universität Leipzig. 80. 248 Seiten mit 22 Abbildungen. Leipzig 1905, Göschen (Preis geb. M 6.40).

Das als XLIX. Band der „Sammlung Schubert" vorliegende Buch zerfällt in sieben Kapitel und ein alphabetisches Sachregister. Sein Inhalt sei durch die Aufschriften der Kapitel gekennzeichnet: Das Parallelpostulat und seine Scheinbeweise; Aufbau der Geometrie der hyperbolischen Ebene mit Hilfe der Kreisgeometrie der euklidischen Ebene; synthetische Geometrie der hyperbolischen Ebene; die Trigonometrie in der hyperbolischen Ebene; Längen- und Inhaltsmessungen mit Benutzung von Integralen; Analytische Geometrie der hyperbolischen Ebene; die sphärisch-elliptische Geometrie. Freunden der Werke von Lobatschefskij, Bolyai, Gauß, Bonola, Klein, Cayley, Engel, Killing, Flye, St. Marie, Simon u. a. wird die systematische Zusammenfassung der auf dem Gebiete der sogenannten absoluten Geometrie aufgestellten Sätze und Erläuterungen vielleicht passen und willkommen sein; einer allgemeinen Verbreitung, selbst unter den Mathematikern vom Fach, dürfte sich das Buch wegen der Exzentrizität des Stoffes wohl kaum erfreuen. *Pz.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 9.** Isendahl: Die Entwicklung des modernen Automobils (Schluß). Simon: Das neue Landesgewerbeamt des preuß. Handelsministeriums. Pufahl: Die Gewerbeaufsicht in Preußen im Jahre 1903 (Schluß). Stahlgußrahmen im amerikanischen Lokomotivbau. Webbs Geschwindigkeitsmesser für Automobile.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 37.** Unger: Akustische Fragen. N 38. Klotzbach: Wohnhaus in Barmen. Schwierige photographische Aufnahmen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 18.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Das Verhältnis der Zahnlänge zur Zahndicke bei Zahnrädern. Der heutige Stand der Motorfahrräder (Forts.). Brinells Untersuchungen mit seiner Kugeldruckprobe. Die Erzeugung des Glühlichts mit flüssigen Brennstoffen. Schatzl: Automatisch arbeitendes Geschütz.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 19.** Piskaö: Der Neubau des k. k. akademischen Gymnasiums in Prag. Wagner: Der Bau des Simplontunnels.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 19.** Pestalozzi: Zur Geschichte des Simplonunternehmens (Schluß). Zur Erinnerung an Prof. J. Stadler (Schluß). Die Rekonstruktion der Maximiliansbrücke in München. Elektrische Zugsbeleuchtung.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 19.** Franz Thometzek †. Niethammer: Turbodynamos und verwandte Maschinen. Strahl: Der Wert der Heizfläche für die Verdampfung und Überhitzung im Lokomotivkessel (Schluß). Bach: Die Änderung der Zähigkeit von Kesselblechen mit Zunahme der Festigkeit. Buhle: Anlage zur Lokomotivbekohlung auf Bahnhof Grunewald in Berlin.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 6.** Für das Schleppmonopol. Die Verhandlungen im preuß. Abgeordnetenhause über den Antrag Dr. Krause.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 36.** Giese: Das Reisen auf den Eisenbahnen Javas. Über die Zollabfertigung des Gutes unterwegs. Ursprungsmarken als Mittel zur Vereinfachung des Reklamationsverfahrens bei Eisenbahnen. N 37. Wechsel in der Leitung des österreichischen Eisenbahnministeriums. Wagenmangel in Rußland.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 38.** Zur Erhaltung der alten Bürgerhäuser in Magdeburg. Über die Berechnung von Zweigelenkblechbogen. N 39. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Die Bedingungen für den Anbau im Ulmer Stadterweiterungsgebiet. Über Dammbalken.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 1.** Harby: Die Herstellung der Kabel für große Hängebrücken. Farwell: Die Verwendung von Dampfmaschinen in Papierfabriken. Horner: Mikrometer. Cunningham: Die Lagerung und Verladung von Getreide. Willey: Die Sicherheit des amerikanischen Eisenbahnverkehrs. Gerhard: Die Versorgung von Landhäusern mit Wasser. Langdon: Die elektrische Traktion für Eisenbahnhauptlinien. Clark: Der Effekt der Niagarafälle.

2027 **Engineering, London, N 2053.** Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Andrews: Mikroskopische Untersuchung der bei Schiffsunfällen beschädigten Konstruktionsteile (Forts.). Crapper: Hochspannungsisolatoren (Forts.). Tenderlokomotive für die Cavan and Leitrim Ry. Neuer Themse-Personendampfer. Morison: Der Einfluß des Öles auf die Kesselfeuerung.

2041 **Engineering News, New-York, N 17.** Das Bewässerungsprojekt der Canadian Pacific Ry. Die Eisenbeton-Konstruktionen beim Baue der Tribünen in Harvard. Goldsandbagger. Stauwehr in Eisenbeton.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 17.** Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Street: Die Elektrizität auf den Dampfeisenbahnen. Tubby: Die Verwertung von Eisenbahnaltmaterial. Die Entwicklung des Lokomotivbaues bei der Pennsylvania R. R. in den Jahren 1849—1905. Köhn: Die Valtellinabahn (Forts.). Neues Frachtenmagazin der Baltimore and Ohio Ry. in Columbus.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 17.** Dailey: Konstruktion eines Elektromotors. Nagel: Sauggasanlagen. Hesse: Kalorische Maschine, System Svea. Guarini: Neue Apparate zur Bestimmung der Schwingungen von Eisenbahnwägen. Hipkins: Die Konstruktion der Musikinstrumente (Forts.).

669 **The Engineer, London, N 2575.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Die Gießerei der Sandycroft Foundry Co. Die Zerstörung des Kupfers durch Seewasser. Der Bau der Fährbrücke über den Merseyfluß zwischen Widness und Runcorn. Westgarth: Gasmaschinen zum Betrieb der Hochöfenwindanlage in Cargo.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 1.** Dumas: Der Panamakanal. Gebläsewindmaschinen für die Werke in Acklam in Middlesborough. Espitallier: Die Entfernung der Fäkalien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 19.** Cool: Der X. Niederländische Kongreß für Naturwissenschaften und Medizin. Van Gelder: Der Schiffsbau in den Niederlanden 1904.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 19.** Professor des Polytechnikums Hofrat A. v. Lipthay †. Bauer: Das Ende des Baustreiks. Das Österr.-ungar. Bankgebäude. Der Vertrag zwischen Bauunternehmer und Arbeiter durch Vermittlung des Handelsministeriums. N 20. St. Stefansdom zu Budapest. Rauser: Die Revision der Bauordnung von Budapest. Die Architektur von Japan (mit Originalaufnahmen).

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 5.** Schmidkunz: Flächenkunst in der Architektur. Tafeln: Justich: Entwurf zu einem Kaiserin Elisabeth-Denkmal. Justich: Umbau eines Hauses in Mödling. Justich: Skizze für eine Theaterfassade in Prag-Weinberge. Lasciac: Umbau einer Kirche in Görz. Krauß und Tölk: Wohnhaus in Freiwaldau. Justich: Sommerwohnung bei Prag. Zubau zu einem Haus in Mariensee. Pfeiffer: Landwirtschaftliche Vorschußkasse in Laun. Geßner: Hotel Schlesischer Hof in Troppau. Felgel: Israelitischer Tempel in Triest.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 7.** Lutherkirche für Chemnitz.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 5.** Koudell: Die Kunst von George Fred. Watts. Walcher v. Moltheim: Der gotische Ofen auf der Veste Hohensalzburg. Schestag: Miniaturenausstellung in Wien. Verein zur Hebung der Spitzenindustrie in Österreich. Heyerl: Aus dem Wiener Kunstleben.

4908 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 32.** Fluck: Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt im Hard in Zürich. Rella: Biologische Reinigung von Abwässern (Schluß).

1303 **Building News, London, N 2626.** Tafeln: Landhaus in Denbigh. Villengruppe in Sandon. Haus in Warley Yorks. Medizinisches Kolleg in London. Bibliothek in Harrogate.

1186 **The Architect, London, N 1898.** Tafeln: Haus der Friendly Society in London. Haus der Industrial Assurance Co. in London. Halle im Landtagsgebäude zu Preston. Inneres der Asaph-Kathedrale.

774 **The Builder, London, N 3248.** Tafeln: Kirche in S. Erkenwald in Southend. Bankgebäude in Chelmsford. Inneres des Rathauses in Cardiff.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 32.** Die Kirche Saint-Jean-de-Montmartre (Forts.). Malatrasse und Borger: Haus Place Louvois in Paris (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 18.** XXV. Ausstellung der Naturfreunde. Lacau: Das Grand Hotel in Paris (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 19.** Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen. Kroupa: Einige neuere Bleihüttenprozesse. Kupferproduktion der Welt.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 17.** Norris: Typische Förderwägen für Kohlenbergwerke. Schwarz: Die „Yankee Girl"-Erzader. Jarman und Le Gay Brereton: Die Cyanidation des Kupfers. Grant: Die Kosten des Bergbaues und der Erzbehandlung.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 9.** Hauptversammlung des Österreichischen Tonindustrievereines in Wien (Forts.). Roth: Ringofen zum Brennen dünnwandiger Ware. Rotieröfen zum Brennen von Portlandzement. Schlämm-Maschine für keramische Mineralien.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 36.** Welchen Wert hat der Professorenaustausch zwischen Deutschland und Amerika für die deutschen Chemiker? N 37. Ambühl: Die Organisation der Lebensmittelpolizei in der Schweiz. Kraus: Untersuchungsämter und Nahrungsmittelkontrolle in Frankreich. Nuef: Lebensmittelchemiker in England. Bolis: Nahrungsmittel- und Handelschemie in Italien. Lucion: Öffentliche Laboratorien und Chemiker in Belgien. Schultze: Schnellmethoden zur Bestimmung von Kalk, Kali und Phosphorsäure. Schloesser: Reduktion des bei der Temperatur t beobachteten Volumens von Titrierflüssigkeiten auf dasjenige bei der Normaltemperatur. Matuschek: Einwirkung von Salpeter auf Schwefelerze. Universal-Versuchsfilterpresse.

2578 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 54.** Über das Schmauchen. Abschneidetisch für Ziegel. N 55. Glasenapp: Feinsandzusatz zur Kalksandsteinmischung. Über das Schmauchen. Neuerungen an Ziegelabschneidern.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 18.** Scheithauer: Bericht über die mitteldeutsche Braunkohlenindustrie. Fendler: Die Nahrungsmittelchemie im Jahre 1904 (Schluß). Meister: Die Zinkindustrie im Westen von Nordamerika. Wentzki: Über eine neue Methode zur Trennung von Chlor, Brom und Jod in Gemengen von Chloriden, Bromiden und Jodiden. Groll: Stativ zur Elektroanalyse mit rotierender Elektrode. Die amtlichen Bestimmungen über Nahrungs- und Genußmittel in Nordamerika.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 19.** Hobart und Punga: Eine neue Methode zur Prüfung von Wechselstromgeneratoren. Vogelsang: Automatische Hochspannungsschalter und ihre Anwendung zur automatischen Parallelschaltung. Feldmann: Neue amerikanische Lampen.

8267 **Electrical Review, London, N 1432.** Hobart: Die Isolierung der Ankerdrahtabteilung in Hochspannungs-Wechselstrommaschinen (Forts.). Hamilton: Elektrischer Betrieb eines 1100 *t*-Frachtschiffes. Die Straßenbahn Birmingham und Midland (Schluß).

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 17.** Teslas Patent der drahtlosen Übertragung elektrischer Signale. Schulz: Eine hydroelektrische Anlage in Norwegen. Hallberg: Die Entdeckung, Verhinderung und Abndung des Diebstahles an elektrischem Strom. Die praktische Anfertigung eines Solenoides.

4492 **The Electrician, London, N 1407.** Thomson: Die Vereinfachung der Entwicklung der Fourierschen Reihe. Einphasenstrombahn im Stubaital. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Creedy: Wechselstrom-Serienmotor (Forts.). Wirbelstrombremse zur Prüfung von Motoren.

7859 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 18.** Gradenwitz: Elektrisch betriebene Fördermaschine in den Bergwerken Ligny-les-Aires. Reyval: Die elektrische Installation der Pariser Stadtbahnen (Substationen).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 13.** Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner in Hamburg. Krawinkel: Regenabfluß und Abflußverzögerung. Ergänzungsbauten der Kanalisationsanlagen in Frankfurt a. M., Köln und Düsseldorf.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 9.** Hoffmann: Wachstum von Tuberkelbazillen auf zehnprozentigen Glyzerinkartoffeln.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 16.** Filteranlage in Eisenbeton in Marietta, Ohio. Dampfturbinenanlage in Poughkeepsie. Der neue Plan für den Panamakanal. Die Eisenkonstruktion der Rotunde in Belmont Park. Heizung, Lüftung und Luftkühlung eines New-Yorker Bankhauses (Forts.). Die neuen Fabriksanlagen der Ingersoll-Sergeant Drill Co. (Forts.). N 17. Die Erbauung der Bogenbrücke über den Connecticut River bei Bellows Fall. Hochbahnbrücke über den Southwestern Avenue Boulevard in Chicago. Heizung, Lüftung und Luftkühlung eines New-Yorker Bankhauses. Der neue Endbahnhof der Lackawanna R. R. in Hoboken. Spackman: Theoretischer und wirklicher Flüssigkeitsverbrauch beim Abbinden des Zementes. Straßenanlage im Bostoner Stadtpark. Gesundheitstechnische Anlagen in einer großen Residenz.

4407 **The Sanitary Record, London, N 805.** Baugewerbe-Ausstellung in London. Reinigung und Lüftung von Kanälen und Drains (Forts.).

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 5.** Krankheiten der Eingeborenen in Indochina. Die Tuberkulose bei den Muselmännern. Desinfektion bei übertragbaren Krankheiten.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

10.882 **Praktische Erfahrungen bei Anlage und Betrieb von Dampfwäschereien.** Von O. H. Erich, Zivil-Ingenieur. Halle a. S. 1905, Karl Marhold (Preis M 4).

Der Mangel an geeignetem Hausgesinde, die insbesondere in der Großstadt immer beschränkteren Wohnungsverhältnisse und schließlich gewisse hygienische Bedenken drängten in den letzten Jahren dazu, die Reinigung der Wäsche, welche bis dahin ausschließlich der Handarbeit überlassen wurde, in eigenen Anstalten mit Maschinen vornehmen zu lassen. Trotzdem sich aber die Zahl von Dampfwäschereien im größeren Stile von Jahr zu Jahr mehrt, fehlte bisher ein Werk, das diejenigen, welche mit dem Bau solcher Dampfwäschereien zu tun haben, des gefährlichen und jeder Weiterentwicklung hinderlichen Versuchsstadiums entheben würde. Diesem Mangel hat Ingenieur O. H. Erich mit dem vorliegenden Buche in anerkennenswertester Weise abgeholfen. Er hat den ganzen, auf Dampfwäscherei bezughabenden Stoff möglichst übersichtlich in elf Kapitel zerlegt, welche der Reihe nach: die Vorbedingungen für eine Anlage, das Waschwasser, die Betriebskraft, den Betriebsplan, die Fabrikseinrichtung, die Arbeitsmaschinen, die chemische Behandlung der Wäsche und die Chemikalien, das Stärken und Appretieren, das Trocknen der Wäsche und die Trockeneinrichtungen, das Trocknen bei künstlich erhöhter Temperatur und schließlich das Glätten der Wäsche behandeln. Im Anhange ist noch die Behandlung von Krankenwäsche und ihre Desinfektion besprochen. Der in der Theorie und Praxis von Dampfwäschereianlagen gleich versierte Verfasser führt hiebei nicht nur die bisher angewendeten Einrichtungen möglichst vollzählig vor und unterstützt deren Beschreibungen durch zahlreiche Zeichnungen — einige derselben werden sogar, offenbar zur Bequemlichkeit der Leser, zweimal gebracht — sondern fügt auch stets die Erfahrungen der Praxis bei und erleichtert so dem Leser die Wahl des für seine Zwecke Geeigneten. Das vorliegende Buch Erichs ist das erstemal in der von Professor Dr. H. F. Wiebe herausgegebenen „Zeitschrift für Heizungs-, Lüftungs- und Wasserleitungstechnik und Beleuchtungswesen" in einer Reihe von Abhandlungen erschienen. Professor Dr. Wiebe hat daher dem Buche ein Geleitwort mitgegeben, in dem er folgendes sagt: „Man sieht es dem kleinen Werke nicht an, welch ungeheuere Summe von Erfahrungen darin niedergelegt ist, die wiederum selbst zu machen jeder Techniker, der mit der Anlage und dem Betriebe von Dampfwäschereien zu tun hat, durch ein ernstes Studium des Werkes sich füglich ersparen könnte". Wir können diese Worte vollauf bestätigen.

J. F.

10.066 **Maschinenelemente.** Von Hugo Krause. Berlin 1905, Julius Springer (Preis geb. M 5).

Das vorliegende Buch ist, wie aus dem Vorwort zu entnehmen, als Lehrbuch für technische Mittelschulen und als Nachschlagebuch für deren Absolventen in erster Linie bestimmt. Der Verfasser hat die hervorragendsten Werke der einschlägigen Fachliteratur als Quellen benützt und den behandelten Stoff analog wie dort gegliedert. Hiebei hat ihn augenscheinlich das Bestreben geleitet, entsprechend der Bestimmung seiner Arbeit von den allgemeinen Gesichtspunkten für die Konstruktion der Maschinenelemente ausgehend, die Hauptformeln in leichtfaßlicher und übersichtlicher Weise zu bringen. Die zahlreich beigegebenen Figuren sind in den Text gedruckt. Der Anhang umfaßt eine Reihe für die rechnerische Ausführung wertvoller Hilfstafeln.

Deinlein.

10.076 **Jeeps Feuerungsanlagen.** Ein Hilfsbuch für Studierende und Baugewerksschüler, Architekten und Baugewerksmeister, Fabriksbesitzer und Gewerbetreibende, Bauunternehmer und Hausbesitzer sowie für Hausmeister und Verwaltungsbeamte. In zweiter Auflage völlig umgearbeitet von E. Wustandt, herzoglicher Baugewerkschuldirektor zu Koburg. Leipzig 1905, Karl Scholtze (W. Junghans) (Preis M 16).

Das umfangreiche Werk kann trotz seiner vorzüglichen Ausstattung und der Reichhaltigkeit an Illustrationen (1145 Abbildungen) nur bescheidenen Ansprüchen genügen. *— ss.*

10.134 **Korrespondenz und Registratur in technischen Betrieben.** Von J. Wallauer. 8°. 118 Seiten. Zürich 1905, Orell Füssli (Preis M 2).

Die vorliegende Abhandlung bringt Organisationsvorschläge über die Gliederung der technischen Bureaux, den Verlauf der Korrespondenzerledigung vom Eingang der Briefe an bis zur letzten Aufbewahrung im Archiv. Dabei ist eine Menge praktischer Hilfsmittel und Verfahren für die Anfertigung der Schriftstücke gegeben und ein Registratursystem entwickelt, das größte Übersicht und rasche Auffindbarkeit der Schriftstücke verspricht.

8870 **Eugen Lapleng, Skizzenbuch.** Seemann & Co. (M 4).

Ein zeichnerisches Notizenbuch mit einigen tausend kleinen Federskizzen, welche die Tier- und Pflanzenwelt, Figuren, Embleme u. s. w. in manchmal etwas gar zu flüchtiger Weise behandeln. Als Hilfsmittel zur Darstellung der Staffage wird das Büchlein vielleicht von Nutzen sein können. *Schr.*

6280 **Plan der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien 1 : 25.000.** Herausgegeben unter Mitwirkung des Stadtbauamtes von K. Loos. Wien, Lechner (Preis K 2·40).

Die vorliegende 15. Neuausgabe umfaßt das ganze Stadtgebiet der 21 Bezirke in verschiedenfarbigem Flächenkolorit dargestellt, und wird die äußerste Grenze durch ein breites Band abgeschlossen. Der Plan enthält weiters den projektierten Donau-Oder-Kanal, die neuen Hafenanlagen, den Winterhafen, ein komplettes Straßenverzeichnis sowie einen Plan des ersten Bezirkes 1 : 10.000 in guter Ausführung und Ausstattung.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 10.** Büttner: Neue Einrichtungen der elektrischen Beleuchtung der D-Züge der preußischen Staatsbahnen. Pflug: Internationale Automobilausstellung in Berlin. Mykisch: Kupplung elektrischer Leitungen zwischen den Fahrzeugen der Vollbahnen. Kongreß der italienischen Elektrotechniker in Bologna.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 5.** S. de Mollins. Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk von 35,9 m Hubhöhe, I. Projekt „Renaissance". Die Glashausteine, System Falconnier. Moisseiff: Ein Fabriksbau mit Visintinibalken in Reading, Pa. Neue Gründungsmethoden (Forts.). Brücke über die Nera in Papigno (Umbrien). Hauf: Bruchversuche der Firma Rud. Wolle-Leipzig am Ausstellungspavillon in Dresden. Die Britischen Normen für die einheitliche Prüfung von Portlandzement. Vorschriften für Bogenbalken. Elwitz: Zur Querschnittsbestimmung von Platten und Plattenbalken aus Eisenbeton. Weiske: Beitrag zur Berechnung der Betoneisenträger. Kleinlogel: Die Dehnungsfähigkeit des armierten Betons, Erwiderung hiezu von A. Considère. 28. Generalversammlung des Vereines deutscher Portlandzementfabrikanten (Forts.).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 10.** König: Die Maknlage und ihre Verwendung bei Rotationsmaschinen. Bohrmaschinen. Draisine und Rollwagen. Schmiedel: Entwurf und statische Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband (Forts.). Huhne: Reiniger für Dampfkesselwasserrohre. Brell: Fernregler für Wasserkraftmaschinen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 39.** Kriwoscheïn: Die Troitzky-Brücke über die Newa in St. Petersburg.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 19.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Brinells Untersuchung mit seiner Kugelprobe (Schluß). Der heutige Stand der Motorfahrräder (Forts.). Die Erzeugung von Glühlicht mit flüssigen Brennstoffen (Schluß).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 19.** Ebe: Herankommen und Anwachsen der Moderne in der Architektur. Hammitzsch: Reform unserer Baugewerkschulen.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Industrie, Berlin, H 5.** Krämer: Die Kompression unserer Dämpfe. Isolierung von Kühlanlagen durch gefüllte Hohlräume. Nachtrag zu den Untersuchungen über die hygienische Bedeutung von Kühlanlagen mit offener Salzwasserkühlung. Temperaturdiagramme verschiedener Orte der Erde mit Beziehung auf Kühlanlagen.

826 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 38.** Die Ergebnisse der Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven. Turnusbilder.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 40.** Das neue Polizeidienstgebäude in Wiesbaden. Der Zugwiderstand der Kanalkähne. Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton.

2027 **Engineering, London, N 2054.** Unwin: Festigkeit von Staumauern. Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Tragbarer elektrischer Bohrer. Tragbare elektrische Winde. Scherzersche Hubbrücke über den Swalefluß. Morison: Einfluß des Oles auf die Kesselfeuerung.

2041 **Engineering News, New-York, N 18.** Dampffähre für Eisenbahnzüge „Detroit" der Michigan Central R. R. Betonkonstruktion bei einer elektrischen Kraftstation. Klapptore für Warenhäuser. Jubb: Eintreiben von Piloten mit Hilfe einer hydraulisch betriebenen Rammne. Neue Lokomotivsteuerungen. Elektrische Lokomotive mit Kuppelstange. Treibriemenpumpe.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 18.** Hodge: Die Fortschritte im Bau und Entwurf von Eisenbahnbrücken. Schrenk: Die Behandlung von Balken- und Bauholz. Henderson: Schwere Güterzüge in Amerika. Barnum: Die Lokomotivwerkstätten der Vereinigten Staaten. Sargant: Die Neuerungen in der Konstruktion von Bremsschuhen. Güterwagen für Südamerika.

669 **The Engineer, London, N 2576.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Die Werke der Cargo Fleet Iron Co. Rous-Marten: Die Lokomotiven der Great Western Ry. Der Simplontunnel (Forts.). Eisenbahnsignaldienst in Amerika. Die Gießerei der Sandycroft Foundry Co. (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 2.** Die Rekonstruktion eines Theaters in Buenos-Ayres ohne Beeinträchtigung der täglichen Vorstellungen. Dumas: Der Panamakanal (Forts.). Elektrisch betriebene 100 t-Rollbrücke. Espitallier: Die Entfernung der Fäkalien (Forts.).

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 605.** Reservoire in Eisenbeton bei den russischen Eisenbahnen. Cappé: Haus in Paris. Die Pariser Stadtbahn.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 5.** Merklen: Die Anlagen zur Schwelleninprägnierung der Chemins de fer de l'Ouest in Surdon. Decourt: Tenderlokomotive mit vier gekuppelten Achsen der Chemins der fer de Ceinture. Die Aufnahmsfähigkeit von Güterwagen. Die Eisenbahnen Belgiens im Jahre 1903. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 20.** Grinwis Plant: Der Bericht von Homan van der Heide über Irrigation und Entwässerung in Siam. Cool: Der X. Niederländische Kongreß für Naturwissenschaften und Medizin. II.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 21.** Ybl: St. Stephansdom zu Budapest. Bauer: Unproduktive Wettbewerbe (Kossuth- und Freiheitsdenkmal). Kertész: Die Architektur von Japan (mit Originalaufnahmen). Gelléri: Gedächtnisrede auf M. Neuschloß.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 2.** Wettbewerb um ein Geschäftshaus für die allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Walter: Der Neubau „Haus Trarbach" in Berlin.

4806 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 33.** Fluck: Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt im Hard in Zürich.

1907 **Building News, London, N 2027.** Tafeln: Haus in Newmarket. Universität in Hampstead. Kirche in Shaw, Innenansicht.

1186 **The Architect, London, N 1899.** Tafeln: Kanzel in einer Kirche in Pisa. Haus in Hampstead. Haus der Friendly Society in London. Haus der Gas Co. in Reading.

774 **The Builder, London, N 3249.** Tafeln: Haus in Enfield. Treppenhaus des Rathauses in Walsall. Entwurf für ein Haus.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 33.** Maistrasse und Berger: Haus Place Louvois in Paris (Forts.). Fassadenwettbewerb: Friésé: Haus Quai de la Rapée, Bliault: Arbeiterhaus, Walwein: Haus Rue Beaubourg.

5828 **L'Architecture, Paris, N 19.** Denkmal für Ernst Coquart. Léger und Gourdain: Entwurf für ein großes Warenhaus in Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 10.** Schraml: Die Vorwärmzone des Hochofens. Wüst und Wolff: Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. Das Kalibrieren der Walzen. Wüst: Die Gießerei der Firma Scholten in Duisburg. Schwindungserscheinungen und Nachgießmethoden. Kernkasten. Metallschmelzöfen.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt.- u. Salinenw., Berlin, H 1.** Thieß: Die Edelmetallgewinnung Rußlands. Simmersbach: Die englische Eisen- und Stahlindustrie. Schnepper: Der Bühnenabsturz im Schacht V der Zeche General Blumenthal. Simmersbach: Die Eisenerzlagerstätten in Südvaranger, Norwegen. Versuche zur Prüfung der Empfindlichkeit gefrorener und halbgefrorener Nitroglyzinsprengstoffe. Die Bergwerks- und Hüttenindustrie Belgiens im Jahre 1903. Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetrieb in Preußen im Jahre 1904. Bericht der Seilfahrtkommission für den Oberbergamtsbezirk Dortmund.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 4.** Linstow: Die Grundwasserverhältnisse zwischen Mulde und Elbe südlich Dessau. Spring: Erzlagerstätten von Smejino-Gorsk im Altai. Ermisch: Neue Untersuchungen B. Lottis auf Elba, silberhaltige Bleierze bei Rossato.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 18.** White: Die Schmelzwerke in Michigan. Die Verwendung von Druckluft in Steinbrüchen. Read: Verlorene Erzadern. Thomson: Verwendung von Diamantbohrern unter schwierigen Verhältnissen. Goodale: Die Erzzerkleinerung in der Camp Bird-Mine. West: Zinn in Kalifornien. Palmer: Kohlenförderung mit langem Abbaustoß.

209 **Annales des Mines, Paris, N 3.** Die Mineralindustrie in Frankreich. Launay: Die Kohlenformation im Balkan. Jacob: Lokomotivröhrenkessel von M. Robert.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 10.** Monke und Beyschlag: Über das Vorkommen des Erdöls. Statistik des Naphthabetriebes in Galizien im Jahre 1904. Offbrennde Dämme in Colorado.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 38.** Was ist Bier? Der Chilisalpeter als Düngemittel.

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 10.** Rauter: Die anorganische chemische Industrie am Ende des ersten Vierteljahres 1905

(Schluß). Utz: Fortschritte der Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1904.

2575 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 56.** Liebau: Klemmfestigkeit des Eisens im Zementmörtel. Glaxenapp: Zementmauersteine. N 57. Über Salzglasuren. Das Schmauchen, Verputzen und Rillenschneiden der Tonrohre auf maschinellem Wege. N 58. Kalksandsteinbau.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 19.** Wedekind: Fortschritte der organischen Chemie im Jahre 1904. Schreiber: Die Untersuchung von Verbrauchsmaterialien im Laboratorium der Bergwerke zu Waldenburg in Schlesien. Grimsehl: Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Dampfdichte.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 19.** Jordis: Erforschung der Kolloide. Jordis: Zur Theorie der Kolloide. N 20. Luther und Sammet: Die Gleichgewichte $HJO_3 + 5HJ \rightleftarrows 3J_2 + 3H_2O$ und $HBrO_3 + 5HBr \rightleftarrows 3Br_2 + 3H_2O$, chemisch und elektromotorisch bestimmt.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 9.** Craemer: Das unterirdische Fernsprechnetz der Stadt Hamburg. Bekämpfung des Kesselsteins. Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege. Vorkommen von Tantal in der Natur. Verwendung hochgespannter elektrischer Entladungen zur Reinigung von Gasen.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 5.** Boje: Verringerung der Schalttafelverluste. Erzeugung von Trockenbatterien. Böhm-Raffay: Phasenmesser mit Zeigerablesung.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 20.** Herzog: Bau von elektrisch betriebenen Laufkränen. West: Verfehlte Akkordpolitik.

8267 **Electrical Review, London, N 1423.** Die Herstellung der Telephone. Koksanlage mit elektrischem Betrieb der Wigan Coal and Iron Co. Eine neue Batterieschaltung.

8268 **Electric. World and Eng., New-York, N 18.** Elektrische Beleuchtung und elektrische Bahnen auf den Philippinen. Laws: Eine bequeme Form des Oszillographen. Einphasenstrombahn. Elektrischer Ofen zur Erzeugung von Diamanten. Zugskontrollesystem Westinghouse.

4492 **The Electrician, London, N 1408.** Der Wechselstrom-Serienmotor. Ladoff: Der metallische Lichtbogen. Telephonfabrik der General Electric Co. Die elektrische Beleuchtung von St. Georges Hall. Watson: Elektrische Beleuchtungskörper. Webb: Telephondienste. Morris: Wirbelstrombremse zur Prüfung von Motoren (Forts.).

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 19.** Valbreuze: Elektrische Zugsbeleuchtung (Forts.). Reyval: Die elektrische Ausrüstung der Pariser Stadtbahn (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 4.** Lindemann: Die Farbe im Schulzimmer. Kinderfries von K. W. Diefenbach. Herrnring: Neubau der Viktoria Luisen-Schule in Wilmersdorf. Das neuzeitliche Schulhaus.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 20.** Bertelsmann: Neue Solasapparate. Gedel: Über Schwefeleisen und Schwefelwasserstoffreinigung des Leuchtgases. Aschoff: Das Verbandswasserwerk Bochum. N 21. Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen. Gedel: Über Schwefeleisen und Schwefelwasserstoffreinigung des Leuchtgases (Schluß). Michel: Verfahren zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Grundwassers. Hoppe: Wirkungsgrad und Kosten der Umwandlung von Wärme in elektrische Energie bei städtischen Elektrizitätswerken. Neuere Gasglühlichtbrenner.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 3.** Kayser: Herstellung von Asphaltstraßen in Amerika. Feil: Die Bindewaldsche Formel über die Vergleichswerte der Straßendeckmaterialien in der Rheinpfalz. Kretzschmar: Erfahrungen mit Rohrreinigungsapparaten in Zwickau.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 3 und 4.** Quirsfeld: Physische und geistige Entwicklung eines Kindes während der ersten Schuljahre. Basedow: Die Schulbank in den Hilfsklassen für Schwachbefähigte.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 18.** Jennings: Trockenlegung von Sümpfen in Kalifornien. Knowlton: Kraftanlage in Whitall Mills. Hochdruckwasserversorgung in Newark. Die Rekonstruktion der Point-Brücke in Pittsburg. Prüfung von Zement im Watertown-Arsenal. Die Heizung der Werkstätten der Canadian Pacific Ry. in Montreal. Die Kanalisation von New-York.

4407 **The Sanitary Record, London, N 800.** Latham: Kanalisationsanlagen (Schluß).

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

3580 **Meyers Großes Konversations-Lexikon.** Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Siebenter Band: Franzensbad bis Glashaus. 902 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen im Texte und auf Bildertafeln, Karten und Plänen sowie Textbeilagen. Leipzig und Wien 1904, Bibliographisches Institut (Preis per Band M 10.

Der uns vorliegende siebente Band der im Erscheinen begriffenen Neubearbeitung des von altersher bekannten trefflichen Nachschlagewerkes bietet auch dem Techniker reichliche Ausbeute an in geschickter Weise behandelten technischen Schlagworten, von denen wir hier nur die folgenden hervorheben wollen: „Fräse" mit Tafel, „Fries", „Fuhrwerksbahnen", „Galvanisches Element", „Galvanismus", „Galvanometer", „Galvanoplastik", „Gang" mit Tafel, „Garn", „Gartenkunst" mit zwei Tafeln, „Gase", „Gaskraftmaschine" mit zwei Tafeln, „Gasthäuser" mit Tafel, „Gebirge" mit Tafel, „Gebirgseisenbahnen" mit Tafel, „Gebläse" mit Tafel, „Gefängnisbauten" mit Tafel, „Geologie", „Geologische Formation" mit drei Tafeln und Textbeigabe, „Geometrie", „Geradführung", „Gerichtsgebäude" mit Tafel, „Gerüste", „Geschoß", „Geschütz" mit zwei Tafeln, „Geschwindigkeitsmessung", „Gesicht", „Gesims", „Gesteine" mit Tafel und Textbeigabe, „Gesteinsbohrer", „Gesundheitspflege", „Getreidereinigungsmaschinen" mit Tafel, „Gewebe", „Gewölbe", „Gießerei" mit Tafel, „Gips" und „Glas" mit zwei Tafeln. Alle technischen Artikel sind mit gut ausgewählten, hinreichend klaren Textabbildungen geschmückt und erläutert und lassen sofort die kundige fachliche Vertrautheit ihrer Verfasser mit dem behandelten Thema erkennen, da sie völlig auf der Höhe unserer gegenwärtigen, weit fortgeschrittenen technischen Wissenschaften stehend erscheinen. Zu den rein technischen Artikeln treten noch einige biographische Mitteilungen über hervorragende Ingenieure und Techniker, wie — um ein einziges Beispiel herauszugreifen — über Franzius, und viele Themen von volkswirtschaftlicher und sozialpolitischer Natur, wie „Geld", „Genossenschaften", „Gewerbe" und die damit zusammenhängenden Schlagworte, werden gewiß manches Interesse bei unseren engeren Fachgenossen hervorrufen. Wir empfehlen darum auch den vorliegenden Band des monumentalen Werkes, der in altgewohnt vorzüglicher Weise ausgestattet ist, ihrer Aufmerksamkeit. *Dr. P.*

7695 **Verdampfen, Kondensieren und Kühlen.** Erklärungen, Formeln und Tabellen für den praktischen Gebrauch. Von E. Hausbrand, Ober-Ingenieur der Firma C. Heckmann in Berlin. Mit 21 Figuren im Text und 76 Tabellen. Dritte, durchgesehene Auflage. Berlin 1904, Julius Springer (Preis M 9).

Die ausführliche Beurteilung dieses Werkes haben wir gelegentlich des Erscheinens der ersten Auflage in Nr. 4 des Jahrganges 1900 dieser Zeitschrift gegeben und damals mit den Worten geschlossen: „Wir meinen, der Wert des Buches wird sich durch die beifällige Aufnahme und die rasche Verbreitung kennzeichnen, die es zweifellos in kürzester Zeit finden wird." Unseren Erwartungen finden wir nun durch die Tatsache entsprochen, daß uns nach kaum fünf Jahren schon die dritte Auflage des Buches vorliegt. Der Inhalt ist fast unverändert derselbe geblieben, doch ist hie und da eine Zahl oder eine Angabe, neueren Erfahrungen entsprechend, geändert worden. Für die zahlreichen Probleme, welche die Praxis auf den Gebieten des Verdampfens, Kondensierens und Kühlens darbietet, erweist sich das Werk als ein vortrefflicher Ratgeber. *—ss.*

10.084 **Technik und Ethik.** Eine kulturwissenschaftliche Studie von Dr. Fr. W. Foerster, Privatdozent für Philosophie am eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität Zürich. Leipzig 1905, Arthur Felix (Preis geh. M 0·80).

„Es wäre dringend wünschenswert, daß die Vertreter der technischen Wissenschaft und die Vertreter der Kulturwissenschaft einander geistig näher treten würden, um gemeinsam daran zu arbeiten, daß in der jungen Generation nicht bloß die spezielle Berufsausbildung gepflegt, sondern daß ihr Blick auch rechtzeitig auf die gewaltigen inneren Probleme der menschlichen Kultur gelenkt werde, ohne deren Lösung auch der technischen Arbeit der Boden unter den Füßen zusammenbrechen muß." Dies sind die Schlußworte des Verfassers der zeitgemäßen Broschüre, welche dem Techniker das Studium der Ethik, Soziologie, Hygiene und allgemeinen Kulturwissenschaft zu überantworten bestrebt ist, um ihm die Befähigung, sich zum Repräsentanten des höchsten Kulturfortschrittes der Menschheit zu erheben, beizubringen. Ein sehr löbliches Bestreben, das Prof. Kraft in Graz in seiner Abhandlung: „Die ethischen Grundlagen der technischen Arbeit" in hervorragender Weise zu entfalten versucht hat. Sollen wir Techniker einst die Welt beherrschen, so müssen wir die höchsten Kulturaufgaben auch übernehmen und die angedeuteten Wege zu betreten nicht scheuen. Den in der interessanten Broschüre vorgesteckten Beruf zu erreichen, soll unser höchstes Ziel sein. Daher „frisch voran, ist halb gewonnen." *Pf.*

Eigentum und Verlag des Vereines. Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 8.** Das königl. Materialprüfungsamt der technischen Hochschule in Berlin (Schluß). Das Abbinden und Erhärten von Portland-Zement. Bericht über die Tätigkeit der königl. techn. Versuchsanstalten in Charlottenburg im Jahre 1903 (Schluß).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 11.** Automatische Schraubenmaschinen. Neue vierzylinderige einfach wirkende Explosionskraftmaschinen englischer Bauart. Konstruktion und Berechnung kleiner Wasserhochbehälter. Schmiedel: Entwurf und statische Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zughand (Forts.). Die Huber-Presse auf der Weltausstellung in St. Louis. König: Die Makulatur und ihre Verwendung bei Rotationsmaschinen.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 6.** Ebe: Stadt- und Hausgartenkunst. Nußbaum: Berge und Wasserläufe im Bebauungsgebiete der Städte (schluß). Hofmann: Wiederaufbau der Schafgasse zu Herborn.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 40.** Grässel: Die neuen Münchener Friedhöfe (Schluß). Eiselen: Der internationale Wettbewerb um das Probe-Schiffahebewerk bei Prerau (Schluß). N 41. Frühstückstuben in Nordamerika. Massive Decke in der Turnhalle des Gymnasiums in Großlichterfelde nach dem System Eggert. Schub- und Scherfestigkeit des Betons. Die neuen englischen Normen für Portlandzement. N 42. Weißbach: Die Neubauten der königl. sächsischen technischen Hochschule in Dresden. Anwendung von Eisenbeton bei Zwischendecken und Dächern. Schumacher: Der heil. Berg von Orta, ein Architektur-Idyll.

1 **Dingler's polyt. Journal, Berlin, H 20.** Bräuer: Der Wärmedurchgangskoeffizient für Gasmotoren nach Diagrammen von Professor Dr. Staby. Selbsttätige Kesselspeiseapparate. Der heutige Stand der Motorfahrräder (Forts.). Über Quarzglas. Prüfung von Isolationsmaterialien.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 20.** Stöckl: Umbau und Sicherungsarbeiten an der Eisenbahnbrücke über die Salzach bei Salzburg. Francke: Bogenträger mit elastisch eingespannten Kämpfern. H 21. Moderne Lokomobilen. Valentini: Die Verbauung des Wildbaches „Mahnitaš" in Dalmatien.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 5.** Dircksen: Die neuen österreichischen Vorschriften über den Bau und die Unterhaltung der eisernen Brücken. Zimmermann: Die Wasserabgabe an Schnellzuglokomotiven (Schluß). Busse: Die Berechnung der Belastungen von Lokomotiven und die Bestimmung der Fahrzeiten im täglichen Betriebe. Reimann: Feststellung der Schienenüberhöhung im Gleisbogen.

4570 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 20.** Burkard: Neuer elektrischer Automobilwagen für Adhäsions- und Zahnstangenbetrieb der Stanstad-Engelbergbahn. Simplon-Tunnel. Wettbewerb für den Neubau eines Gesellschaftshauses in Klein-Basel (Forts.) Wettbewerb für ein Knaben-Primarschulgebäude in Vevey.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 20.** Ebe: Herankommen und Anwachsen der Moderne in der Architektur (Schluß). Hammitzsch: Zur Reform unserer Baugewerkschulen.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 20.** Klemperer: Versuche über den ökonomischen Einfluß der Kompression bei Dampfmaschinen. Hagens: Die Kreisel und ihre Leistungen. Diesel: Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine. Niethammer: Turbodynamos und verwandte Maschinen (Schluß). N 21. Carl Lueg †. Die Neubauten der mechanischen Abteilung der technischen Hochschule in Dresden. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Kammerer: Schillers Bedeutung für das Maschinenzeitalter.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 7.** Bubendy: Die Schiffbarkeit der Oberelbe. Schoch: Die Regulierung der unteren Oder und die Anschlußstrecke des Großschiffahrtsweges bis Stettin. Rágóczy: Vergleichende Übersicht über den Bestand der deutschen Fluß-, Kanal-, Haff- und Küstenschiffe. Der Fortgang der Arbeiten des Teltowkanals im März 1905.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 39.** Unterirdische Güterbahn in Chicago. Die Eisenbahnen der Erde. N 40. Die Kaufmannseigenschaft der Staatseisenbahnen. Wohlfahrtsverein der Beamten der holländischen Eisenbahngesellschaft.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 41.** Fischer: Festbühne für die Schillerfeier in Stuttgart. Von der Salburg. Stadt- und Landkirchen (Schluß). Wassergasheizung und -Beleuchtung. N 42. Erweiterung des Regierungsgebäudes in Liegnitz. Feuerbeständigkeit der Kalksandsteine. Hohle Mauern. N 43. Buhle: Die Neubauten für die mechanische Abteilung der technischen Hochschule in Dresden. Anstalt zur Prüfung von Schiffswiderständen und hydrometrischen Instrumenten in Dresden-Übigau. Engels: Zur Theorie der Schleusenkörper.

2027 **Engineering, London, N 2055.** Die Ausstellung in Lüttich. Gesteinsbohrer-Schächtmaschine „Ajax". Das Schiff „Forward". Ölmaschinen für Schiffszwecke. 1500 *PS*-Corlissmaschine für die Transvaal R. R. Millet: Unterseeische Signalisierung mit Schallsignalen. Darby: Der Bertrand-Thiel-Stahlprozeß.

2041 **Engineering News, New-York, N 19.** Die Brücke über den Mississippi bei Thebes. Hillebrand: Der gegenwärtige Stand der analytischen Chemie. Der VII. internationale Eisenbaukongreß in New-York. Tillinghast: Die Geschwindigkeit des Wassers bei verschiedenen Strömen.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 19.** Grovbey: Automatische Wagenkupplungen. Fry: Die Versorgung der Lokomotiven mit Kohle. Soley: Der elektrische Betrieb in Lokomotivwerkstätten. Koyl: Die Fortschritte in der Wasserreinigung in den Vereinigten Staaten. Morris: Die Konkurrenz der elektrischen Eisenbahnen. Cushing: Fortschritte im Entwerfen von Bahnhofsanlagen.

1315 **Scientif. Americ., New-York, N 18.** Die Herstellung einfacher Elektroskope für Versuche über Radioaktivität. Witt: Die Chemie der Patina. Guarini: Ein neues System der Geheimtelephonie. Hipkins: Die Konstruktion der Musikinstrumente (Forts.). Lockyer: Die Sonne und das Wetter.

669 **The Engineer, London, N 2577.** Eisenbahnsignaldienst in Amerika. Die Werke der Cargo Fleet Iron Co. Die neuen Anlagen der Close works in Gateshead. Staubkohlenfeuerung für Dampfkessel. Elektrisch betriebene Sandpumpe.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 3.** Espitallier: Dampfomnibus, System Gardner-Serpollet. Dumas: Der Panamakanal (Schluß). Versuche mit Kugelrädern. Zementfabrik in Pobla-de-Lillet (Spanien).

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 10.** Über Koloide nach E. Duclaux (Schluß). Barczewski: Regulierungsprojekt für den Kurort Krynica. Rybczyński: Über die Wasserkräfte Galiziens.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 21.** In Memoriam Eugen Gugel. Haverkamp-Begemann: Straßenbahnmaterial auf der Weltausstellung St. Louis. Cool: Der X. Kongreß für Naturwissenschaften und Medizin III: Muller: Triangulation in Niederl.-Indien. Van Balen: Der morphologische Bau der Veluwe-Landschaft bei Arnheim. De Blocq van Kuffeler: Risse in Eisenbeton. Versammlung der Holländischen Gesellschaft für Wasserbau.

2899 **Epitö Ipar, Budapest, Nr. 22.** Breszt ovszky: Der neue Fassaden-Mörtel „Satorin". Lechner: Die Placierung der Kossuth-Statue in Budapest. Kertész: Die Architektur von Japan.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 18.** Bericht über die Tätigkeit der Versuchsanstalt für Materialprüfungen. Die Knippelsbrücke, Kopenhagen. Sicherheitsschirme bei elektrischen Bahnen. N 19. Die Sturmflut Dezember 1904 (Mit Plan). N 20. Ein Gesetz der Retardation.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 6.** Zum modernen Theaterbau. Pirich: Projekt einer Kirche in Rigaus. Neubauer: Kapelle beim Wallfahrtsorte Hrádek. Tafeln: Hoppe: Studie zu einer Klosterkirche. Hoppe: Entwurf zu einer Villa. Hoppe: Architekturskizzen. Laurentschitsch: Landhaus für Untersteiermark. Fischl: Wohnhaus in Wien. Fürstenau: Entwurf zu einem Gartentempel. Laurentschitsch: Wohnhaus in Graz. Benoš: Portale und Geschäftseinrichtungen in Prag.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 34.** Schubauer: Entwurf für ein Schülerheim in Baden bei Wien. Monter: Wohn- und Geschäftshaus in Czernowitz. Goldberger: Hotelpension in Grado. Die Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen.

1307 **Building News, London, N 2628.** Tafeln: Drei Wettbewerbsentwürfe für ein Rathaus in Lambeth. Kirchen in Walpole und Leverington.

1186 **The Architect, London, N 1900.** Tafeln: Kirche in Bathgate. Inneres des Hauses in Old Broad Street. Außenansicht des Polizeigebäudes in Southwark. Stiegenhaus des Landtagsgebäudes in Preston.

774 **The Builder, London, N 3250.** Tafeln: Wettbewerbsentwürfe für ein Rathaus in Lambeth. Skulpturen für die Hammersmith-Bibliothek.

8260 **The Studio, London, N 146.** Dekorationsentwurf von Frank Brangwyn für die britische Abteilung auf der Ausstellung in Venedig. Landhaus „The Den" in Croptborne, Worcestershire. Williams: Der spanische Maler José Moreno Carbonero. Murray: Relief-Email, eine Erfindung von Henry Holiday. Blätter aus dem Skizzenbuch von Romilly Fedden. Way: Bilder aus Alt-London. Wainwright: Die

Schule für Juweliere und Goldschmiede in Birmingham. Entwürfe für Hausarchitektur. Morris: Aversatile Kunst von Mrs. Traquair.

4349 La Construction moderne, Paris, N 34. Dekorative Entwürfe von René Binet. Fassadenwettbewerb: Klein: Haus, Rue Claude-Clahu. Goujon: Haus, Rue Damremont. Sibien: Hotel, Rue St.-Honoré.

5823 L'Architecture, Paris, N 20. Die Architektur im Salon im Jahre 1905.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 20. Schöndeling: Verwertung der Kohlenlösche auf den böhmischen Braunkohlengruben. Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.). Kroupa: Einige neue Bleihüttenprozesse (Schluß).

1240 The Eng. and Mining Journal, New-York, N 19. Woodbridge: Das Mesabi-Eisenerzlager (Forts.). Eckel: Clinton-Hämatit. Beard: Der Einfluß des Stollenfrates auf den Strebbau. Farlane: Schachtabteufung nach dem Jetting-Verfahren.

Zeitschriften für Chemie.

5544 Baukeramik, Leitmeritz, N 10. Hauptversammlung des österreichischen Tonindustrievereines in Wien. Orton: Die Untersuchung von Ton. Mundstück mit verstellbaren Schiebern für Strangfalzziegelpressen. Die Verwendung von Zement bei Verblendsteinbauten.

2580 Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 39. Cross und Beran: Die niederen Azetylderivate von Stärke und Zellulose. Meister: Die spontanen rötlichen Flecken auf chargierter Seide. Zacharias: Adsorption oder Absorption. Tortelli: Das Thermolecomoter, ein Apparat zum Nachweis der Verfälschung von Olivenöl und anderen Pflanzen- und Teerölen. N 40. Gadamer und Gaebel: Fortschritte der Toxikologie im Jahre 1903 und 1904. Skrabal: Die Einwirkung von Oxydationsmitteln auf Jodwasserstoff und die Reaktionen der unterjodigen Säure. Fendler: Zur Kenntnis des Pottwaltranes.

8270 Chemische Industrie, Berlin, N 10. Landgraf: Das Warenbezeichnungsrecht von Kollektivpersonen. Etienne: Einwirkung des ostasiatischen Krieges auf den Export der chemischen Industrie. Lüders: Die Fortschritte der chemisch-pharmazeutischen Industrie im Jahre 1904 (Schluß).

2578 Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 59. Schädliche Einwirkung von Fetten und Ölen auf Portlandzement. Wände und Pfeiler in Stampfbeton. N 60. Das Verhalten feldspat- und quarzhaltiger Massen bei niedrigen Hitzegraden. Der Ringofenbetrieb. N 61. Kalksandsteinbau. Neuer Ziegeletagewagen.

8314 Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 21. Liebenow: Dissoziation der Elektrolyte. Trautz und Schorigin: Kristallolumineszenz und Triboluminescenz. Moldenhauer: Beziehungen zwischen elektrolytischen Vorgängen und Elektrodentemperatur.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 20. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die elektrischen Prüfämter. Torda: Die Vorausberechnung der Kurzschlußcharakteristik von Wechselstromgeneratoren. Somach: Rechnerische Bestimmungen der günstigsten maximalen Steigung für elektrische Bahnen. Installationswesen.

4628 Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 21. Hruschka: Elektrotechnische Aufgaben im Tunnelbau. Jokisch: Neue Ruhestrom-Translation mit mechanischer Verriegelung der Relaishebel. Die Errichtung von städtischen Elektrizitätswerken in Paris.

8267 Electrical Review, London, N 1434. Matthews: Die Elektrizität auf der Weltausstellung in St. Louis (Schluß). Bignami: Hydroelektrische Anlage in Turbigo, Lombardei. Die Curtis-Dampfturbine.

8263 Electric. World and Eng., New-York, N 19. Untergrund-Leitungssystem in New Orleans. Underhill: Berechnung der Zugkraft von Solenoiden. Hallberg: Die Entdeckung, Verhinderung und Ahndung des Diebstahles an elektrischem Strom (Schluß). Das Netz der elektrischen Beleuchtung von Paris.

4492 The Electrician, London, N 1409. Der Curtis-Turbo-Generator. Telephonfabrik der General Electric Co. (Schluß). Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Verwendung der Elektrizität in Bergwerken.

7359 L'Éclairage Électrique, Paris, N 20. Valbreuze: Quecksilberbogenlampen. Reyval: Die elektrische Ausrüstung der Pariser Stadtbahn.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 Das öst. Sanitätsw., Wien, N 19, 20, 21. Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903 (Forts.).

3491 Gesundh.-Ing., Berlin, N 14. Müller: Dampfanlagen nach dem Kreislaufsystem und Kondenswasserverwertung mittels Rückspeiser. Wolfsholz: Das Zementeinspritzverfahren zur Verstopfung von Rissen und Fugen unter äußerem Wasserandrang. Proskauer: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände.

8262 Hygien. Rundschau, Berlin, H 10. Nußbaum: Rasches Austrocknen und dauernde Trockenhaltung der Gebäude.

1405 Journ. f. Gasbel., München, N 22. Grahn: Die Gerichtsverhandlungen über die Gelsenkirchner Typhusepidemie im Jahre 1901. Hoppe: Wirkungsgrad und Kosten der Umwandlung von Wärme in elektrische Energie bei städtischen Elektrizitätswerken (Schluß).

3541 Engineer. Record, New-York, N 19. Kohlenverladungsanlage der New-York Edison Co. Die Rekonstruktion der Point-Brücke in Pittsburg (Forts.). Kanalisationsanlage von Los Angeles. Versuche mit Eisenbetonbalken. Eisenbetonkonstruktionen des Gebäudes der Buchdruckergenossenschaft in Philadelphia. Ellms: Die Fällung der Verunreinigungen des Wassers. Eisenkonstruktionen eines Maschinenhauses in Minneapolis.

4407 The Sanitary Record, London, N 807. Scott: Holzpflasterung.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1387 Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 2. Teil: Der Brückenbau. 2. Band: Hölzerne Brücken, Wasserleitungs- und Kanalbrücken. Die Kunstformen des Brückenbaues. Bearbeitet von R. Baumeister, Dr. F. Heinzerling, F. Lorey. Vierte vermehrte Auflage. Leipzig, W. Engelmann (Preis M 8, geb. M 10·50).

Der Abschnitt über Holzbrücken hat in der neuen Auflage dieses Teiles des Handbuches beinahe keine Änderung oder Erweiterung erfahren. Letztere wäre wohl in mancher Hinsicht wünschenswert gewesen. So würde man beispielsweise bei den Hänge- und Sprengwerkssystemen eine kurze Ableitung der genauen Theorie statt der bloßen Angabe der Endformeln nach Fränkel erwarten, da die Behandlung dieser Konstruktionen mit Hilfe der Arbeitsgleichungen sich bekanntlich sehr übersichtlich gestaltet und insbesondere Sprengwerke auch heute noch häufig Verwendung finden. Auch die Howe'schen Träger eignen sich in vielen Fällen zur Anwendung, und deshalb sollte bei ihrer Behandlung die Stoßdeckung in den Zuggurten etwas weniger flüchtig abgetan werden. Durch diese Bemerkungen soll keineswegs der Wert des Gebotenen herabgedrückt werden, es dünkt uns nur notwendig, bei der Behandlung der Holzbrücken, wenn sie heute auch kein sehr großes Anwendungsgebiet mehr haben, doch die durch den Fortschritt in Theorie und Praxis sich ergebenden Ergänzungen zu berücksichtigen. Auch das Kapitel über Kanalbrücken hat nur geringe Erweiterung erfahren, so die Erwähnung der Apulischen Wasserleitung unter Angabe der Querschnitte derselben und des Aquäduktes für die Wasserkraftanlage beim Simplontunnel. Eingreifender sind die Ergänzungen und Erweiterungen beim III. Kapitel über die Kunstformen des Brückenbaues. Allerdings ist gerade in der gefälligen, den ästhetischen Anforderungen Rechnung tragenden Ausbildung der Brücken in den letzten Jahren in Deutschland, Österreich und Frankreich zum Teile ganz Vorzügliches geleistet worden, man braucht sich hiebei nur der glänzenden Ergebnisse bei den Konkurrenzen für die verschiedenen Rheinbrücken u. s. w. zu erinnern. In dem erwähnten Abschnitte sind nun nicht nur die einschlägigen Erscheinungen der letzten Jahre in entsprechender Weise in den Kreis der Betrachtung gezogen, derselbe hat auch noch dadurch eine wesentliche Bereicherung erfahren, daß von sorgfältig ausgewählten Mustern treffliche bildliche Darstellungen in den Text aufgenommen wurden. Wenn wir eines bedauern, so ist es die Übergehung der schönen Alexanderbrücke in Paris. Im ganzen rechtfertigt auch dieser Band des „Handbuches" den wohlgegründeten Ruf desselben. *A. W—l.*

10.139 Grabkapellen, Grüfte, Krematorien, Leichenhallen, Friedhofkapellen, Mausoleen und Grabdenkmale aller Art. Entwürfe und Naturaufnahmen. Separatausgabe der Zeitschrift: „Der Architekt", Jahrg. 1—10. Wien, Anton Schroll & Co. (Preis K 24).

Das Buch enthält auf 60 Blättern eine große Anzahl von teils ausgeführten, teils projektierten Bauten der im Titel angeführten Art und bringt Beispiele aus allen Stilrichtungen: neben sehr schönen, die sich zum Teile an ältere Vorbilder halten, zum Teile in ernster, stereometrisch strenger Formengebung dem modernen Empfinden näher stehen, finden sich auch solche, in welchem der spielerische, auf das Bizarr-Dekorative gerichtete Zug der beginnenden Moderne zum Ausdrucke kommt, und die hoffentlich keine Nachahmer finden werden. Nirgends ist das, was der Wiener mit dem als Stilbezeichnung fürchterlichen Wort „Sezession" benennt, weniger am Platze als bei Bauten, die mit dem Totenkultus im Zusammenhange stehen. *Schr.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 11.** Dieterich: Die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten mittels schwebender Transporteinrichtungen. Büttner: Die neueren Einrichtungen der elektrischen Beleuchtung einiger D-Züge der preußischen Staatsbahnen (Forts.). Schwarze: Das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Weltausstellung. Pflug: Internationale Automobilausstellung in Berlin (Forts.). Schwabach: Wellenförmige Abnützungserscheinungen am Schienenkopf.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 43.** Schumacher: Der heilige Berg von Orta, ein Architektur-Idyll. N 44. Die Wiederherstellung der Fassade der alten Residenz in München. Müller: Hohe Wohngebäude in Amerika. Die Erweiterung des Hafens von Antwerpen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 21.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Federkolben und Schleifkolben für Dampfmaschinen. Bräuer: Der Wärmedurchgangskoeffizient für Gasmotoren nach Diagrammen (Schluß). Der heutige Stand der Motorfahrräder (Forts.). Vergleich der Bahnsysteme für Wechselstrom.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 22.** Moderne Lokomobilen (Forts.). Huber: Zur Frage: Formänderungsarbeit bei Torsion.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 21.** Moderne Motorboote. Züricher Villen. Die Schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Elektrische Zugsbeleuchtung (Schluß).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 21.** Wettbewerb zu einem Sparkassagebäude für Kufstein. Die Entstehungsgeschichte des Ottoheinrichsbaues zu Heidelberg.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien,** N 5. Oliry und Bonet: Der Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl. Zwiauer: Technischer Jahresbericht (Forts.). Eine verheerende Dampfkesselexplosion. Brände durch Elektrizität verursacht. Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche im Jahre 1903 (Schluß).

597 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 22.** Matschoß: Die Einführung der Dampfmaschine in Deutschland. Kirsch: Ergebnisse von Versuchen über die Knickfestigkeit von Säulen mit fest eingespannten Enden. Findeisen: Lokomotivkran mit elektrischem Antrieb. Ehrhardt: Das wirtschaftliche Verhältnis zwischen Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiete der Minette. Meyer: Das Junkers-Kalorimeter als Heizwertanzeiger. Bach: Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens. Strahl: Der Wert der Heizfläche für die Verdampfung und Überhitzung im Lokomotivkessel.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 41.** Kupka: Der 7. internationale Eisenbahnkongreß in Washington. Zur Personentarifreform. Statistik der österreichischen Kleinbahnen für das Jahr 1903. Otavibahn. N 42. Wagen mit erhöhter Tragfähigkeit. Zur Personentarifreform. Die Verbindung des Schwarzen Meeres mit der Ostsee. Der württembergische Eisenbahnetat für die Jahre 1905 und 1906.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 44.** Festschmuck der Stadt Charlottenburg am 27. und 28. Mai 1905. Kabelbrüche, Meeresströmungen und Erdbewegungen.

2027 **Engineering, London, N 2056.** Die Hafenbauten von Brügge. Schwere Blechschere. Röhrenkessel und Speisewasservorwärmer auf der Ausstellung in Lüttich. Schnellzugslokomotive für die Cambrian Rys. Hoeck: Beobachtung der Winkelgeschwindigkeit der Wellentransmission eines Schiffes. Elektrisch betriebene Turbinenpumpe.

2041 **Engineering News, New-York, N 20.** Gerüstbauten (Trestleworks) zur Überführung von Kanälen für die Erzwäsche in Big Horn Mountains. Kaimauerkonstruktionen im New-Yorker Hafen.

1620 **Railroad Gazette, New-York, N 20.** Dunham: Bogenförmige Lokomotivremisen in Amerika. Cole: Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven in Amerika. Pomeroy: Die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Hauptlinien. Whinery: Die Fortschritte der amerikanischen Eisenbahnen im letzten Viertel des Jahrhunderts. Hitt: Wagen mit erhöhter Tragfähigkeit. Stillman: Ölfeuerung für Lokomotiven. Fowler: Heizung, Lüftung und Beleuchtung der Eisenbahnwagen.

1816 **Scientif. Americ., New-York, N 19.** Berthelot: Behälter aus Quarz in der Chemie. Lockyer: Die Sonne und das Wetter (Forts.). Die elektrische Bahn auf den Vesuv. Der Wattmeter von Westinghouse für Gleichstrom.

669 **The Engineer, London, N 2578.** Nicolson: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Die Werke der Cargo Fleet Iron Co. (Forts.). Gasmaschinenanlagen (Forts.). Das indische Truppenschiff „Dufferin". Bewegliches Radgestell für die Catham und South-Eastern Ry.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 4.** Schmerber: Elektrisch betriebene Fördermaschinen. Dumas: Die Entwicklung des Handels in den Vereinigten Staaten und das Projekt einer panamerikanischen Bahn. Quecksilberlampe von Cooper-Hewitt.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 22.** Cool: Der X. Kongreß für Naturwissenschaften und Medizin (Schluß). Tollenaar: Erklärung der Gezeitenbewegung in der Socrabajastraße durch die Theorie der langen Wellen. Wettbewerb der Niederländischen Regierung zur Erlangung eines Ersatzmittels für das giftige bei der Schleifung der Diamanten angewendete Doppenmetall.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 21.** Vogt: Vorschläge zur Sicherung der Westküste Jütlands. Ernst: Die Dreiteilung des Winkels.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 14.** Belada: Über die Enteisenung des Wassers. Kubeš: Die Dampfturbinen. N 15. Pravda: Diagramme zu den Dampfzylindern der Compoundmaschinen. Kubeš: Die Dampfturbinen (Forts.). N 16. Pravda: Diagramme zu den Dampfzylindern der Compoundmaschinen (Forts.). Polák: Einige Bemerkungen zu den auf Gleichstrom kompensierten dynamoelektrischen Maschinen. N 17. Pravda: Diagramme zu den Dampfzylindern der Compoundmaschinen (Forts.). Hlaváček: Wasserversorgung der Stadt Kolin.

Zeitschriften für Architektur.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 9.** Die Moderne in Wien. Zur öffentlichen Kunstpflege. Vom Primitiven in der angewandten Kunst. Das Figurenbild. Unser Preisausschreiben: Amateurphotographie. Ein Landhaus in Honnef a. Rhein. Moderne Stickereien. Preisausschreiben der Hofpianofortefabrik Rud. Ibach Sohn. Klingers Richard Wagner-Denkmal für Leipzig. Medaillen zur Hundertjahrfeier des Todestages Schillers.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 6.** Neuere Villenbauten von Beutinger und Steiner in Darmstadt und Heilbronn. Das Zurücktreten der Tapete in der modernen Wohnung. Schutzfähigkeit von Katalogen und Prospekten vor Nachdruck. Das Bild als Zimmerschmuck.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 35.** Wittling und Güldner: Haustüre und Fenstergitter. Goldberger: Die orthopädisch-chirurgische Heilanstalt in Grado. Über Zulassung von Steinmaterial zur Verwendung bei Stiegen (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2629.** Tafeln: Neue Kirche in Cranham. Haus der Feuerwehr und Polizei in Manchester. Wettbewerbsentwürfe für ein Rathaus in Lambeth.

1186 **The Architect, London, N 1901.** Tafeln: Landhaus in Sidcup. Saal im Landtagsgebäude zu Preston. Restauration der Mark-Kirche in Somerset. Landhaus in Langwith.

774 **The Builder, London, N 3251.** Tafeln: Rekonstruktionsentwurf für Kings College Hospital. Amtsgebäude in Seacombe. Glockenturm für den St. Georgsplatz.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 35.** Fassadenwettbewerb: Natanson: Hotel in der Avenue Malakoff, Gessner: Bezirkskrankenkassa in Brünn.

5828 **L'Architecture, Paris, N 21.** Die Architektur im Salon im Jahre 1905.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 5.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Schulz: Grabkapelle des Grafen K. Buquoy in Gratzen. Vejrych: Das Gebäude des Vereines Merkur in Prag. Labler: Städtische Tone in Rakonitz. Lhota: Neues Schulgebäude in Hořitz.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 21.** Schmid: Wirtschaftliche Wahl von Förderseilen. Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.). Husaak: Das Vorkommen von Palladium und Platin in Brasilien. Rheinländische Erzwäschen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 20.** Norris: Die Räder der Förderwagen. Hamilton: Das Eisenerzvorkommen in Grangesberg in Schweden. Harbord: Elektrisches Schmelzen von Eisen und Stahl. Cummings: Der Bergbaudistrikt von Hostotipaquillo in Jalisco.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 11.** Verfahren zum Betriebe von Ölfeuerungen. Über das Vorkommen des Erdöls (Forts.). Statistik des Naphthabetriebes in Galizien im Jahre 1904 (Schluß). Das Erdöl auf den malaiischen Inseln (Schluß).

2560 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 41.** Herz: Staatsexamen der Chemiker an den Universitäten. Windaus: Sacharinbildung aus Hexosen. Vandevelde: Bestimmung der Giftigkeit chemischer Verbindungen durch die Bluthämolyse. Büeler: Bestimmung der Transparenz von Flüssigkeiten. Schöler: Ein schnellwirkender Kaliapparat. N 42. Zur Lage des technischen Chemikers. Jahresversammlung des Iron and Steel Institute.

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 11.** Klimont: Der Ranziditätsprozeß der Fette. Gwiggner: Flußsäure-Tropffläschchen. Utz: Fortschritte in der Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel im Jahre 1904 (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 62.** Schub- und Scherfestigkeit des Betons. Versuche Bauschingers über die Haftfestigkeit des Betons im Eisen. N 63. Sind Kalksteine feuersicher? Verhalten feldspat- und quarzhaltiger Massen bei niedrigen Hitzegraden. N 64. Einiges aus amerikanischen Ziegeleien. Selbstentzündung von Kohle.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 20.** Wedekind: Bericht über die Fortschritte der organischen Chemie im Jahre 1904 (Forts.). Schreiber: Die Untersuchung von Verbrauchsmaterialien (Schluß). H 21. Wedekind: Bericht über die Fortschritte der organischen Chemie im Jahre 1904 (Schluß). Deußen: Die Löslichkeit der Eisenoxyde in Flußsäure. Deußen: Quantitative Bestimmung von Fe und Al in einem stark geglühten Gemisch von wenig Fe_2O_3 und viel Al_2O_3. Beusemann: Beitrag zur Analyse des Salpeters.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 22.** Szirmay: Erprobung der Rostsicherheit von verzinkten Eisen- und Stahldrähten. Die Dissoziationsverhältnisse ternärer Elektrolyte.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 10.** Anwendung hochgespannter elektrischer Entladungen zur Reinigung von Gasen (Schluß). Zeitrelais. Die elektrischen Entladungen in Flüssigkeiten. Elektrotechnischer Kongreß in Bologna 1904. Elektrische Heizung der Backöfen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 21.** Scholtes: Die Stromversorgung der Nürnberg-Fürther Straßenbahn nach dem Dreileitersystem. Dina: Das Blitzableiterrelais der Siemens-Schuckertwerke. Norberg-Schulz: Erdverbindung für Mastenbeschläge und hölzerne Leitungsmasten bei elektrischen Hochspannungsleitungen. Mosler: Beiträge zur drahtlosen Telephonie.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 22.** Defris: Kraftlinienfelder in Gleichstrommaschinen mit Wendepolen. Hruschka: Elektrotechnische Aufgaben im Tunnelbau (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1435.** Die Willans-Parsons-Dampfturbine. Die neuen elektrotechnischen Fabriken von Ernst Scott & Mountain.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 20.** Bryan: Wasserkraftanlage in La Goule in der Schweiz. Underhill: Das Gesetz des Elektromagnetes, dessen Kern von der Spule eingezogen wird. Walden: Elektrizitätsmesser für kleine Stationen. Wechselstromgenerator mit Selbsterregung. Wechselstromgenerator mit mehrfacher Erregung.

4492 **The Electrician, London, N 1410.** Elektrisch betriebenes Wellenlager. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Willans-Parsons-Dampfturbine. Selbsttätiger Feueralarmapparat „Autopyrophone". Die Isolation der Wechselstrommaschinen-Spulen durch Salpetersäure.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

2125 **Deutsche Vierteljahrschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 2.** Merkel: Die Bleivergiftung bei Tünchern, Malern und anderen Gewerbetreibenden. Gemünd: Die Feuchtigkeit der Wohnungen. Wolff: Badeanlagen in Krankenhäusern. Schmiedes und Boethke: Errichtung und Einrichtung von Krankenhäusern nach den Grundsätzen der öffentlichen Gesundheitslehre. Schwartz: Bekämpfung des deutschen Impfgesetzes. Hamm: Beseitigung des Straßenstaubes. Levy: Desinfektion mit Formaldehyd und Formaldehydpräparaten. Marcuse: I. Allg. deutscher Wohnungskongreß zu Frankfurt a. M. im Jahre 1904. Marcuse: Tuberkulosemuseen. Memmler: Das Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 15.** Dunbar: Ist die Wirkung der Oxydationskörper eine rein mechanische? Bredtschneider: Die Reinigung der städtischen Abwässer im Brockenkörper ist eine rein mechanische. Burschell: Verwendung des Gaskoks in Zentralheizungen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 23.** Grahn: Die Gerichtsverhandlung über die Gelsenkirchener Typhusepidemie im Jahre 1901 (Forts.). Sauerstoff-Gasglühlichtbrenner. Elektrische Zentralen in den Vereinigten Staaten.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 4.** Kammerer: Schillers Bedeutung für das Maschinenzeitalter. Müller: Die Kanalisation der Stadt Celle.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 20.** Die neue hydroelektrische Kraftanlage der Universität in Cornell. Der First Street-Tunnel in Washington. Die Montierung der Eisenbahnbrücke bei Minneapolis. Die Talsperrenanlage am Cross River für die New-Yorker Wasserversorgung. Wall: Elevator für Eis im St. Louis Wasserwerk. Knowlton: Das städtische Krankenhaus in Worcester. Wasserversorgung von Coney. Einzelheiten der Blackwells Island-Brücke.

4407 **The Sanitary Record, London, N 808.** Abfällevernichtung in England. Die Pest in Indien.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1524 **Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie.** (Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege.) Von A. Ledebur, geheimem Bergrat, Professor an der königl. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Mit zahlreichen Abbildungen und einer farbigen Tafel. Dritte neu bearbeitete Auflage. Zweite Abteilung (Schluß des Werkes). Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn.

Mit anerkennenswerter Raschheit ist der ersten Abteilung*) des Ledeburschen Werkes die zweite und letzte gefolgt. Sie umfaßt die Besprechung der Trennungsarbeiten mit schneidenden, schabenden, schleifenden und abscherenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, der Zusammenfügungsarbeiten durch Falzen, Nieten, Schweißen, Löten und Kitten sowie der Erhaltungs- und Verschönerungsarbeiten teils durch chemische, teils durch mechanische Oberflächenbehandlung. Gewissermaßen als Anhang sind am Schlusse des Werkes einige Beispiele aus der speziellen Technologie behandelt, u. zw.: die Darstellung der Bleche, der Drähte, die Herstellung des Schrotes, der Schriftzeichen, der Röhren, der Schrauben und Schraubenmuttern, der Schneidwaren, der Nägel und Drahtstifte, der Münzen, der Stahlschreibfedern, der Stecknadeln, der Nähnadeln und der Schlösser. Die Richtung, in welcher sich die Neubearbeitung des Ledeburschen Werkes bewegt, wurde bereits bei der Besprechung der ersten Abteilung desselben gewürdigt. Auch in der vorliegenden zweiten Abteilung hat Prof. Ledebur allen auf dem Gebiete der mechanisch-metallurgischen Technologie gemachten Fortschritten nach Möglichkeit, u. zw. in Wort und Bild, Rechnung getragen. So haben im Abschnitte über die Trennungsarbeiten der pneumatische Meißel, der Preßluft- und der elektrische Bohrer, im Abschnitte über die Verschönerungsarbeiten die Oberflächenbehandlung durch Sandstrahlgebläse, die Zeichnung eines solchen Gebläses und die eines Drehtisches für das Gußputzen Aufnahme gefunden. Außerdem ist die zweite Abteilung durch die Darstellung einer Küstermannschen Komplettgießmaschine, ferner einer neuartigen Maschine zur Herstellung der gelochten und gebogenen Plättchen für Stahlschreibfedern, durch die Abbildung einer japanischen, nach dem sogenannten Zellenschmelzverfahren hergestellten Vase, durch ein Bild über Anwendung des Lötrohres im alten Ägypten u. s. w. bereichert worden. Da das Werk Ledeburs bei seiner dritten Auflage auch noch durch einige zweckmäßigere Anordnungen im Texte und, wo es möglich schien, durch gedrungenere Darstellung gewonnen hat, wird es im verstärkten Maße seinen Zweck erfüllen, den Studierenden und jungen Betriebsleuten ein Hilfsbuch zu sein, das ihnen das beim Unterricht Gehörte ergänzt und ihnen für neue Betriebseinrichtungen das nötige Verständnis verschafft. *Ing. J. P.*

*) Siehe Besprechung derselben im Beiblatte zur „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1906, Nr. 15, Seite 44.

10.133 **Mittelalterliche Rathausbauten in Deutschland.** Von Paul Lehmgrübner. Erster Teil: Fachwerksbauten. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 36).

Eingeleitet wird das vorliegende Werk durch eine ausführliche und anziehend dargestellte Geschichte des deutschen Städtewesens im Mittelalter, als dessen Repräsentant das Rathaus erscheint. Im Texte reiht sich hieran die detaillierte Beschreibung der Rathäuser zu Michelstadt im Odenwalde, zu Duderstadt, zu Wernigerode, zu Alsfeld und Schwalenberg, von denen jedes einzelne ein köstliches Beispiel aus der Holzarchitektur des Mittelalters, resp. der Renaissance darstellt. Das kleine schon 1484 begonnene Rathaus in Michelstadt mit seiner schmalen, dem Marktplatze zugewendeten Front, welche unten eine Laube bildet, während das Obergeschoß mit seinen zwei Eckerkern und dem dazwischen eingepreßten hohen, oben abgewalmten Giebel in ein Glockentürmchen endigt; das stattliche viergeschossige Rathaus in Duderstadt mit seiner prächtigen, durch Parterre und ersten Stock reichenden steinernen Laube und dem reichen spätgotischen Maßwerk zwischen deren Pfeilern, dem reichgeschnitzten hölzernen Treppenarm an der Seitenfront des Hauses und der bewegten Silhouette der Giebel und Türmchen verdienen das Studium ebenso wie das ruhig und harmonisch gegliederte Rathaus zu Wernigerode und die einfacheren und trotzdem reizenden Bauten in Alsfeld und Schwalenberg. Die Tafeln des Werkes zeigen die mit großer Sorgfalt aufgenommenen Aufrisse und Schnitte der Bauten sowie eine große Anzahl von Details der Holz- und Steinarchitektur. Die Ausstattung des Buches läßt nichts zu wünschen übrig. *Schr.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 12.** König: Die Makulage und ihre Anwendung bei Rotationsmaschinen (Forts.). Konstruktion und Berechnung von kleineren Wasserhochbehältern (Schluß). 90 *PS*-Dampfmotorwagen. Schmiedel: Entwurf und statische Berechnung einer Zweigelenkbogenbrücke mit horizontalem Zugband (Schluß). Über die Kugellager der Hoffmann Manufacturing Co. in Chelmsford. Bardine: Geschwindigkeitsmesser.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 45.** Zöllner: Malzsilo in Eisenbeton für die Aktienbrauerei „Zum Löwenbräu" in München. Linde: Vom „Ritter" in Heidelberg. Uhlfelder: Müllverbrennung in England.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 22.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Hundhausen: Neuere Riemengetriebe. Der heutige Stand der Motorfahrräder (Forts.). Dosch: Zusammenhang zwischen Kohlensäuregehalt und Abgangstemperatur der Kesselgase.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 23.** Hodler und Joos: Das neue Universitätsgebäude in Bern. Kohlfürst: Krupskis Stromlaufanordnung für elektrische Distanzsignale. Züricher Villen. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1904.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 22.** Dülfer: Das neue Stadttheater in Dortmund. Ramisch: Formeln zur Berechnung von belasteten und sich selbst tragenden Wänden aus armiertem Beton.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 8.** Verkehr von Schiffen und Flößen auf der Elbe im Königreich Sachsen von 1892 bis 1902. Übersicht über die Zahl der im Königreich Sachsen registrierten Elbfahrzeuge in den Jahren 1893 bis 1903. Ausnützung des Laderaumes der Elbfahrzeuge im Königreich Sachsen in den Jahren 1892 bis 1903. Pfandrecht an Binnenschiffahrts-Fahrzeugen in Österreich. Block: Elektrische Treideleiversuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltowkanal.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 43.** Duplex-Draisine. Zur Entwicklung der zeichnerischen Fahrpläne. Fahrten ohne Lokomotivwechsel. N 44. Verwendung von Altmaterial zu Nebenbauten. Der württembergische Eisenbahnetat für die Jahre 1905 und 1906. Geschichtliche Entwicklung der Bodensee-Dampfschiffahrt.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 45.** Das königl. akadem. Institut für Kirchenmusik in Charlottenburg. Die neue königl. Maschinenbauschule in Köln. N 46. Der Neubau eines zweiten Auditorien- und Seminargebäudes für die Universität Halle. Feuerbeständigkeit der Kalksandsteine. Der Festschmuck Berlins zum Einzuge der Herzogin Cäcilie.

2027 **Engineering, London, N 2057.** Die Hafenbauten von Brügge (Forts.). Die Gasmaschinen von Cocquerill auf der Lütticher Ausstellung. Dampfer für den Feuerdienst in Mosambik. Scherzer-Hubbrücke über den Swalefluß. Elektromagnetische Wellen. Peltons Wasserrad.

2041 **Engineering News, New-York, N 21.** Eisenbeton-Konstruktionen für die Schuhfabrik in Beverly. Bericht über die Verunreinigung des Sees Champlain the Roquet durch die Abwässer der Papierfabriken und durch Algen. Kleine Klappbrücke der Pittsburg & Chicago Ry. Torrance: Entwurf und Ausführung hoher Brückenpfeiler in Eisenbeton.

1030 **Railroad Gazette, New-York, N 21.** Henderson: Die Kosten des Lokomotivdienstes (Forts.). Die Brücke über den Mississippi bei Thebes. Installation und Erhaltung von Sammelbatterien für Bahnzwecke. Versuche über die Geschwindigkeit von Dampf- und elektrischen Lokomotiven. Gasolin-Lokomotiven in England.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 20.** Die hydraulische Kraftanlage am Glommen in Norwegen. Collins: Drahtlose Telegraphie, System Massie. Elektrisch leuchtende Dekorationen. Huber: Die Zementindustrie. Guarini: Neue Friktionskupplung. Ofen mit Salzbad zur Stahlhärtung. Glew: Versuche mit Radium. N 21. Bleistiftkonstruktionen. Kellermann: Verwendung von Kupfer zur Wasserreinigung bei Wasserversorgungsanlagen. Typendrucktelegraph von Barclay. Unterbrecher für Induktionsspulen.

669 **The Engineer, London, N 2579.** Das Fallventil. Die Erzeugung sehr geringer Temperaturen. Gichtgasreinigungsanlage in Buffalo. Kreuzer erster Klasse „Cochrane". Versuche mit einer Verbundmaschine. Die elektrischen Anlagen am Karawankentunnel. Lotrechtstehendes Rändelwerk.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N 1.** Ribière: Die Schwingungen der Türme auf der Insel Pharos. Bourgougnon: Kalmauerkonstruktion in Nizza und Cannes. Thérel: Konstruktion schiefer Gewölbe. Considère: Berechnung von Bogen- und Hängebrücken. Lévy: Der Bau zweier Hängebrücken, System Gisclard. Arnodin: Bericht über Hängebrücken. Bechmann: Plan einer neuen Sandfilteranlage. Goslain: Artesische Brunnen in Butteaux-Cailles bei Paris. Wirkung der Dilatation bei Viadukten und Talsperren. Perrin: Behandlung der Straßen mit Westrumit. Soubzmaigne: Versuche zur Bekämpfung des Staubes auf der Straße von Paris nach Barèges. Wilhelm: Internationaler Wettbewerb für ein Schiffahebewerk bei Prerau. Considère: Die Überbrückung großer Spannweiten mit Eisenbeton-Konstruktionen. Gauthier: Straßenbahnschutzvorrichtung, System Leber. Ocagne: Die Kettenlinie.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 5.** Schmerber: Elektrische Fördermaschinen (Schluß). Prudhomme: Farbstoffe zur direkten Färbung von Baumwolle. Die Brücke über den Zambesifluß. Schnellfahrversuche mit Eisenbahnzügen in Deutschland.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 11.** Rybczynski: Über die Wasserkräfte Galiziens (Schluß). Altenberg: Über Fortschritte in der Technik der Glühlampen. Ulkowski: Graphische Tabelle für Berechnung der Ausmaße von Plafond- und Balkonträgern.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 23.** Nobel: Schwimmdock IV der Stadt Rotterdam. Van Yasselstein: Ein Fall von Selbstentzündung eingerammter Pfähle. Van Sandick: Die Weltausstellung in Lüttich I. Aus dem Parlament: Enteignung für eine Hafeneisenbahn in Rotterdam.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 23.** Breszlovsky: Der neue Fassadenmörtel „Satorin". Kertész: Die Architektur von Japan. Katona: Studienreise auf der Ersten Ungarischen Landwirtschaftlichen Eisenbahn. Die neue Bauordnung von Budapest.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 22.** Theilgaard: Die Ausführung der Rauchanalysen und ähnlicher technischer Gasanalysen. N 23. Lutkin: Sicherungsschirm für elektrische Bahnen.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 36.** Hackenholz & Brandes: Genesungsheim „Friedrichshöhe" bei Pyrmont. Speisesaal in einem Wohnhaus in Wien. Die Teynkirche in Prag. Wohnhaus in Wien IX.

1907 **Building News, London, N 2030.** Tafeln: Umbau des Krankenhauses in Camberwell. Inneres einer Kapelle in Horninglow. Rathaus in Ilkley.

1186 **The Architect, London, N 1902.** Tafeln: Altar in der Asaph-Kathedrale. Magistratszimmer im Landtagsgebäude zu Preston. Landhaus in Overbury. Meierhof in Sheffield.

774 **The Builder, London, N 3252.** Tafeln: Skizzen aus Lancashire und Yorkshire. Neues Gebäude des London Salvage Corps. Saal im Hause Hengrave in Suffolk. Tapetenmuster.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 30.** Gour: Stadttheater in Cette.

5828 **L'Architecture, Paris, N 22.** Die Architektur im Salon im Jahre 1905 (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 22.** Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen. Moller: Eine Abänderung am Rettungsapparate. Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.). Schmid: Beitrag zur wirtschaftlichen Wahl von Förderseilen (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 11.** Dr. Ing. Carl Lueg †. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf (Forts.). Erhardt: Das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette. Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb. Lütticher Weltausstellung. Die Gießerei der amerikanischen Lokomotivwerke zu Schenectady.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 3.** Dreger: Geologische Mitteilungen aus dem westlichen Teile des Bachergebirges. Kossmat: Die tektonische Stellung der Laibacher Ebene. N 4. Toula: Die Granitklippe im Pechgraben bei Weyr. Lozinsky: Ergebnisse hydrogeologischer Untersuchungen in Horodenka. Suess: Die Tektonik des südlichen Teiles der Boskowitzer Furche. N 5. Geyer: Zur Deutung der Granitklippe im Pechgraben. Stache: Die Gattung Bradya Stache und ihr Verhältnis zu den Gattungen Porosphaera Steinmann und Weramosphaera Brady. Hawelka: Beobachtungsdaten über das Gackopolje und seine Umgebung. Ampferer: Hochgebirgsaufnahme zwischen Achensee und Fernpaß.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 21.** Read: Vorkommen von Platin und Palladium in gewissen Kupfererzen. Cummings: Schwingendes Geleise. Park: Theorie der Erzader-

formation. Dillon-Mills: Kobaltgewinnung an der Timiskaming and Northern R. R.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 11.** Dünnschliffe von Mineralien und künstlichen Erzeugnissen. Orton: Die Untersuchung von Ton (Schluß). Tiechler: Über Kalk-, Magnesium- und Kalkaluminiumsilikate. Kunststeinformmaschine.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 43.** Ditz: Die Oxydation von Naphthalin zu Phtalsäure. Spindler: Einfache Methode zur quantitativen Bestimmung der Borsäure. Lienau: Eine Methode zur Untersuchung des Bauxits. Heermann: Berechtigung der Gesichts-, Geruchs- und Geschmacksempfindungen als analytische Daten. Bismer: Apparat zur Ermittlung minimaler Zuckermengen. Rosenfeld: Neue Explosionsflasche. Pierserts: Neue Pipette. N 44. Rohland: Neue Anwendungen der physikalisch-chemischen Theorien auf organische Vorgänge. Loew: Zur Konstitutionsfrage der Eiweißkörper. Neumann-Wender: Die Seitenkettentheorie und die Enzymwirkungen. Szilasi: Milchuntersuchungen. N 45. Schmid: Die Anwendung der haltbaren Hydrosulfite in der Druckerei. Dralle: Neuerungen in der Glasindustrie im Jahre 1904.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 11.** Dyes: Produktion und Rentabilität der russischen chemischen Industrie. Binz: Fortschritte auf dem Gebiete künstlicher organischer Farbstoffe.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 65.** Falsche Beurteilung von Portlandzement. Gips im unteren Elbgebiete. N 66. II. Fachausstellung für die Kachelofenindustrie in Berlin. Rohziegelbauten. N 67. Kalksandsteinbau.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 22.** Paul Behrend †. Die Handelsverträge und die chemische Industrie Deutschlands. Krafft: Die modernen Lösungstheorien in der angewandten Chemie. N 23. Verwendung von Teerfarbstoffen für Nahrungsmittel in den Vereinigten Staaten. Bender: Koksausbeute und Gasgehalt der Kohlen. Schilling: Das Vorkommen von Tantal und Niob.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 23.** Spitzer: Elektromotorisches Verhalten von Kupfer und Zink gegenüber ihren zyankalischen Lösungen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 22.** Gumlich und Rose: Magnetisierung durch Gleich- und Wechselstrom. Pohl: Kommutierungsmagnete für Gleichstrommaschinen. Ulbricht: Die Vorgänge im Kugelphotometer.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 23.** Dölling: Die Explosionsmaschinen. Hruschka: Elektrotechnische Aufgaben im Tunnelbau.

8267 **Electrical Review, London, N 1436.** Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan District Ry. Kerbaker: Das Einphasenstrom-Bahnsystem in Italien.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 21.** Die elektrische Einrichtung einer Lokomotivwerkstätte. Elektrischer Antrieb von Werkzeugmaschinen. Collins: Die drahtlose Telegraphie in Deutschland. Garage für Elektromobile in Denver. Das Mooresche Vakuumröhrenlicht. Elektrisch betriebene Pumpstation des Wasserwerkes von Schenectady. Neue Westinghouse-Apparate.

4492 **The Electrician, London, N 1411.** Varney: Hochspannungsleitungs-Konstruktionen für Wechselstrombahnen. Damon: Leitungskonstruktionen für Hochspannungsbahnen. Elektrisch betriebene Hochdruck-Turbinenpumpe. Duddel und Taylor: Untersuchung und Prüfung der drahtlosen Telegraphie.

7359 **L'Eclairage Electrique, Paris, N 21.** Drude: Stromverlust in einem schwingenden Stromkreis. Bethénod: Der kompensierte Einphasen-Nebenschlußmotor. Die neue Stadtbahn in New-York. N 22. Drude: Stromverlust in einem schwingenden Stromkreis (Forts.). Valbreuze: Bericht über einige Einphasenstrom-Bahnanlagen der letzten Zeit.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 5.** Suck: Brunnen in Schulhäusern. Schulz: Fachschule für Glasindustrie in Zwiesel. Langenberger: Landwirtschaftliche Winterschule in Wolfratshausen. Schulen für blinde und taube Kinder in England.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 24.** Voege: Über die Farbe künstlicher Lichtquellen und über den Lichteffekt der Strahlung. Grahn: Die Gerichtsverhandlung über die Gelsenkirchner Typhusepidemie im Jahre 1901 (Schluß). Young: Entfernung des Naphthalins aus dem Leuchtgase während der Kondensation.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 5.** Rostowzeff: Die praktischen Schwierigkeiten bei der Befriedigung der hygienischen Forderungen an die Subsellien. Bayr: Rechenschaftsbericht des Vereines „Kinderschutzstationen".

8641 **Engineer. Record, New-York, N 21.** Blakeley: Berechnung von Eisenbetonbalken. Die Arbeiten zum Schutze der Fundamente des Times-Gebäudes in New-York. Reservoir in Beton in Mc Keesport. Einzelheiten der Blackwells Island-Brücke (Forts.). Gichtgasreinigung. Einzelheiten von Rockfellers Haus in Cleveland. Meier: Indirekte Heizung.

4407 **The Sanitary Record, London, N 809.** Die Vernichtung der Abfälle in den Vereinigten Staaten. Cassidy: Die Mittel zur Bekämpfung der Staubplage.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 6.** Brouardel: Opiumvergiftung. Jeanne: Wundverheilung. Gréhaut: Alkoholvergiftung. Dupré: Paul Garnier.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.154 **Wie mache ich eine österreichische Patentanmeldung?** Von Dr. Gottfried Dimmer und Ing. Walter Ritter v. Molo. Wien 1905, Manz (Preis K 1·20).

Mit dieser Druckschrift geben die beiden Verfasser, Vorprüfer im österreichischen Patentamte, jenen, welche eine österreichische Patentanmeldung zu bewirken beabsichtigen, eine Anleitung zur Herstellung der Patentunterlagen an die Hand, welche es ihnen ermöglicht, sich in Kürze nicht nur über die formalen Erfordernisse, denen die Patentunterlagen (Anmeldungseingabe, Patentbeschreibung und -Zeichnung) genügen müssen, sondern auch über die Art und Weise, wie die Beschreibung und Zeichnung ihrem Inhalte nach abzufassen ist, so zu orientieren, daß an die so bewirkte Patentanmeldung die gesetzliche Vorprüfung ohne zeitraubende formelle Bemänglungen sofort ansetzen kann. Der Beruf der Verfasser bietet Gewähr dafür, daß auf alle jene Punkte, welche dem mit der Patentpraxis nicht Vertrauten zunächst unbekannt sein dürften, in prägnanter Weise hingewiesen wird. Bei steter Zitierung der bezüglichen Stellen aus dem Patentgesetze und der Durchführungsverordnung werden, immer an der Hand von Beispielen, daher in lebendiger Weise, jene Erfordernisse besprochen, welchen die Zeichnung, die Beschreibung und schließlich der wichtigste Teil der letzteren, der Patentanspruch, genügen sollen. Namentlich die Darlegungen über den Aufbau einer Patentbeschreibung und über das Wesen und die Bedeutung des Patentanspruches, der ja nach der gesetzlichen Bestimmung (§ 52, Z. 2. des Pat.-Ges.) dasjenige, was die Erfindung bilden soll, in unterscheidender Weise hervorzuheben hat, enthalten für den Patentanmelder beachtenswerte Fingerzeige. Den Darlegungen sind drei vollständig ausgeführte Beispiele nach österreichischen Patenten — ein Gerät, einen Mechanismus und ein chemisches Verfahren betreffend — angefügt. Jedem, der sich über diese Fragen rasch orientieren will, ist diese Druckschrift aufs wärmste zu empfehlen. *H.*

10.143 **Angewandte Potentialtheorie in elementarer Behandlung.** Von E. Grimsehl, Professor an der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg. I. Band. Leipzig 1905, Göschen (Preis geb. M 8).

Das als XXXVIII. Band der „Sammlung Schubert" erschienene Werk umfaßt in drei Teilen: „Die allgemeine Potentialtheorie", „Die Gravitation" und „Die Elektrostatik", welche zusammen in 65 Paragraphen zergliedert sind. Der Verfasser hat den Stoff in einer sehr sorgfältigen, äußerst durchsichtigen und anregenden Weise behandelt. Nach dem organischen Aufbau des Werkes und den eingehend und am richtigen Platze angeführten Beispielen, deren Eintreffen den Leser mit besonderer Befriedigung erfüllt, erkennt man den gediegenen Schulmeister. Von allgemeinem Interesse ist der zweite Teil über die Gravitation und das Erdpotential sowie über die Sternschnuppen und das Feld von Erde und Sonne. Von speziellem Interesse für Elektrotechniker ist der dritte Teil. Das Werk lobt den Meister. *Pš.*

10.075 **Die Bauschule am Technikum in Biel (Schweiz).** Von Architekt E. S. Propper. Zürich und Stuttgart, M. Kreutzmann (Preis M 16).

Auf 29 Lichtdrucktafeln sind Schülerentwürfe für Villen und städtische Wohnhäuser dargestellt, die sowohl die konstruktive als auch die formale Durchführung umfassen. Es sind zum größten Teile ansprechende, in materialgemäßem Putzstil mit Verwendung von Holz gedachte Bauten, die dem Baumeister auf dem flachen Lande recht gute Vorbilder liefern. Leider ist der Maßstab bei vielen der Tafeln zu klein geraten, und außerdem wird die von der unserigen vielfach abweichende Konstruktionsart (u. a. sind balkentragende Mittelmauern durchwegs halbsteinstark) der Verwendung des Buches in Österreich hindernd im Wege stehen. *Schr.*

10.008 **Experimentelle Elektrizitätslehre.** Von H. Starke. Leipzig, B. G. Teubner (Preis M 6).

Der Verfasser wollte mit seinem Buche einen Mittelweg zwischen rein theoretischer Behandlung und der Art und Weise, in welcher der Stoff in den Lehrbüchern der Experimentalphysik behandelt wird, einschlagen. Starke hat seine Aufgabe sehr gut gelöst. In dem verhältnismäßig kleinen Werke ist eine erstaunliche Fülle von Wissenswertem enthalten, und kann es wegen seiner klaren und deutlichen Sprache speziell Ingenieuren zu einer sehr angenehmen Lektüre empfohlen werden. *H. G. D.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 12.** Preisausschreiben: Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge. Dieterich: Die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten mittels schwebender Transporteinrichtungen (Schluß). Büttner: Einrichtungen der elektrischen Beleuchtung einiger D-Züge der preußischen Staatsbahnen.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 6.** S. de Moulin (Schluß). Horner: Betonmischmaschinen in England. Das Postgebäude in Lausanne. Belastungsversuch mit einem Eisenbeton-Fachwerk in Surfleet (England). Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk I, Projekt „Renaissance" (Forts.). Die Pfähle „Simplex" (Schluß). Rappold: Die Blitzschlaggefahr bei Betoneisenbauten. Mensch: Warenhaus in Los Angeles, Glasbausteine, System Falconnier (Schluß). Lund: Konstruktion und Verwendung von Eisenbetonhohlblöcken, armiert nach System Lund. Der Einsturz des Wasserreservoirs in Madrid. Koenen: Die gefährlichen Abscherflächen in Beton eingebetteter Eisenstäbe. Schub- und Scherfestigkeit des Betons. Maynard und Foret: Haftfestigkeit des Mörtels an Metall. Mörsh: Haftfestigkeit einbetonierten Eisens.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 46.** Weltzin: Die Provinzial-Siechenanstalt zu Gießen. Müller: Hohe Wohngebäude in Nordamerika (Forts.). Die Kunst der Friedhöfe. N 47. Die Kunst der Friedhöfe (Schluß)

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 23.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Hundhausen: Über neuere Riemengetriebe (Forts.). Der heutige Stand der Motorfahrräder (Schluß). Doech: Zusammenhang zwischen Kohlensäuregehalt und Abgangstemperatur der Kesselgase (Schluß). Über Ausgleichmaschinen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 23.** Kraupa: Betoneisentragwerke für Straßenbrücken. Moderne Lokomobilen (Schluß).

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 23.** Das neue Universitätsgebäude in Bern (Schluß). Fliegner: Das Ausströmen heißen Wassers aus Gefäßmündungen. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Wettbewerb für ein Knaben-Primarschulgebäude in Vevey.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 23.** Dülfer: Das neue Stadttheater in Dortmund. Moerike: Zur Stellung der gerichtlichen Sachverständigen. Hönig: Malerische Architekturbilder.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 23.** Frölich: Die Ausstellung der Société Anonyme des Etablissements Delaunay Belleville in St. Louis. Ruppert: Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues. Möller: Die Fürsorge für Arbeitslose. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Bach: Die Giltigkeit der Saint-Venantschen Formel für den Verdrehungswinkel. Drehwerk zum Abdrehen und Ausschneiden von Kesselböden.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 45.** Haftung für die durch Funkenflug verursachten Brandschäden. Elektrische Winddruck-Meldevorrichtung.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 47.** Arbeiterkrankenhaus in Neustadt. Die Bücherei der Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher in Halle. Prüfung der Festigkeit des Holzes. Die geplante turkestanisch-sibirische Eisenbahn. N 48. Logierhaus in Sachsa im Harz. Neuwirth: Die Stellung Mährens in der Kunstgeschichte. Zugwiderstand der Kanalkähne.

8231 **Casslers Magazine, London, H 2.** Glendon: Automobilfeuerspritzen. Knowlton: Einige Probleme über den Betrieb mit elektrischen Motoren. Mohun: Die Laval-Dampfturbine in Amerika. Hague: Über Steinmauerwerk. Fage: Die Vorteile tragbarer Gebäude. Benjamin: Der Antrieb von Hobelmaschinen. Gerhard: Die Wasserversorgung von Landhäusern (Schluß). Stanwood: Die Mathematik im Lehrplan der Ingenieurwissenschaften. Douglas: Die Entwicklung Kanadas. Webber: Typen von Zentrifugalpumpen.

2027 **Engineering, London, N 2058.** Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Optischer Kongreß. Dampfkessel auf der Ausstellung in Lüttich. 500 *PS*-Diesel-Ölmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Dreizylinder lotrechtstehende Walzwerksmaschine. Elektromagnetische Wellen. Johns Schneide- und Kerbmaschine für Walzsorten.

2041 **Engineering News, New-York, N 22.** Woolson: Versuche über die Festigkeit des Betons im Laboratorium der Universität in Columbia. Dreigelenkbogen-Dach für das Zeughaus des 69. Regiment in New-York. Street: Verwendung der Elektrizität bei Dampfbahnen. Bogenbrücke in Beton bei Washington. Einsturz der Drehbrücke über den Postage-Kanal.

1680 **Railroad Gazette, New-York, N 22.** Ein neues Projekt für den Panama-Kanal. Die Anlage und der Betrieb amerikanischer Frachtenbahnhöfe. Westinghouse-Einphasenstrom-Lokomotive. Lokomotivwerkstättenmaschinen. Oberbau für Bahnbrücken aus Holz.

1315 **Scientif. Americ., New-York, N 22.** Melville: Die Epochen des Schiffbaues. Die Erzeugung von Bronzefarben. Pratt: Stahlhärtungsmetalle. Eine neue elektrische Straßenbahn mit Unterleitung in Paris. Collins: Gaserzeugungsanlagen für Motorenbetrieb. Abbots: Blondlots *N*-Strahlen.

669 **The Engineer, London, N 2580.** Vanadium und Vanadiumstahl. Die Erzeugung sehr niedriger Temperaturen (Forts.). Neue Viadukte der Canadian Ry. Die Talsperre bei Assuan. Fabrik für explosible Stoffe in Strowmarket. Der Simplontunnel (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 6.** Espitallier: Die Verwendung des Automobils in der portugiesischen Armee. Rolet: Erzeugung von Orangenblütenessenzen. Guillet: Der Einfluß des Stickstoffes auf die Eigenschaften des Stahles. Einfluß sehr niedriger Temperaturen auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens und der Spezialstähle.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 24.** Eeuwens: Hochdruck- und Niederdruck-Zentrifugalpumpen. Van Hoorn: Der Güterbahnhof Amsterdam-Doklaan. Van Sandick: Die Weltausstellung in Lüttich (II). Bericht einer Kommission aus der Handelskammer Amsterdam über den Nordseekanal. Evers und Grinwis-Plant: Selbstentzündung eingerammter Pfähle. Aus dem Parlament: Projekt einer Lokalbahn Deventer-Ommen. Offizielle Inbetriebstellung des Fischereihafens in Scheveningen.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 24.** Lux: Kleines Gemeindehaus. Kertész: Die Kunst in Japan. Wettbewerb um Entwürfe für eine Mittelschule in Budapest. Die Generalversammlung des Vereines für Materialprüfung in Ungarn. N 25. Kugler: Vizinalbahn auf den Budapester Schwabenberg. Csányi: Friedrich-Museum in Berlin. Die neue nationale Gewerbeschule in Paris. Der Wettbewerb des Ung. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Die Konkurrenzpläne des Palais des ungarischen Kultusministeriums.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 24.** Die Ausführung der Rauchanalysen (Forts.).

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 9 und 10.** Bahnhofs-Empfangsgebäude für Karlsruhe.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 37.** Haybäck: Villa bei Graz. Kunstgewerbliche Arbeiten aus den Ateliers der Firma Christofle & Co. in Wien. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik.

1907 **Building News, London, N 2631.** Tafeln: Abtei in Welbeck. Renovierung des Schlosses West Dean in Sussex. Landhaus bei Newbury. Stallgebäude in Foston Hall. Stallgebäude in York.

1186 **The Architect, London, N 1903.** Tafeln: Speisesaal im Landtagsgebäude zu Preston. Landhaus in Canterbury. Landhaus in Dorchester. Salon im Restaurant Gaiety.

774 **The Builder, London, N 3253.** Tafeln: Kirche in Cornwall. Kirche in Longsdon. Haus in Denbigh. Haus in Tyrone. Denkmal für die in Südafrika Gefallenen.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 37.** Über Festschmuck. Mermet: Moschee d'Aumale in Algier. Parmentier: Wohnhaus in Tonkin. Die Architektur im Salon 1905.

5828 **L'Architecture, Paris, N 23.** Die Architektur im Salon. Sénot: Die Dekoration im Salon der französischen Künstler. Der Festschmuck der Avenue de l'Opéra beim Einzug des spanischen Königs.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 23.** Mayer: Weitere Erfahrungen über die neunstündige Schicht. Kroupa: Das thermoelektrische Pyrometer von Prof. Ch. Féry. Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1904.

8741 **Zeitschr. für prakt. Geologie, Berlin, H 5.** Koenen: Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrunde in tiefen Salzbergwerken. Ochsenius: Übereinstimmung der geologischen und chemischen Bildungsverhältnisse in unseren Kalilagern.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 22.** Shengle: Die Bergwerke von Tien Pau Shan. Blake: Elektrostatische Konzentration. Kohlenbergwerk in West-Virginien. Power: Die Goldfelder von Gympie. Bergbau in Japan.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien,** N 12. Deutsches Kapital in der rumänischen Petroleum-Industrie. Monke und Beyschlag: Vorkommen des Erdöls (Forts.). Konkurrenz auf dem Petroleummarkte. Höfer: Das Erdöl auf den italienischen Inseln (Schluß).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen,** N 46. Vaubel und Bartolt: Beitrag zur Bestimmung der Borsäure.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien,** N 12. Sind glykolytische Enzyme in den Pflanzen- und Tierzellen vorhanden? Landsiedl: Zur Schmelzpunktbestimmung organischer Substanzen. Kalorimeter nach Otto Bismer.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin,** N 68. Wirkung kieselsäurehältiger Zusätze auf die Festigkeit von Portlandzementmörtel. Rasche Sulfatbestimmung im Portlandzement. N 69. XXVIII. Generalversammlung des Vereines deutscher Portlandzementfabrikanten. Raab: Die Wirtschaftlichkeit des Schornsteins.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle,** N 24. Bodenstein und Pohl: Gleichgewichtsmessungen an der Kontaktschwefelsäure. Potentiale Metallösung.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin,** H 23. Thrue: Elektrizitätswerk der Stadt Drammen. Humann: Erwärmung von versenkten Dreifachkabeln in Erde verlegt. Arendt: Die Becklampe.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien,** H 24. Roßkopf: Konstruktion des Stromdiagrammes eines Mehrphasen-Asynchronmotors. Dölling: Die Explosionsmaschinen.

8267 **Electrical Review, London,** N 1437. Eine neue Type von Dynamo. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan District Ry. (Forts.). Wirbelstrombremse zur Prüfung von Motoren.

8263 **Electric. World and Eng., New-York,** N 22. Elektrische Zentralstation in Denver. Elektrische Beleuchtungs- und Kraftanlagen in Colorado Springs. Kennely und Whiting: Anordnung der Stromkreise im Dynamotor. Niethammer: Hochspannungs-Schalttafeln in Europa. Koester: Nutzbarmachung des Auspuffdampfes von Turbinen.

4492 **The Electrician, London,** N 1412. Die Straßenbahn in Kalkutta. Gerhardi: Elektrizitätsmesser. Gleichstrom-Generatoren für Johannesburg. Eine neue Dynamomaschine für Zugsbeleuchtung. Duddel und Taylor: Untersuchung und Prüfung der drahtlosen Telegraphie (Forts.). Gaillard: Versuche mit einer 5000 *KW*-Wechselstrommaschine.

7356 **L'Éclairage Électrique, Paris,** N 23. Drude: Stromverlust in einem schwingenden Stromkreis (Forts.). Valbreuze: Bericht über einige Einphasenstrombahnanlagen der letzten Zeit (Schluß).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin,** N 16. Netolitzky und Prausnitz: Beobachtung an einer Schnellstrom-Warmwasserheizung, System Brückner. Krawinkel: Regenabfluß und Abflußverzögerung.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin,** H 11. Paschen: Piroplasmose bei einheimischen Schafen.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin,** N 5. Die biologische Kläranlage mit intermittierendem Betrieb der Stadt Merseburg. Der neue Hafen in Kuxhaven. Granit belge.

3641 **Engineer. Record., New-York,** N 22. Wasserkraftanlagen bei Little Falls, Minn. Zeughaushalle für das 69. Regiment in New-York. Gravitationswasserleitungsanlagen für den Feuerdienst. Die Rekonstruktion des Kontinental-Trustgebäudes in Baltimore. Der First Street-Tunnel in Washington (Forts.). Blakeley: Die Berechnung von Eisenbetonbalken. Die Montierung der St. Joseph-Zugbrücke.

4407 **The Sanitary Record, London.** N 810. Öffentliche Schlachthäuser für London. Der Einfluß der Stadtbehörde auf Privatstraßen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9362 **Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons.** Die Rolle der Haftfestigkeit im Verbundbalken. Von Dr. Ing. Fritz v. Emperger. 4°. 19 Seiten. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 4).

In der Eigenart des armierten Betons als der mechanischen Verbindung zweier Baustoffe ist es gelegen, daß von dem Grade der Festigkeit, mit der die beiden Baustoffe Beton und Eisen zu einem ganzen, gemeinsam tragenden Körper verbunden sind, die Tragfähigkeit des letzteren in hohem Maße abhängt. In dieser Richtung fällt der sogenannten Adhäsions- oder Haftspannung des Betons am Eisen (von Bach mit Gleitwiderstand bezeichnet) eine gleich wichtige Rolle wie der Druck- und Scherfestigkeit des Betons sowie der Zugfestigkeit der Armierungseisen zu, und kann z. B. der Bruch eines frei aufliegenden Verbundbalkens entweder durch Zerdrücken des Betons in der Mitte des Obergurtes wie durch Riß der Eiseneinlagen in der Mitte des Untergurtes oder durch Abscheren an den Stellen der größten Scherkräfte, endlich auch durch Überwindung des Gleitwiderstandes von Eisen gegen Beton erfolgen. Es ist nicht zu leugnen, daß in der letztgenannten Hinsicht das Verhalten armierter Körper noch nicht vollständig geklärt ist; indessen sind in neuester Zeit Gelehrte und praktische Ingenieure in eifriger Tätigkeit begriffen, durch entsprechende Versuche zu einer wissenschaftlichen Klarstellung der diesfälligen Verhältnisse zu gelangen. Das vorliegende Heft der bekannten „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons" ist der Besprechung der Haftspannung gewidmet, und führt darin der Autor eine Reihe von fremden und eigenen Versuchen vor, um aus ihnen die beim Bruche bestandenen Werte der Haftspannung abzuleiten. Zahlreiche Schaubilder der Bruchversuche und graphische Darstellungen erläutern die Darlegungen, und ist insbesondere aus letzteren in instruktiver Weise die relative Abhängigkeit der Bruchlast von der Betondruckfestigkeit, der Eisenzugfestigkeit und der Haftspannung ersichtlich. Der Verfasser gelangt zum Schlusse, daß die Haftspannungen beim Bruche mit 16, bezw. 25 *kg/cm²*, je nachdem es sich um gewöhnliches Walzeisen oder sogenanntes Knoteneisen handelt, und die zulässigen Inanspruchnahmen mit ein Viertel dieser Zahlen, also mit 4 und 6 *kg/cm²* angenommen werden können; er bemerkt hiezu, daß auch noch eine Erhöhung dieser Zahlen bei Verwendung von Bügeln oder einer Drahtspirale im Untergurt zulässig erscheint. Die Ausführungen des Autors enthalten neben Bekanntem viel Beachtenswertes, und ist in dieser Beziehung zu bemerken, daß hier auf Grund praktischer Versuche die Herabsetzung jener höheren Ziffern gefordert wird, die diesbezüglich nicht selten in der Praxis angewendet werden. Allerdings darf der Wert der meisten angeführten praktischen Versuche wegen häufig nur primitiver Durchführung und meist mangelnder Kontrollproben über die reinen Festigkeitsziffern der Materialien nicht zu hoch angeschlagen werden, und gilt auch die rechnerische Ableitung der Spannungszahlen aus Bruchlasten bei Biegungsfällen nur angenähert; immerhin decken sich die Anschauungen des Verfassers teilweise mit den Ergebnissen von in Materialprüfungsanstalten über reine Haftspannung abgeführten neueren Versuchen, wovon insbesondere jene von Bach („Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens", Berlin 1905) und Martens („Zentralblatt der Bauverwaltung" 1905, Nr. 37) genannt werden sollen. Eine Differenz besteht hiebei z. B. hinsichtlich des Wertes einer Umschnürung, welcher Bach keinen wesentlichen Einfluß auf die Größe des Gleitwiderstandes beimißt. Eine endgültige Klärung der Frage durch weitere Versuche, bei welcher jedenfalls die Güte des Betons, der Wasserzusatz und, was für die Praxis besonders wichtig ist, die Wiederholung und das Andauern der Beanspruchung in Vergleich zu ziehen sein wird, für welch letzteren Fall Bach eine erhebliche Verringerung des Gleitwiderstandes festgestellt hat, bleibt abzuwarten. Das vorliegende Heft bildet jedenfalls einen schätzenswerten Beitrag zur Lehre der Verbundkörper und ist allen Fachgenossen zum Studium zu empfehlen. *C. H.*

9198 **Die Gebühren technischer Sachverständiger nach den deutschen Prozeß- und Gebührenordnungen.** Von königl. Baurat Theodor Unger, Wiesbaden 1904, C. W. Kreidel (Preis K 0·96).

Der Verfasser des kleinen Büchleins unterzieht sich der Mühe, darüber nachzuforschen, warum bei der Gebührenbemessung für Gutachten Sachverständiger höherer technischer Berufe von Seite der Gerichte nicht selten Bestimmungen gemacht werden, welche der Mühewaltung nicht angemessen erscheinen, und beruft sich auf den, den deutschen Prozeßordnungen seinerzeit beigegebenen Motivenbericht, in welchem es heißt: „Dem Sachverständigen ist für seine Mühewaltung grundsätzlich eine gleiche Vergütung zu gewähren, wie wenn die Leistungen außerhalb eines gerichtlichen Verfahrens einem Privaten gegenüber gemacht würden." Nun pflegen in höheren technischen Berufen die gleichen Leistungen auch außerhalb eines gerichtlichen Verfahrens vorzukommen, und ist für deren Bewertung die Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure maßgebend. Der Verfasser empfiehlt sohin, bei Aufstellung eines Anspruches diesen in der Fassung des in den deutschen Prozeßordnungen aufgenommenen Schemas, als: 1. Entschädigung für Zeitversäumnis; 2. Erstattung der Kosten und 3. Vergütung für Mühewaltung, dem Gerichte vorzulegen und für Titel 3 die bestehenden Tarife in Anwendung zu nehmen. Bei uns zu Lande ist in der Zivilprozeßordnung wohl ein gleiches Schema enthalten, auf welches sich bezogen werden könnte, anders aber ist es in der Strafprozeßordnung, in welcher für die Bemessung von Sachverständigen-Gebühren noch immer der § 384 Str.-P.-O. zur Anwendung kommt, aus welchem sich mitunter recht unangemessene Ansprüche ableiten lassen, welche nicht selten in einem Mißverhältnis stehen zu dem Aufwand an Zeit und Mühe, welche der Sachverständige aufzuwenden hat, um ein oft recht verantwortungsvolles Gutachten zu liefern. Rücksichtlich der öffentlich bestellten und ständig beeideten Sachverständigen spricht sich der Verfasser, wie folgt, aus: „Die Gerichte sind befugt für gewisse Fachrichtungen Sachverständige öffentlich zu bestellen und allgemein zu beeiden. Sind solche bestellt, so sollen andere Personen nur dann gewählt werden, wenn besondere Umstände es erfordern." In diesem Punkte hat der

Verfasser gewiß vollkommen recht, was sollte sonst die öffentliche Bestellung rechtfertigen? Das Büchlein enthält auch sonst noch eine Menge bemerkenswerter Auslegungen und Einzelnheiten über Taxvorschriften und Gebühren und scheint sehr wohl berufen, den hohen Gerichten als auch allen Zeugen und Gerichtssachverständigen, insbesondere allen berufenen höheren technischen Sachverständigen, zur Darnachachtung zu dienen; es kann zwecks Nutzanwendung der daselbst niedergelegten Begründungen allseits bestens empfohlen werden. *W. H.*

8147 **Die Francis-Turbine und die Entwickelung des modernen Turbinenbaues.** Von Wilhelm Müller. Hannover 1905, Gebr. Jänecke (Preis M 24).

Von dem unter obigem Titel herausgegebenen Druckwerke ist nunmehr die zweite Auflage erschienen. Die in der Zwischenzeit veröffentlichten und aus Turbinenprospekten bekannt gewordenen Ausführungen haben in dieser Auflage zum größten Teile Aufnahme gefunden. Eine Sichtung des Stoffes, die nach den von der Kritik bei Erscheinen der ersten Auflage geäußerten Wünschen dringend nötig gewesen, hat nicht stattgefunden. Der Mangel an Beherrschung des allerdings sehr umfangreichen Stoffes zeigt sich in dieser Auflage noch deutlicher als bei der früheren. In dem dürftigen theoretischen Teile sind die von der Kritik am schärfsten beurteilten Stellen einfach weggelassen. Eine auch nur halbwegs entsprechende theoretische Behandlung der heutzutage für den Turbinenbau so hochwichtigen Frage der Regulierung sucht man vergebens. Der Einfluß langer Rohrleitungen auf den Reguliervorgang scheint dem Verfasser gänzlich unbekannt zu sein; ebenso auch der Umstand, daß der Tollesche Regulator heutzutage infolge seiner geringen Empfindlichkeit von Seite sämtlicher bedeutenden Turbinenbauanstalten nicht mehr angewendet wird. Die Anpreisung desselben auf Seite 256 ist in einem Buche über Turbinen gar nicht am Platze. Mit wie wenig Sorgfalt der Herausgeber die Übersetzungen von Beschreibungen fremdländischer Konstruktionen in das Buch aufgenommen hat, ist aus der Beschreibung des Murrayregulators auf Seite 433 zu ersehen, der nach dem Verfasser aus „einem schnellaufenden Pendel mit hydraulischen Zylinder (!)" besteht. „Ein Vierwegbahn, der einen Teil des Apparates bildet, ist mit Öffnungen versehen, die entsprechend nach dem Oberteil oder Fuß eines Regelzylinders führen, der die Beaufschlagung des Motors kontrolliert (!)". Es soll heißen „beeinflußt". Bei dem entschiedenen Mangel eines von einem den Turbinenbau vollkommen beherrschenden Autor geschriebenen Buches wird wohl auch das vorliegende Werk sehr viel gekauft und gelesen werden; man kann dasselbe auch denjenigen, welche sich die mühselige Verschaffung von Prospekten und Sonderabdrücken ersparen und lieber den Betrag für das Buch ausgeben wollen, als eine sehr vollständige Sammlung empfehlen. *B.*

6770 **Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers.** Von Ing. mech. Edmund Wehrenfennig, Ober-Inspektor der Österr. Nordwestbahn in Wien, unter Mitwirkung des Ing. chem. Fritz Wehrenfennig, Fabriksdirektor in Eggenberg bei Graz. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage mit 168 Textabbildungen und einer lithographischen Tafel. Wiesbaden 1905, C. W. Kreidel (Preis M 7·50).

Das Buch enthält als wichtigste Kapitel: Die Erläuterung der einschlägigen Begriffe und die Untersuchung des Wassers, die Verbesserung des Wassers, die Durchführung der chemischen Vorreinigung und die zugehörigen Einrichtungen, einen Überblick über die bekanntesten selbsttätigen Reinigungsapparate, Studien über Wasserreinigungsanlagen und einen Anhang über die Bereitung der zur Wasseranalyse nötigen Chemikalien. Zur ausführlichen Besprechung gelangt das Kalksodareinigungsverfahren. Mit Berechtigung, weil es derzeit das am meisten verbreitete ist. Die zugehörigen Berechnungen und Beschreibungen der Hilfsvorrichtungen sind sehr klar. Besonders die Berechnung der zur Erweichung erforderlichen Zusätze bei bekannter Wasseranalyse dürften manchem Betriebsüberwacher einen gewünschten Behelf liefern. Die Studien über Wasserreinigungsanlagen sind mit einer großen Anzahl vortrefflicher Skizzen belegt. Es sind in überwiegender Mehrheit Situationen von Reinigungsanlagen in Eisenbahnwasserstationen. Der Verfasser hat in diesem Kapitel seine langjährigen Erfahrungen und erfolgreichen Erfindungen zur Veröffentlichung gebracht. Der Inhalt des Buches setzt, dem behandelten Gegenstande entsprechend, Kenntnisse in der Chemie voraus, kann aber auch von solchen Lesern, die nicht Berufschemiker sind, unschwer verstanden werden. Der Hauptsache nach ist die Auflage als gelungen zu bezeichnen und dürfte bei dem regen Interesse für die Kesselspeisewasserreinigungsfrage und dem Mangel an zusammenfassenden Werken dieser Richtung einen dankbaren Leserkreis finden. *J. M.*

2778 **Allgemeine Baukonstruktionslehre.** Band IV. Heizungs-, Lüftungs-, Wasserversorgungs- und Beleuchtungsanlagen. Haustelegraphen und Telephone. Grundbau und Bauführung. Von A. G. Breymann. Fünfte gänzlich neu bearbeitete Auflage von A. Scholtz (Preis broschiert M 21, gebunden M 25).

Der Verfasser des vielgeschätzten Handbuches, das nun seit fast 40 Jahren dem angehenden Architekten und Bauführer, namentlich mit Rücksicht auf die Versorgung der Gebäude mit Luft, Wärme, Licht und Wasser, ein treuer und verläßlicher Berater ist, hat auch in der neu erschienenen fünften Auflage, durch Aufnahme der wichtigsten Fortschritte und Neuerungen auf diesen Gebieten, den Wert des Buches zu erhöhen gewußt. Der akuten Rauchfrage ist durch Aufnahme bewährter rauchverhütender Feuerungen Rechnung getragen, und ist unter diesem Gesichtpunkte sowie auch mit Rücksicht auf Bequemlichkeit der Bedienung und Ersparnis an Brennstoff den Fernheizwerken eine warme Empfehlung gewidmet. Das Kapitel über Beleuchtung hat wesentliche Ergänzungen erfahren durch Einreihung der in der Praxis bewährten Kohlen- und Metallfadenglühlampen, der neueren Gasglühlichttypen, einschließlich der Preßgasbeleuchtung. Die neu beigefügten Pläne mit Lichtausteilung, Kabelführung und Schaltungsschema nach den neuen Verbandsvorschriften werden dem Anfänger eine willkommene Anleitung sein. Ebenso werden Petroleum und Spiritus in ihrer Anwendung für Leucht- und Heizzwecke entsprechend erörtert. Der dritte Abschnitt (Grundbau) ist durch die „Normen für die einheitliche Prüfung und Lieferung von Portland-Zement" vervollständigt. Die bewährte Behandlungsform des Stoffes ist dieselbe geblieben; der Verfasser stellt sich vor allem die Aufgabe, im möglichst ausgedehnten Umfange über die hygienischen Bedürfnisse und Einrichtungen des Hauses aufzuklären, in dem Bewußtsein, daß der moderne Baumeister über alle vorhandenen Mittel unterrichtet sein müsse, die dem ersten Zweck des Hauses dienen, einem gesunden und behaglichen Wohnen. Das Handbuch ist in seinem Umfange allmählich so stattlich geworden, daß man eine Teilung in Text und Zeichnungen im Interesse der Handlichkeit wünschen muß.

Meier.

8468 **Theorie der Elektrizität.** I. Teil. Von M. Abraham und A. Föppl. Leipzig, B. G. Teubner (Preis M 12).

Als Weisbach seine Mechanik zum erstenmal erscheinen ließ, sah er sich genötigt, seinem Buche einen einleitenden Abschnitt über die höhere Analysis voranzuschicken, weil nur ein geringer Teil der damaligen Techniker etwas von der Differentialrechnung wußte. Was damals von der Differentialrechnung galt, gilt heutzutage von der Vektorenanalysis. Deshalb hat Föppl seinem Buche einen Abschnitt über die Vektorenanalysis vorausgehen lassen. Die Behandlung der Elektrizitätslehre hat durch die Einführung der Vektorgrößen an Stelle ihrer Komponenten außerordentlich an Klarheit und Durchsichtigkeit gewonnen, so daß das Rechnen mit Vektoren sich immer mehr Bahn bricht und manche Autoren, namentlich englische, sich ausschließlich ihrer bedienen. Der Elektrotechniker, der tiefer in die Materie seines Faches eindringen will, wird sich daher wohl oder übel mit dieser neueren mathematischen Sprache beschäftigen müssen, und da könnten wir ihm hiezu kaum ein besseres Werk als das Föpplsche anraten, in dem er aber nebstbei in vollendeter Weise in die Maxwellsche Theorie eingeführt wird. Dem Buche, welches von Abraham, einem erfolgreichen Forscher im Gebiete der neueren Elektrizitätstheorie, in seiner zweiten Auflage bearbeitet wurde, soll ein zweiter Band nachfolgen, in welchem Abraham die atomistische Weiterbildung der Maxwellschen Theorie, die zur Lorentzschen Elektronentheorie führt, ferner die ausführlichere und strengere Theorie der Licht- und Wärmestrahlung, der Hertzschen Schwingungen und der drahtlosen Telegraphie zu bringen verspricht. Beide Bände werden eine umfassende Kenntnis des gegenwärtigen Standes der Elektrizitätstheorie vermitteln. *H. G. D.*

10.132 **The Imperial Directory and Statistics of Electric Lighting, Power and Traction Works in Great Britain and Ireland, India and all British Colonies.** Herausgegeben von C. S. Vesey Brown. London 1905, Hazell, Watson & Viney, Ld. (Preis geb. Frcs. 15·50).

Ein in seiner weltumfassenden Reichhaltigkeit bemerkenswertes und einzig dastehendes Adreßbuch, mit allen wissenswerten Daten über sämtliche zahlreichen elektrischen Kraft-, Licht- und Straßenbahnanlagen auf dem gesamten Territorium der englischen Krone: Großbritannien und Irland, Indien und alle englischen Kolonien. Von allen in privatem oder öffentlichem Besitze befindlichen, in Betracht kommenden Anlagen sind neben den wesentlichsten technischen Angaben (Kraftstationen, Stromsysteme, Stromtarife, Anschlußwerte u. s. w.) auch die kennzeichnendsten finanziellen (Anlagekosten, angelegte Kapitalien) zusammengestellt und auch alle die Verwaltung der Anlagen leitenden Behörden, Direktoren, Verwaltungsräte u. s. w. namentlich angeführt. Durch dieses Auskunftsbuch soll allen mit diesen Betrieben in Verbindung Stehenden reiches statistisches Material zum Vergleiche der Rentabilitäten und der technischen Systeme, den Fabrikanten aber im besonderen die Möglichkeit rascher Orientierung geboten werden, um jene Werke, in denen ihre Erzeugnisse zur Verwendung gelangen könnten, leicht herauszufinden. Und allen diesen Interessenten kann das sorgfältig zusammengestellte und übersichtliche Buch, dem wir leider kein ähnliches für die Länder deutscher Zunge an die Seite stellen können, sehr empfohlen werden.

Dr. Hruschka.

10.152. **Il Palazzo Ducale d'Urbino.** Von Cornelio Budinich. Triest 1904, Emilio Sambo.

Wenn auch F. Arnold und Geymüller in ihren Arbeiten über dieses Thema alles Wissenswerte gebracht zu haben scheinen und D. Mayer in seinem Werke „Oberitalienische Frührenaissance" treffliche Ergänzungen etwaiger Lücken in der Forschung der beiden Vor-

genannten gibt, so ist es dem Verfasser des vorliegenden Werkes durch gründliche Vertiefung in den Gegenstand doch gelungen, dem scheinbar erschöpften Stoffe neue Seiten abzugewinnen und das Interesse für den, zur Zeit der Renaissance so berühmten Palazzo Ducale und seine Erbauer neu zu beleben. Budinich ist seinem Thema sehr ernst und wohl vorbereitet zu Leib gerückt, nachdem er gleichsam zur Eclairierung des Terrains vor mehreren Jahren eine kleine Schrift über Luciano Dellaurana, die Frucht einer längeren Studienreise in Italien, vorausgeschickt hatte. Auch im vorliegenden Werke steht der Architekt Luciano Dellaurana im Vordergrund; und für uns Österreicher ist es gewiß von Interesse, daß uns durch das, in elegantem Italienisch geschriebenen Werke wieder in Erinnerung gebracht wird, einem illyrischen Künstler, dem in Zara gebürtigen Dellaurana gebühre das Hauptverdienst an diesem hervorragenden Werke der Frührenaissance. Auch durch eine Reihe von bisher unveröffentlichen Dokumenten, so auch ein Faksimile eines Briefes Dellauranas an die „Brandenburgerin" Barbara Marchesa di Mantova, das Testament Dellauranas u. v. a. sowie durch zahlreiche Illustrationen teils eigener Aufnahme, teils nach Photographien erhält der Inhalt des Werkes, dessen Lektüre jedem mit dem Stoffe Vertrauten wärmstens anempfohlen wird, eine dankenswerte Bereicherung. *Max Ferstel.*

9349 **Leerlauf- und Kurzschlußversuch in Theorie und Praxis.** Von J. L. La Cour. 127 Seiten. Mit 72 eingedruckten Abbildungen (Preis geheftet M 3·50).

Die in der Praxis meist nur bei der Untersuchung von Wechselstrommaschinen und -Apparaten gebräuchliche Methode, aus den bei Leerlauf und Kurzschluß erhaltenen Resultaten auf das Verhalten bei Belastung zu schließen, wird in der vorliegenden Schrift ganz allgemein behandelt, und zwar werden zuerst die allgemein gültigen, möglichst abstrakt gehaltenen Formeln abgeleitet, und dann wird deren Anwendung auf die verschiedenen Maschinentypen: Transformatoren, asynchrone Maschinen, synchrone Maschinen und Gleichstrommaschinen gezeigt. Diese analytische Methode findet im Anhang eine wertvolle Ergänzung in der graphischen Behandlung desselben Problems. Das Bestreben, die Vielheit der Erscheinungen bei elektrischen Maschinen einer einheitlichen Betrachtung zuzuführen, wird durch diese theoretisch hoch interessante Arbeit wesentlich gefördert; durch das Studium der verschiedenen Meßmethoden zur experimentellen Untersuchung von Maschinen und Anlagen kam der Verfasser aber auch zur Überzeugung, daß die Leerlauf-Kurzschlußmessungen, sinngemäß ausgeführt, die genauesten Resultate ergeben, und so wird auch der Praktiker, in erster Linie der Meßtechniker, das Buch mit Erfolg studieren; der mathematisch-abstrakte Teil (symbolische Methode) erfordert allerdings einige Geduld. *Ing. R. Jiretz.*

10.116 **Anweisung zur Führung des Feldbuches nebst kurzgefaßten Regeln für den Felddienst beim Feldmessen, Winkelmessen, Kurvenabstecken, Nivellieren, Peilen und Tachymetrieren sowie einer Anleitung zum Gebrauch, zur Prüfung und Berichtigung der erforderlichen Feldmeßinstrumente für die Feldmeßübungen an technischen Lehranstalten und praktisch tätige Techniker.** Von Ernst Ziegler, Landmesser und Lehrer am Technikum Bremen. Anhang der Anweisung zur Führung des Feldbuches. Von demselben. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke (Preis gebunden zusammen M 6).

Der Zweck der beiden Taschenbücher ist, dem angehenden Techniker bei der Ausführung der ersten Vermessungen und bei deren übersichtlicher Darstellung entsprechende Anweisungen zu geben. Ist der Techniker im Unterricht auch noch so gut vorbereitet, und scheinen ihm die Arbeiten manchmal leichter, als sie sind, so steht er im Felde vielfach ratlos da, weil er eben bei den Aufnahmen so viel zu beachten hat, daß ihm manches des Gehörten nicht mehr gegenwärtig ist, wenn er es anwenden soll. Der zweite Teil enthält das eigentliche Feldnotizbuch, welches zur Eintragung der Messungsergebnisse zu verwenden ist. Obwohl das Werk nicht den Anspruch als ein Lehrbuch der Geodäsie macht, ist doch vieles einfach, kurz und treffend behandelt, so daß es als ein willkommener Wegweiser betrachtet werden kann. *V. Pollack.*

10.155 **Germanische Frühkunst.** Herausgegeben von Professor Karl Mohrmann und Dr. Ing. Ferd. Eichwede. Leipzig 1905, Chr. Herm. Tauchnitz.

Von den zwölf Lieferungen mit 120 Tafeln, in welchen das Werk erscheinen soll, liegt heute bloß die erste vor. Diese aber berechtigt zur Hoffnung, daß die Publikation in ihrer Vollendung eine ungewöhnlich gehaltreiche Sammlung architektonischer Details bilden wird, die besonders in unserer Zeit, die das Ursprüngliche und das Nationale in der Kunst am höchsten schätzt, sehr willkommen sein wird. In der Tat zeigen die vorliegenden Blätter, nach schönen und gewissenhaft gezeichneten Aufnahmen reproduziert, Details nordischer Holzkunst, langobardischer Backsteinarchitektur, deutscher und dänischer Metallarbeiten frühmittelalterlichen Ursprungs, welche uns in jeder Beziehung Respekt einflößen müssen. Insbesondere ist es die Phantasie in der Linienführung, die mit sichersten Geschmack verteilte plastische Verzierung, bei den oberitalischen Proben auch die reizvolle Abwechslung von Ziegel und Marmor, welche vorbildlich wirken können. Zu alledem kommt noch, daß die dargestellten Objekte bisher gar nicht oder bloß ungenügend veröffentlicht sind, so daß dem Werke die günstigste Vorhersage gemacht werden darf. *Schr.*

9094 **Chemische Untersuchungen der wichtigsten Roh-, Halb- und Endprodukte des österreichischen Salinenbetriebes.** Sonderabdruck aus den Mitteilungen des k. k. Finanzministeriums. X. Jahrgang, 1. Heft. Wien 1904, k. k. Hof- und Staatsdruckerei (Preis K 7).

Das Werk enthält die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen aller wichtigen Roh-, Halb- und Endprodukte des österreichischen Salinenbetriebes. Diese Untersuchungen wurden über Veranlassung des k. k. Finanzministeriums in den Jahren 1899 bis 1902 durch das k. k. Generalprobieramt durchgeführt, welches damit eine äußerst anerkennenswerte Arbeit vollbrachte. Die k. k. allgemeine Untersuchungsanstalt für Nahrungsmittel in Wien ist durch mikroskopische Prüfung einiger Seesalzproben an der Arbeit mitbeteiligt. Das Werk, welches 255 Seiten aufweist, enthält in zahlreichen Tabellen die übersichtliche Zusammenstellung der mühevollen Arbeiten, welche durch Bergrat A. Schnabel besorgt wurde. Die Publikation, welche im begleitenden Text manche interessante Details bringt, ist nicht nur für den Bergmann und Salinentechniker von großem Wert, auch der technische Chemiker wird es zu Rate ziehen und oft Aufklärung darin finden. *Bösner.*

9466 **Thermodynamische Rechentafel für Dampfturbinen.** Von Dr. Ing. Reinhold Proell, Dipl. Ingenieur, Dresden, Dr. R. Proells Ingenieurbureau. Berlin 1904, Julius Springer (Preis M 2·50).

Die Tafel von 38 *cm* Länge und 27 *cm* Höhe enthält zwölf gerade Maßstäbe für Spannung, Temperatur, Volumen, Erzeugungswärme, Entropie u. s. w. für gesättigten und überhitzten Wasserdampf. Die Maßstäbe sind derartig auf dem Blatte verteilt, daß die Punkte, welche drei zusammengehörigen Werten auf den Maßstäben entsprechen, auf einer geraden Linie liegen. Das Rechnen geschieht durch Anlegen eines Lineals an die Punkte, die den gegebenen Werten entsprechen, worauf der gesuchte Wert an dem zugehörigen Maßstabe abgelesen wird. *—ss.*

10.063 **J. A. Waddell, The Relations of Civil Engineering to the other Branches of Science.** An Adress to the International Congress of Arts and Science at the Universal Exposition, St. Louis, Mo. 1904. 19 Seiten. 8°.

Eine der 126 Sektionen dieses denkwürdigen Kongresses umfaßte „Civil Engineering", zu dessen beiden Referenten Mr. Waddel gehörte, der zu den bedeutendsten Consulting Engineers der Vereinigten Staaten zählt. Obwohl ein Mann der amerikanischen Praxis, beschäftigt er sich schon seit Jahren mit Studien und Projekten für eine weitere wissenschaftliche Ausgestaltung des Ingenieurwesens, die er vor allem durch Schaffung innigerer Beziehungen zwischen diesem und anderen Wissenschaften anstrebt. Im ersten Teile seines Referates stellt er in ebenso klarer als interessanter Weise das Wesen dieser Beziehungen fest, um sodann die von ihm aufgeworfene bedeutsame Frage zu behandeln, auf welche Art das für die Allgemeinheit weit nutzbringendere zielbewußte Zusammenwirken der reinen und der angewandten Wissenschaften an Stelle des bisher vielfach getrennten Vorwärtsschreitens beider gesetzt werden könnte. Er macht nun diesbezüglich mehrere Vorschläge, und zwar die stete Abhaltung von Kongressen analog dem vorerwähnten, ferner die mitgliedsweise Zulassung von Technikern zu nichttechnischen wissenschaftlichen Vereinigungen und umgekehrt, um eine engere persönliche und damit die fachliche Fühlungnahme zugunsten des erwünschten Zieles zu fördern, sodann die Pflege von Forschungsarbeiten, an welchen Vertreter aller in Frage kommenden Wissensgebiete teilnehmen sollten, und insbesonders endlich die sachgemäße Ausgestaltung des Ingenieurunterrichtes als jene Maßnahme, die sowohl den weitestgehenden als auch den umfassendsten Erfolg verspricht. In Erwägung dieses Gedankens gelangt nun Mr. Waddell zu einer kurzen Besprechung seiner Lieblingsidee, der Errichtung einer großzügig angelegten „post-graduate school of engineering". Diese, für die Absolventen der höheren technischen Lehranstalten des Landes gedacht, soll in den Stand gesetzt werden, ihren Besuchern alle Vorbedingungen für eine möglichst vollkommene Spezialausbildung zu bieten, zu welchem Behufe nebst dem Vorhandensein eines ständigen, durchwegs erstklassigen Lehrpersonals und dem aller denkbaren Lehrbehelfe bis zur Übersetzung von beachtenswerten fremdsprachigen Büchern und Abhandlungen ins Englische auch die Abhaltung von Kursen seitens hervorragender Praktiker vorgesehen ist, eine Maßregel, die in Amerika bisher aus finanziellen Gründen nicht zur Ausführung gelangen konnte. Der Verfasser der vorliegenden, sehr lesenswerten Monographie steht mit seinen Bestrebungen — so jung sie auch sind — keineswegs mehr allein, denn deren Verwirklichung trägt in sich eine sichere Gewähr für einen weiteren erfolgverheißenden Aufschwung des amerikanischen Ingenieur-Unterrichtswesens, dessen heutige Entwicklung in mancherlei Hinsicht schon jene Bahnen betreten hat, die diesbezüglich in Europa gewandelt oder — — selbst erst angestrebt werden.

O. F. Schottberger.

Eigentum und Verlag des Vereines. Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 48.** Ebhardt: Wiederherstellung der Hohkönigsburg im Elsaß. Boethke: Architekt und Arbeiterversicherung. Müller: Hohe Wohngebäude in Nordamerika (Forts.).

1 **Dingiers polyt. Journal, Berlin, H 24.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Ramisch: Untersuchung eines flachen Bogens mit festen Kämpfergelenken, beansprucht von horizontalen Kräften. Rudeloff: Neuere Festigkeits-Probiermaschinen. Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 24.** Friedrich: Das Kaiser Franz Joseph-Studentenheim an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Witt: Über Austrocknung feuchter Wände durch Wärme. Syha: Die Gefahr des Sturmwindes im Eisenbahnverkehr.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 24.** Kürsteiner: Die Verlängerung der Appenzeller Straßenbahn von Gais nach Appenzell. Huber: Das Rathaus zu Einsiedeln. Neubauten für die Kantonschule und die Hochschule in Zürich sowie für das Technikum in Winterthur.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 24.** Moerike: Wettbewerb für die Bebauung eines Grundstückes in Weiden. Einige Worte zur Umgestaltung des architektonischen Unterrichts an Baugewerkschulen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 24.** Mueller: Neuere Duplex-Pumpmaschinen. Stamm: Die Wasserkraftmaschinen der Sillwerke bei Innsbruck. Freytag: Gasmaschine mit vereinigter Mischungs- und Füllungsregelung. Matschoß: Einführung der Dampfmaschine in Deutschland (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 9.** Benachteiligung der Binnenschiffahrtsplätze durch die Tarifpolitik der preußischen Staatsbahnen. Die oberschlesische Industrie und die zu ihrer Verfügung stehenden Wasserstraßen. Contag: Der Panamakanal in seinem gegenwärtigen Bauzustande.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 46.** Der elektrische Betrieb auf der Eisenbahn Liverpool-Southport-Crossens. Eine Eisenbahnversuchsabteilung.

3542 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, K 49.** Das neue Landespolizeigebäude in Thorn. Hansen: Bildliche Darstellung des Wagenbestandes auf End- und Übergangsstationen. Internationaler Eisenbahnkongreß in Washington.

2027 **Engineering, London, N 2039.** Hubbrücke, System Scherzer, über den Swaledluß. Eine 1500 *PS*-Fördermaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Themsedampfer für London. Fährbrücke zwischen Widnes und Runcorn. Duddel und Taylor: Untersuchung und Prüfung von Anlagen für drahtlose Telegraphie.

2041 **Engineering News, New-York, N 23.** Der Viadukt über den Siouxfluß bei Vaurist (Frankreich). Leighton: Die Prüfung des Wassers auf dem Felde. Zwei neue Wellenkuppelungen. Fuller: Die Messung der Tiefe niedriger Grundwässer. Warenhaus in Eisenbeton in Minneapolis. Die Rekonstruktion des Horse Run-Viadukts der Cincinnati Southern Ry.

1680 **Railroad Gazette, New-York, N 23.** Selbsttätige Blockeignale der North-Eastern Ry. Pacific-Lokomotive mit überhitztem Dampf für die Erie R. R. Erprobung einer Lokomotive mit überhitztem Dampf. Der Bau von bogenförmigen Lokomotivremisen. Untersuchung von Reibungs- und Feder-Wellenkuppelungen. Die Lokomotivwerkstättenanlage der South Louisville Ry. Große Tender der Lehigh Valley Ry. Lokomotive der New-York Central Ry. Ein neuer Entwurf für eine Vierzylinder-Verbundlokomotive. Barcelays Drucktelegraph.

669 **The Engineer, London, N 2581.** Nicolson und Smith: Über den Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Die Erzeugung sehr niederer Temperaturen (Schluß). Sauggasanlagen (Forts.). 10.000 *PS*-Walzwerksmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Rous Marten: Die Lokomotiven der Great-Western Ry. Dampfmotorwagen für Eisenbahnen.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 7.** Garnier: Stahl für schnellschneidende Werkzeuge. Morizot: Die Brücke bei Avelghem in Belgien, System Vierendeel. Die Erzeugung von Wasserstoffsuperoxyd.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 6.** Herdner: Untersuchungen über den Einfluß der aufgehängten Bestandteile der Lokomotive auf die Bewegung. Bérard: Bericht über die Linie Nr. 3 der Pariser Stadtbahn. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 25.** Hudig: Die Kochsalzindustrie auf St. Martin (Niederl. West-Indien). Bericht einer Kommission der Handelskammer Amsterdam über den Nordseekanal. Van Sandick: Das Haus Lambert van Meerten in Delft.

Zeitschriften für Architektur.

1907 **Building News, London, N 2632.** Tafeln: Neubau des Kings College-Spitals in Camberwell. Haus in Drayton. Villengruppe bei Drayton. Klubhaus in Catham. Haus in Silvertown.

1186 **The Architect, London, N 1904.** Tafeln: Bibliothek in Bridgewater. Hof im Palazzo Chigi in Siena. Freimaurertempel im Gaiety Restaurant.

774 **The Builder, London, N 3254.** Tafeln: Marmor- und Bronzebrunnen. Landhäuser in Chislehurst und Shelford. University-College-Spital in London. Grabdenkmal für die Markgräfin Lothian.

8260 **The Studio, London, N 147.** Knnopff: Konstantin Meunier, Belgiens großer Bildhauer. Lassar: Der deutsche Architekt Professor Emanuel Seidl. Ditchfield: Einige alte Decken. Macfall: Der Karikaturenzeichner Joseph Simpson. Holland: Montmartre einst und jetzt. Strengell: Radierungen von Count Louis Sparre. Baldry: Die Ausstellung der königl. Akademie im Jahre 1905. Levetus: Die 23. Ausstellung der Wiener Sezession.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 38.** Léger und Gourdain: Ein großes Warenhaus in Paris. Bienaimé: Galerie des keramischen Museums.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

576 **Berg- und Hüttenm. Jahrbuch, Wien, H 2.** Bauer: Der Goldbergbau der Kudaer 12 Apostel-Gewerkschaft bei Brod in Siebenbürgen. Müllner: Der Bergbau der Alpenländer in seiner geschichtlichen Entwicklung.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 24.** Diris: Einige Beiträge zu Biegungs-, Torsions- und Stoßversuchen mit Seildrähten. Mayer: Weitere Erfahrungen über die neunstündige Schicht (Schluß). Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.). Kummer: Behandlung der Grubenfeuer mit Kalkmilch.

4080 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 12.** Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. Wüst und Wolf: Verhalten des Kokasschwefels im Hochofen. Simmersbach: Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. Collischonn: Elektrisch betriebener Gichtaufzug. Verbesserungen an Hochöfen. Hochofenschlacke und Portlandzement. Treuheit: Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 23.** Collins: Kaolin oder China Clay. Haas: Eine neue Pyritschmelzanlage. Forster-Brown: Die Anwendung der Elektrizität in deutschen Kohlenbergwerken. Wolcott: Die Cyanidation in Cripple-Creek. Probert: Die Konzentration der Kupfererze. Leupold: Spitzlutten. Mason: Peru.

Zeitschriften für Chemie.

2589 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 47.** Jahresversammlung deutscher Nahrungsmittelchemiker in Dresden. Generalversammlung des American Institute of Mining Engineers. Valenta: Fortschritte der Photochemie und Photographie im Jahre 1904. Sebollen: Die Titerstellung von Normalsäuren. N 48. Hauptversammlung der deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie in Karlsruhe. Pastrovich: Fortschritte in der Fette- und Naphthaproduktion in den Jahren 1903 und 1904. Matthes und Müller: Nahrungsmitteluntersuchungsamt der Universität Jena.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 70.** Umschlagen der Abbindezeit des Portlandzementes. Mahlversuche mit Klinkern aus dem Drehrohrofen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 24.** Claaßen: Fortschritte der Rübenzuckerfabrikation im Jahre 1904. Kliche: Hochofenschlacke und Portlandzement. Bensemann: Beitrag zur Analyse des Salpeters. Escales: Prüfung von Nitrozelluloso auf Haltbarkeit. Loevy: Die Goldgewinnung in Transvaal. Raschig: Zur Phosphorsäurebestimmung. Bender: Prüfung des Brikettpeches. Landenberger: Die deutschen Patentgebühren.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8814 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 6.** Böhm-Raffay: Bestimmung des Wirkungsgrades einer Dynamomaschine nach dem Verfahren der getrennten Verluste. Böhm-Raffay: Bestimmung des Trägheitsmomentes des Ankers einer Dynamomaschine. Kittl: Die Regelung der Wellentelegraphie. Eine neue Dynamomaschine für Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 24.** Lorentz: Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie. Janus: Berechnung von

Drehspul-Meßgeräten. Thrue: Elektrizitätswerk der Stadt Drammen (Schluß).

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 25.** Bragstad: Messung und Trennung der Eisenverluste in den asynchronen Drehstrommotoren. Dölling: Die Explosionsmaschinen (Schluß).

8267 **Electrical Review, London, N 1438.** Press: Die Berechnung von Umschaltern. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan District Ry. Die Osmiumlampe.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 23.** Herzog: Hydroelektrische Kraftanlage bei Ladermier. Bedell: Messung schwacher Wechselströme. Berechnung eines Pantagraph-Trolleys. Kraftanlage der Old Colony Ry. Schutzeinrichtungen für Eisenbahn-Kraftstationen.

4492 **The Electrician, London, N 1413.** Fleming und Hadfield: Magnetische Eigenschaften einiger Eisensorten. Der elektrische Betrieb von Walzstrecken. Varley und Murdoch: Einige Anwendungen der Braunschen Kathodenstrahlenröhre. Vergleichende Zusammenstellung von Versuchen über die Leistungsfähigkeit von Dampf- und elektrischen Lokomotiven. Weintraub: Der Quecksilber-Lichtbogen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 24.** Blondel: Einfluß der Eigenschaften des elektrischen Lichtbogens auf die Schwankungserscheinungen im Leitungenetz. Drude: Stromverlust in einem schwingenden Stromkreis (Schluß). Dalemont: Turbo-Dynamomaschinen und Turbo-Wechselstromgeneratoren.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 22, 23 und 24.** Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903 (Forts.).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 25.** Borchardt: Zerstörungen an trockenen Gasmessern. Neuere Invert-Gasglühlichtlampen. Franke: Über die Verwendung des Peltonrades. Prüfung von Spirituslampen.

3041 **Engineer. Record., New-York, N 23.** Kraftanlage der Old Colony Street Ry. Co. Die Montierung der Benwood-Brücke. Einzelheiten der Blackwells Island-Brücke (Forts.) Bau des Gebäudes der Lebensversicherung „Mutual" in Mexiko. Die Behandlung des Kesselspeisewassers. Messung der Mengen von zerkleinerten Materialien. Die Organisation der Arbeitskräfte einer großen Kraftanlage. Ergebnisse über die Erprobung eines 400 *KW*-Westinghouse-Parsons-Turbo-Generators.

4407 **The Sanitary Record, London, N 811.** Thomas: Hygienische Ratschläge für die Besucher von Seebädern. Conway: Die Beziehungen der modernen Kanalisationsanlagen zur öffentlichen Hygiene.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.082. **Die Erbauung einer elektrischen Bahn auf die Zugspitze.** Von W. A. Müller, Ingenieur. 8°. 55 Seiten mit 16 Abbildungen. Berlin 1905.

Die Zugspitze ragt als Massiv mit einer Höhe von 2964 *m* ü. M. aus dem Wettersteingebirge des bayerischen Hochlandes hervor. Von den Sommerfrischen Garmisch-Partenkirchen (700 *m* Meereshöhe) soll zuerst eine Adhäsionsstrecke mit 1 *m* Spurweite und 25 *m* Minimalradius bis zum Eibsee führen und von da an mittels liegender Zahnstange und 500% Maximalsteigung sowie 150 *m* Minimalradius die Höhe von 2920 *m* erreicht werden. Der Unterbau ist behufs Erzielung eines bauökonomischen Effektes so gedacht, daß die durch die Unterkante der Laufräder eines Bergwagens gebildete Ebene nicht horizontal, sondern schräg und parallel dem Berghang verläuft. Die Stromzuführung der aus Dampfturbinen-Dynamos stammenden Betriebskraft ist mittels „dritter" Schiene beabsichtigt. Die gesamten Anlagekosten nebst den Bauzinsen sind mit 2 Millionen, die Betriebsausgaben nebst Verzinsung des Anlagekapitals und Abschreibung mit 1/4 Million Mark, die Betriebseinnahmen mit Mk. 290000 veranschlagt. Die reinen Betriebskosten sind mit 86% der Einnahmen berechnet, während die Berghahnen der Schweiz 39 bis 46% zeigen. Referent hat bei Durchsicht dieser interessanten Schrift die Überzeugung gewonnen, daß beim Detailstudium dieser Hochgebirgsbahn andere Ziffern sich ergeben werden. *V. Pollack.*

1020 **Roues et turbines à vapeur.** Von R. Sosnowsky. 2. Auflage. Paris 1904, Ch. Béranger (Preis K 15).

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Buches (1896), einer sehr vollständigen Sammlung der seit Heron aufgetauchten Vorschläge für Dampfturbinen, hat dieser neueste Zweig des Maschinenbaues gewaltige Fortschritte gemacht, eine neue Literatur hierüber ist erstanden. Der verdienstvolle Autor ist aber auch in dieser zweiten Auflage seinem Vorsatze, eine historische Übersicht über den Entwicklungsgang dieser Maschinen zu geben, treu geblieben und bringt von den seither erstandenen neuen Typen nur die erst bekannt gewordenen Ausführungen, ohne die rasch folgenden Verbesserungen eingehend zu beschreiben. Interessant sind die durch Abbildungen erläuterten 80 Versuchsvorrichtungen und Vorschläge, die bis zum Jahre 1883, wo De Laval mit seiner ersten Reaktionsturbine hervortrat, von verschiedenen Erfindern gemacht worden sind, und die ziemlich unverändert aus der ersten Auflage übernommen wurden. Theoretische Darlegungen werden nur bei Besprechung der De Laval-Aktionsturbine in schöner Klarheit gebracht, und hier sind auch einige Effektversuche angeführt. Das sehr hübsch ausgestattete, 234 durch 336 Holzschnitte gezierte Seiten umfassende Buch wird wohl auch in dieser neuen Auflage seinen wohlverdienten Platz in der Weltliteratur behaupten und kann allen jenen, die sich über Dampfturbinen ohne Eingehen in Details gründlich orientieren wollen, nur angelegentlichst empfohlen werden. *B.*

10.142 **Einführung in die Vektorenanalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik.** Von Dr. Richard Gans, Privatdozent an der Universität Tübingen. 8°. 98 Seiten mit 31 Abbildungen im Texte. Leipzig 1905, Teubner (Preis geb. M 2·80).

Sowie in der Schrift das Bestreben nach Vereinfachung, Abkürzung und Raschheit die Begründung der Stenographie gezeitigt hat, so ist in der Wissenschaft die Vektorenanalysis aus dem Bedürfnisse nach Einfachheit und Übersichtlichkeit der mathematischen Formeln, welche unabhängig von einem willkürlich gewählten Koordinatensystem wären, entstanden. C. Neumann hat auch diese Analysis sinnfällig Quaternionenstenographie benannt. Und in der Tat erscheinen die in der Vektorenmethode abgehandelten Arbeiten von Abraham, Cohn, Lorentz, Föppl, Weber, Wien u. a. gegen über den in umständlicher Schreibweise verfaßten Werken von Hertz, Boltzmann, Helmholtz u. a. sehr übersichtlich, einfach und komprimiert. Aber sowie man trotz Kurzschrift niemals der Kurrentschrift entsagen kann, so wird die Vektorenoperation die Koordinatenrechnung nie vollends verdrängen, denn die Erfassung der abgekürzten Schreibweisen erfordert oft eine größere geistige Anstrengung, durch welche die Klarheit bisweilen ungünstig beeinflußt wird. Über die diesbezüglich herrschende Meinungsverschiedenheit läßt sich kein Schiedsspruch fällen. Der Verfasser des vorliegenden Buches war redlich bemüht, das Notwendigste aus der, man kann immer noch sagen, neuen Rechnungsart womöglich faßlich zu erläutern und den vorteilhaften Gebrauch derselben in der mathematischen Physik zu beweisen; dadurch hat er sich auch auf Anerkennung berechtigten Verdienst erworben. Doch wie leicht man durch vorsätzliche Knappheit schwer verständlich wird, möge u. a. nur an dem zwischen (7) und (8), auf Seite 10 unterlaufenen Sprunge bemerkt werden. Der Inhalt zerfällt in vier Kapitel: 1. Die elementaren Operationen der Vektorenanalysis. 2. Die Differentiationen und Integralsätze der Vektorenanalysis. 3. Krummlinige Koordinaten. Vektorenzerlegungen. Mechanische Deformationen. 4. Anwendungen aus der Hydrodynamik und aus der Elektrodynamik. Das Buch sei vor allem den Theoretikern der Elektrizität bestens empfohlen. *Pf.*

10.092. **Norddeutscher Bankalender 1905 und Taschenbuch norddeutscher Baupreise** und

10.093. **Süddeutscher Bankalender 1905 und Taschenbuch süddeutscher Baupreise.** Beide unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet von G. Volquardts, Professor an der königl. Baugewerksschule in Görlitz. 19. Jahrgang. Leipzig und Stuttgart, Cäsar Schmidt (Preis je Mk. 3·50).

Bei beiden ganz gleich ausgestatteten Taschenbüchern, das eine den norddeutschen, das andere den süddeutschen Verhältnissen angepaßt, war der Verfasser bemüht, den reichhaltigen Inhalt in der neuen Ausgabe noch weiter zu verbessern und zu erweitern. Beide bestehen aus einem gebundenen I. Teil und einem ungebundenen II. Teil. Der erste Teil enthält in vier Abteilungen [1. Allgemeines (Maß- und Verwandlungstabellen, Münzvergleichstabellen, Löhnungstabellen etc.); 2. Bankonstruktionen und Baupreise; 3. Bau- etc. Maschinen; 4. Technische Neuheiten, Preisangaben, Verschiedenes (Selbstangaben der Firmen)] eine stattliche Reihe Tabellen und Abschnitte, die einige wesentlichen Erweiterungen und Verbesserungen zeigen. So sind namentlich die Löhnungstabellen in den Kapiteln 6 und 7; die Angaben über die Gesamtkosten von Bauwerken etc. im Kapitel 15; das Kapitel 18 (Maurerarbeiten) und Kapitel 19 (Betonarbeiten) sorgfältig durchgesehen und erweitert. Vollständig umgearbeitet ist Kapitel 22 (Zimmermannsarbeiten) und durch vier Tafeln (Dachbinder in willkommener Weise ergänzt. Ganz neu aufgenommen erscheinen Kapitel 13 (ein Auszug aus der Post- und Telegraphenordnung) und im Kapitel 36 ein Abschnitt, „Elektrische Maßeinheiten" enthaltend. Mehrfache Verbesserungen zeigt auch der zweite Teil (5 Abteilungen: Tabellen für Mathematik, Mechanik und Physik; Statik der Hochbaukonstruktionen; Tafeln über Profileisen und andere Eisensorten; Baukunde, Gesetze, Verordnungen, Normen und ein Personenverzeichnis), der durch mehrere ganz neu aufgenommene Kapitel erweitert wurde; so durch Kapitel 18 (Elastizitäts- und Festigkeitszahlen für verschiedene Baustoffe), Kapitel 31 (Tragfähigkeit von „I"-Trägern), Kapitel 43 (schmiedeiserne Stützen) und Kapitel 44 (Gewichte gußeiserner Unterlagsplatten). Diese reichhaltigen und hübsch ausgestatteten Kalender erfüllen ihren Zweck, verläßliche Ratgeber zu sein, vollkommen, sind daher einer freundlichen Aufnahme in Fachkreisen gewiß. *Arch. J. O.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 9.** Feret: Erdfeuchte und plastische Mörtel. Prüfung von Baustoffen auf Abnutzbarkeit. Lunge: Beiträge zur Kenntnis hydraulischer Bindemittel. H 10. Bauer: Ein Beitrag zur Bronzefrage. Die Hauptversammlungen der keramischen und verwandten Vereine.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 13.** Das Linienschiff „Connecticut" der Kriegsmarine der Vereinigten Staaten. Die Chelsea-Kraftstation der Underground Electric Railways Co. of London. Maschine zum Aufziehen der Flanschen auf Rohre, System Lovekin. Haeger: Berechnung eines Dreimotoren-Laufkrans mit elektrischem Antrieb. König: Die Makulage und ihre Verwendung bei Rotationsmaschinen. Förster: Kleinmotoren und der Dampfmotor „Praktikus".

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 49.** Ebhardt: Zur Wiederherstellung der Hohkönigsburg in Elsaß (Schluß). Gewölbte Brücke in Stampfbeton mit Betongelenken über die Lenne in Hahlen i. W. Unterführung in Stampfbeton unter dem neuen Rangierbahnhof Eifeltor in Köln a. Rh. N 50. Schmohl und Staebelin: Herrschaftliches Wohnhaus in Stuttgart. Anwendung neuer Gründungsverfahren. N 51. Der Giebel des Breslauer und Zeitzer Rathauses. Haupt: Die Fälschung im Wetzlarer Skizzenbuch.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 25.** Rudeloff: Neuere Festigkeitsprobiermaschinen (Forts.). Ramisch: Untersuchung eines flachen Bogens mit festen Kämpfergelenken, beansprucht von horizontalen Kräften (Schluß). Hundhausen: Über neuere Riemengetriebe (Forts.). Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 25.** Vorschriften über Spurerweiterung und Überhöhung des äußeren Schienenstranges in Bögen.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 25.** Züricher Villen. Fliegner: Das Ausströmen heißen Wassers aus Gefäßmündungen. Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz. Klesling: Die künstlerische Ausschmückung der Wettsteinbrücke in Basel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 25.** Schulz: Katholische Kirche in Eichenbühl. Gerstner: Die Erhaltung von Alt-Frankfurt. Riedenauer: Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 25.** Möller: Neuere Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb. Mueller: Neuere Duplexpumpmaschinen (Forts.). Habermann: Untersuchung einer Absorptions-Kältemaschine. Raschen: Ventile. Kammerer: Versuche mit einer schnellaufenden Kapselpumpe. Güldner: Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 10.** Steinbeck: Der Kanal Berlin-Rostock. Rubondoy: Die Regulierung der unteren Elbe. Der Fortgang des Baues des Teltowkanales.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 47.** Ist das Staatsbahnsystem in Rußland in Gefahr, verlassen zu werden? Über Fahrberichte. N 48. VII. Internationaler Eisenbahnkongreß in Washington. Betriebsergebnisse der preußisch-hessischen und sächsischen Staatsbahnen in den Jahren 1900—1903. N 49. Die Tätigkeit des österreichischen Eisenbahn-Ministeriums im Interesse der Bekanntmachung des österreichischen Reisegebietes im Auslande. Einrichtung des Staatsbahnbetriebes in Italien. Pensionskasse, Krankenkasse und Unfallversicherung der Arbeiter der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1903.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 50.** Instandsetzung und Erweiterung des alten Rathauses in Zeitz. N 51. Peters: Die Handwerker- und Kunstgewerbeschule in Erfurt. Ein französisches Urteil über deutsche Bauweise von Staudämmen und Sperrmauern. Zum hundertsten Geburtstage Johann Heinrich Strucks. Die britischen Normen für einheitliche Prüfung von Portlandzement. Hohle Mauern. Konstantin Uhde †. N 52. Link: Die Bestimmung des wirtschaftlich günstigsten Stauinhaltes der Talsperren.

2027 **Engineering, London, N 2060.** Die Geologie des Kohlenbeckens von Süd-Wales. Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Optischer Kongreß (Schluß). 16000 I.P.S-Walzwerkmaschine. Flamme: Überhitzer an Lokomotiven. Entwurf von Torpedobootzerstörern. Noaillon: Eisenbeton in Belgien.

2041 **Engineering News, New-York, N 24.** Wehranlage am Yuba-fluß. Die neue Brücke über den Fraserfluß in Britisch-Kolumbien. Canstland: Vergleichung der Versuchsergebnisse über die Festigkeit und Tragfähigkeit von Säulen aus Walzeisen und Säulen aus Eisenbeton. Bagger für hartes Material. Trump: Ein neuer Apparat zur Ermittlung der Bestandteile des Betons und anderer grobkörniger Stoffe auf mechanischem Wege. Eine neue französische Lokomotive mit Röhrenkessel.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 24.** Blackall: Reibungskupplungen. Güterwägen mit eisernem Gerippe der Santa Fe R. R. Blodgett: Die Bildung von Rissen in Eisenbetonkonstruktionen infolge der Formänderung. Dampfmotorwagen. Offener Aussichtswagen der Denver & Rio Grande Ry. Wagen für den Dienst im East Boston Tunnel. Einige neue in Eisen konstruierte Personenwagen. Kombinierter gedeckter und Zisternenwagen. Kesselanlage der Baltimore & Ohio Ry. in Mount Clare. Holzkonservierung nach dem Rueping-prozeß. Heizung und Beleuchtung der Personenwagen der North-Western Ry. Brücke der Southwestern Ry. in St. Louis. Lokomotive mit überhitztem Dampf, System Schmidt. Parkhurst: Hafenbauten am Southwest Pass.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 23.** Guarini: Die neue Lokomotive der Jungfrau-bahn. Moderne geodätische Maßstäbe. Rossi: Die Herstellung der Ferrometalle auf elektrischem Wege. Schott: Die neue Ultraviolett-Quecksilberlampe. Lokomotiven mit überhitztem Dampf. Das Bohren und Schneiden von Metallplatten auf elektrolytischem Wege. Die Evolutionen der Hemmung.

669 **The Engineer, London, N 2382.** Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich. Die Anlagen der Clyde Valley Electrical Power Co. Schnellaufende Hobelmaschine.

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 8.** Guglielminetti: Mittel zur Bekämpfung des Straßenstaubes. Umkippvorrichtung für normalspurige Wägen. Guillet: Die Legierungen des Kupfers. Registrierapparat zur Ermittlung der Schwingungen eines Dampfschiffes.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 12.** Huber: Berechnung der Betoneisenbalken, System Hennebique. Smiatowski: Fundamentierung der Schotter- und Pflasterfahrwege. Altenberg: Die Wasserkräfte Galiziens.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 26.** Brandt: Die hydraulischen Kohlentips und die elektrischen Kräne des Bahnhofes Amsterdam Doklaan.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 26.** Nagy: Das Flustieren der Kalksteine. Scheer: Kritische Zusammenstellung der Eisenbeton-Konstruktionen. Neue Bauten in Fiume.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 25.** Schiedsgerichtsurteile. Bewässerungsanlagen in Babylonien und Assyrien.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 18.** Hlaváček: Wasserversorgung der Stadt Kolin. Klokner: Über formale und statische Bestimmtheit der Stabsysteme. N 19. Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. N 20. Srbek: Über Heizung mit Anspuffdampf. Tolmann: Siedeksche Normalprofile der geschiebführenden Gewässer.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 8.** Mühlke: Haustüren und Tore der nordischen Wasserkante. Eisenlohr und Weigle: Das neue Finanzministerialgebäude in Stuttgart. Tafeln: Thiersch: Protestantische Kirche in Aeschach-Hoyren. Drexler: Wohn- und Geschäftshaus in Wien. Möbius: Landhaus in Leutzsch bei Leipzig. Dybwald: Wohnhaus in Berlin. Schutte und Volmer: Entwurf zu einem evangelischen Pfarrhaus in Ferndorf.

4805 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 38.** Goldberger und Ettmayer: Wohnhaus in Wien XIV. Unterkunftshaus in Dobratsch. Scherpe: Anzengruberdenkmal in Wien. Germanisches Museum in Nürnberg. Brunnen in Friesach. Hof in Curzola. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik.

1907 **Building News, London, N 2633.** Tafeln: Rathaus in Hull. Inneres der Wilfrid-Kirche in Harrogate. Haus der Methodisten in Wesleyan.

1186 **The Architect, London, N 1905.** Tafeln: Haus in Hampstead. Haus in Sussex. Grill-Room im Gaiety-Restaurant.

774 **The Builder, London, N 3255.** Tafeln: Haus der Methodisten in Wesleyan. Skulpturen aus der königlichen Akademie.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 39.** Brief aus Smyrna. Coutan: Entwurf für einen Palast für einen großen Hafen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 24.** Sedlier de Gisors. Die Architektur im Salon 1905 (Forts.). N 25. François Boulin. Die Architektur im Salon (Forts.). Algier und der Philosophen-Kongreß.

7745 **Architektonicky Obzor, Prag, N 6.** Koula und Balšánek: Renovierung der Fassade des Rathauses in Pilsen. Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Vejrych: Das Gebäude des Vereines Merkur in Prag. Statuen auf der Nikolauskirche in Prag.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 25.** Czermak: Versuche über den Dampfverbrauch einer Dampffördermaschine. Diviš: Biegungs-, Torsions- und Stoßversuche mit Seildrähten. Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 24.** Garrison: Gold in Santo Domingo. Oberhausen: Die Zusammendrückung der Strosenfüllungen. Die sanitären Verhältnisse in Bergwerken. Hough: Doppelmuffel-Versuchsofen. Curle: Amerikanische Goldbergwerke.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 13.** Adiassewich: Verfahren zur Reinigung von Mineralölen, insbesondere von Schieferölen. Gründung der nationalen Petroleumgesellschaft „Romania". Monke und Beyschlag: Über das Vorkommen des Erdöls (Forts.). Bamm: Geologische Ansichten über die Eruption des Mont-Pelée.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 12.** Hauptversammlung des österr. Tonindustrievereines in Wien (Forts.). Schachtziegelofen mit kontinuierlichem Betrieb. Verfahren zur Herstellung von Zeichnungen auf Porzellan, Steingut u. s. w. mit starker Glasurschicht.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 49.** Stahl: Zur Frage der Entstehung des Erdöls und der Steinkohlen. Haeussermann: Zur Kenntnis der Acetylcellulosen. Houben: Synthese von Aldehyden mit Hilfe von Ameisensäure. Barbieri: Volumetrische Bestimmung der salpetrigen Säure mittels vierwertigen Cers. Utz: Nachweis von Formalin in der Milch. Rakusin: Das Bernsteinöl. Winkler: Die bei der estländischen Küste belegene Gasquelle auf Kokskär. Rührkessel. Ein neuer Rührer. Flußsäure-Tropfflüschchen. N 50. Bruns: Die Gewinnung dickflüssiger Extrakte durch Druck.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 12.** Dyes: Produktion und Rentabilität der russischen chemischen Industrie (Forts.). Binz: Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe (Schluß).

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 13.** Stift: Fortschritte der Zuckerindustrie im Jahre 1904.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 71.** Einsprüche bei Errichtung von Ringofenanlagen. N 72. Messung hoher Temperaturen. Düngegips oder Düngekalk. N 73. Klemmfestigkeit des Eisens im Beton. N 74. Porosität und Frostbeständigkeit der Ziegel. Kachelpressen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 25.** Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Bremen. Gottstein: Die Gewinnung von Strohzellstoff nach dem Sulfitverfahren. Loevy: Goldgewinnung in Transvaal (Schluß).

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 25.** Über die Beziehung zwischen der logarithmischen Temperaturkonstante und der Wärmetönung. Spitzer: Über das elektromotorische Verhalten von Kupfer und Zink gegenüber ihren zyankalischen Lösungen (Schluß). N 26. Biltz und Gahl: Zerfall in Wasser gelösten Ammoniumnitrits und verwandte Vorgänge.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 11.** Die Gemeinde Wien und die Internationale Elektrizitätsgesellschaft. XIII. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Akkumulator, System Ziegenberg & Co. Akkumulator „New Solid". Radiumpendel. Elektrische Hauswasserpumpe. Zur Geschichte des Telephons. Röntgenkongreß.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 25.** Normen für die Lichtstärke von Bogenlampen. Schimpff: Der geplante elektrische Betrieb der Hamburger Stadtbahn Blankenese—Ohlsdorf. Lorentz: Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie (Schluß).

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 26.** Niethammer: Schaltanlage der Überlandzentrale Beznau. Emde: Das elektromagnetische Feld in Maschinen. Konstruktive Details von Dampfturbinen und Turbogeneratoren.

8267 **Electrical Review, London, N 1439.** Lydall: Über Magnetisierungsverlust. Tweedy: Neuer Stromkreisunterbrecher „Alarum". Die Kraftanlage der Clyde Valley Electrical Power Co.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 24.** Der elektrotechnische Unterricht an der japanischen kaiserlichen Universität in Kyoto. Fowler: Außenreaktion bei Synchronumformern. Niethammer: Hochspannungsschalttafeln in Europa (Schluß). Neue Telephonpatente. Der Typotelegraph.

4492 **The Electrician, London, N 1414.** Die elektrische Kraftanlage der Clyde Valley Electrical Power Co. Die Liftanlage des Londoner Kolosseums. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Ein neues Signalisierungssystem der Midland Ry. Bell und Puffer: Die Tantallampe. Weintraub: Die Quecksilberlampe.

7369 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 25.** Drughert: Versuche über die Fortleitung elektrischer Energie durch 30.000 Volt-Dreiphasenstrom in Oerlikon. Reyval: Erprobung einer Einphasenstrombahn in Paris. Sollier: Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 17.** Haso: Heizung und Lüftung von Schulhäusern. Wodicka: Neue Art der Verbindung von Tonröhren.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 26.** Indirekte Beleuchtung von Schulräumen. Borchardt: Zerstörungen an trockenen Gasmessern (Schluß). Franke: Über die Verwendung des Peltonrades (Schluß).

3641 **Engineer. Record., New-York, N 24.** Straßenbrücke über den Wabash-Fluß bei Terre Haute. Abwässer-Pumpmaschine in Dorchester. Meier: Die Lüftung der New-Yorker Untergrundbahn. Feuerschutzvorkehrungen für Fenster und Türen. Whipple: Mechanische Filteranlage in Binghamton. Die Kreuzung des Morris-Kanals mit der Lackawanna R. R. Das Gebäude der Candler Investement Co. in Atlanta. Die Heizungs- und Lüftungsanlage des Majestic-Theaters in Boston.

4407 **The Sanitary Record, London, N 812.** Die Vernichtung der Abfälle in den Vereinigten Staaten (Forts.). Das Staubproblem. Kanalwasserreinigung, System Ducat.

Bücherschau.

(Über werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9072 **Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen.** Von Berthold Monasch, Diplomingenieur. Mit 141 in den Text gedruckten Tafeln. XI und 228 S. in 8°. Berlin 1904, Julius Springer (Preis geb. M 9).

Wie der Verfasser in seiner Vorrede zu dem vorliegenden Werke bemerkt, ist dasselbe das Ergebnis einer Quellenforschung über die Literatur des elektrischen Lichtbogens, welche der Verfasser anläßlich seiner behufs Erlangung des Grades eines Dr. Ing. in Genf ausgeführten Untersuchung über „den hochgespannten Wechselstromlichtbogen zwischen Metallelektroden" angestellt hat. Als Quellenforschung gibt das Werk einen ziemlich vollständigen Überblick über alle auf dem Gebiete der Lichtbogenforschung von den ersten Anfängen bis zum gegenwärtigen Stande ausgeführten Arbeiten und füllt hiemit eine bisher von jedem, der sich mit dieser interessanten und ein für sich abgeschlossenes Gebiet bildenden Materie näher befassen wollte, schwer empfundene Lücke unserer Literatur aus. Der Verfasser bespricht zunächst in den beiden ersten Kapiteln die Entstehung des Lichtbogens und die mechanischen Wirkungen des elektrischen Stromes im Lichtbogen, insbesondere den Abbrand der Kohlen, knüpft hieran Bemerkungen über die verschiedenen Arten der heute in Verwendung stehenden Bogenlampenkohlen, als Homogen-, Docht- und Effektkohlen, und befaßt sich auch in kurzen Worten mit deren fabrikationsmäßiger Herstellung. Das folgende, dem Umfange nach ausgedehnteste Kapitel, welches auch dem Werke das eigentliche Gepräge verleiht, behandelt die elektrischen Erscheinungen im Gleich- und Wechselstromlichtbogen. In diesem Abschnitte findet man nicht nur die ganzen Forschungsergebnisse der neueren Forscher auf diesem Gebiete — es seien hier nur Prof. Blondel, Dudell und Marchand, Arons und die hervorragende Forscherin des Gleichstromlichtbogens zwischen Kohlenelektroden, Frau Ayrton, erwähnt — in knapper und äußerst übersichtlicher Weise zusammengestellt, sondern dieser Abschnitt bringt auch eine ganze Reihe vollständig neuer Forschungsergebnisse, welche das Resultat der vom Verfasser gemeinsam mit Prof. Guye gelegentlich der oberwähnten Arbeiten angestellten Untersuchungen darstellen. Insbesonders interessant sind in dieser Hinsicht die Abschnitte über den Lichtbogen bei hochgespanntem Gleich- und Wechselstrom: „Normale Zone" und „Kritische Zone", S. 77 ff. Im selben Abschnitt behandelt der Verfasser ferner die neueren Forschungen über den sprechenden und musikalischen Lichtbogen, das Summen und Zischen der Bogenlampen, endlich die Telephonie ohne Draht und das Photographon mit großer Ausführlichkeit. Die reichen Literaturangaben, welche hiebei zu finden sind, machen diese Besprechungen besonders wertvoll. Im vierten und fünften Kapitel finden wir kurz die Erscheinungen des Lichtbogens im magnetischen Felde und die Wärmewirkungen sowie die bisher angestellten Temperaturmessungen des Lichtbogens behandelt. Als wichtige Anwendung dieses Gebietes sind diesem Kapitel Besprechungen der elektrischen Öfen, des elektrischen Schweißens und Lötens angegliedert. Das sechste und siebente Kapitel ist dem wichtigsten Anwendungsgebiete des Lichtbogens, den Bogenlampen, gewidmet, und finden wir in denselben eine eingehende Besprechung von deren Lichtmessung, Lichtausstrahlung, Lichtstreuung und Lichtverteilung bei Verwendung der üblichen Glocken und Reflektoren. Das letzte Kapitel bringt eine Zusammenstellung der wichtigsten Konstruktionsregeln für Bogenlampen an Hand einer Reihe sorgfältig ausgewählter Musterkonstruktionen. Die hiebei gegebene Zusammenstellung kann gewiß keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Es ginge aber auch über den Rahmen dieses, hauptsächlich die physikalischen Grundlagen des elektrischen Licht-

logous behandelnden Werkes hinaus, wenn hier eine vollständige Beschreibung und Kritik aller bisherigen Bogenlampenkonstruktionen aufgenommen würde. Die in dieser Hinsicht vom Verfasser sich selbst auferlegte Beschränkung dürfte wohl bei der reichen Literatur über Bogenlampenkonstruktionen von keinem Leser als Mangel empfunden werden, umsomehr als der Verfasser am Schlusse seines Werkes eine Zusammenstellung aller seit dem Jahre 1877 in Deutschland erteilten Patente über Bogenlampen bringt, welche gewiß für alle beteiligten Kreise von großem Werte ist. Das vorliegende Werk dürfte wohl, abgesehen von seiner bereits erwähnten Bedeutung als Quellenwerk, von jedem Elektrotechniker, der Gelegenheit hat, sich mit dem Gebiete des elektrischen Lichtbogens zu befassen, als Quelle reicher Belehrung gerne gelesen werden. Auch die klare, präzise, wenn auch zuweilen knappe Sprache sowie die ausgezeichnete Ausstattung dieses Buches werden demselben gewiß viele Freunde erwerben. *W.*

9295 **Bericht über den allgemeinen Bergmannstag in Wien.** 21. bis 26. September 1903. Herausgegeben vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages in Wien. Verlag des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs 1904 (Preis K 6).

Der Bericht enthält das Verzeichnis der Komiteemitglieder und der Teilnehmer an der Versammlung, das Verzeichnis der ausgestellten Gegenstände, den Wortlaut der beim Festbankette gehaltenen Reden; die Festrede des Herrn Zentraldirektor Bergrat Dr. August Fillunger mit den interessanten statistischen Daten über die Erzeugung und den Verbrauch von Kohle und Roheisen und die tödlichen Verunglückungen im Jahre 1901 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Belgien, Österreich und Ungarn und über die Kranken- und Provisionskassen der Bruderladen Österreichs in den Jahren 1894—1901. Sodann folgen die nachgenannten Vorträge und die zugehörigen Diskussionen: Die Steinkohle und ihre wirtschaftliche Ausnützung von Ed. Donath, o. ö. Professor der chemischen Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Brünn. Das Rettungswesen im Ostrau-Karwiner Reviere von Bergrat Wilhelm Köhler. Das Braunkohlenvorkommen in Hart bei Gloggnitz in Niederösterreich von Professor Hofrat Hans Höfer. Neuerungen im Spreng- und Zündmittelwesen von Philipp Hess, k. u. k. Artillerie-General-Ingenieur. Ersatz der hölzernen Grubenstempel durch solche aus teleskopierenden Röhren nach Patent Sommer von Ingenieur Friedrich Sommer (Essen). Das Taschenmagnetometer von Bergmeister Dahlblom (Falun). Die elektrochemische Industrie von Dr. Heinrich Paweck. Hygiene beim Berg- und Hüttenwesen von k. k. Oberbergarzt Dr. V. Korbelius, Honorardozent der k. k. Bergakademie in Přibram. Über Brikettierung von Eisenerzen von Dr. techn. Alois Weiskopf, Bergwerksdirektor in Hannover. Die Elektrizität im Hüttenwesen von Ingenieur Emil Kolben. Elektrotechnik im Bergbau von W. Wendelin, Professor der k. k. Bergakademie in Leoben. Bau und Berechnung druckbelasteter Mauerdämme von Inspektor H. Löcker. Das Pyritschmelzen von k. k. Oberhüttenverwalter Gustav Kroupa (Brixlegg). Beiträge zur Urgeschichte des Eisens von Otto Vogel. Über Verwendung des Erdöls als Heizmaterial von Josef Muck, beh. aut. Bergingenieur in Wien. Das Relief des Steinkohlengebirges von Mährisch-Ostrau von Dr. A. Fillunger. Die neue Gesteinsbohrmaschine von Ingenieur A. Fauck (Wien). Die geologischen Verhältnisse der Steinkohlenablagerungen Böhmens von Dr. K. A. Weithofer. Studie über das bauxitführende Becken von Brignoles (Var) von Francis Laur (Übersetzung). Dieses Buch ist zunächst als bleibende Erinnerung für die Teilnehmer an dem allgemeinen Bergmannstage bestimmt. Sein reicher Inhalt ist aber nicht nur für alle engeren Fachgenossen von großem Interesse, sondern auch für die Ingenieure anderer Fachrichtungen der Beachtung wert.

3512 **Handbuch der Architektur.** IV. Teil. 1. Halbband: Architektonische Komposition. 3. Auflage. Stuttgart 1904, Arnold Bergsträsser (A. Kröner) (Preis geh. M 18).

Der nun gleichfalls in der neuen dritten Auflage vorliegende Band enthält alles das, was allen Gebäudegattungen, welche in den übrigen Bänden des vierten Teiles einzeln in ausführlichster Weise besprochen werden, gemeinsam ist. Der Inhalt ist in fünf Abschnitte gegliedert. Der erste Abschnitt „Allgemeine Grundzüge" und der dritte Abschnitt „Anlage des Gebäudes", beide vom verstorbenen Professor Dr. Heinrich Wagner, sind unverändert geblieben. Der zweite Abschnitt „Proportionen in der Architektur", in vortrefflicher Weise von Professor August Thiersch behandelt, wurde um zwei interessante Kapitel, nämlich: „Einfluß der Perspektive auf die Proportionen" und „Gesetz der Analogie in der menschlichen Gestalt" erweitert. Einer weitgehenden Erweiterung und Umarbeitung wurde der vierte Abschnitt „Gestaltung der äußeren und inneren Architektur" von seinem Autor Professor Josef Rühlmann unterzogen. Dieser Abschnitt gliedert sich nun in zwei Unterabteilungen mit neun Kapitel und enthält: 1. Grundbedingungen für den architektonischen Aufbau; 2. Gestaltung des lotrechten Aufbaues; 3. allgemeine Gestaltung des Bauwerkes nach drei Hauptachsen; 4. achsiale Gestaltung der einfachen Gebäudeformen; 5. achsiale Gestaltung der zusammengesetzten Gebäudeformen; 6. allgemeine Grundsätze der Raumarchitektur; 7. Räume mit wagrechten Decken; 8. Räume mit gewölbten Decken; 9. Zusammengesetzte Raumformen. Der fünfte Abschnitt „Vorräume, Treppen-, Hof- und Saalanlagen" vom verstorbenen Professor Dr. Heinrich Wagner hat eine wertvolle Erweiterung durch eine Abhandlung über „Akustik der Säle, insbesondere der Konzertsäle, Festhallen und Rundbauten" von Stadtbaurat Aurel Stumhoefel erhalten. Die Theorie wird in dieser Abhandlung an zahlreichen Grundrissen und Schnitten von ausgeführten und bewährten Anlagen (Philharmonie zu Berlin, Gewandhaus zu Leipzig, Saal im Vereinshaus der „Union" zu Bremen, Albert Hall zu London, Trocaderopalast zu Paris, Festhallen zu Karlsruhe, Mannheim, Saalbau der Flora zu Charlottenburg) abgeleitet und die in der Praxis gemachten Erfahrungen verwertet. Die Erweiterung und Umarbeitung des Textes, eine notwendige Folge des Fortschrittes der technischen Wissenschaften, hatte auch eine große Vermehrung der Abbildungen zur Folge, deren Zahl von 285 der ersten und 357 der zweiten Auflage auf 473 gestiegen ist, und die noch durch vier Tafeln eine weitere Bereicherung erfahren. So fügt sich denn auch dieser Band, auf der Höhe der Zeit stehend, würdig in den Rahmen des rühmlich bekannten Monumentalwerkes ein.
Architekt J. Oblatt.

3393 **Die Schiffsmaschine, ihre Berechnung und Konstruktion, mit Einschluß der Dampfturbinen.** Handbuch und Atlas von Hermann Wilda. Hannover 1905, Gebr. Jänecke (Preis M 50).

Dieses in die Vereinsbücherei eingereihte Werk bringt rechnerische und durch Versuche festgestellte Angaben über ausgeführte Schraubenschiffsmaschinen — denn um diese handelt es sich allein — von 600 *PS* aufwärts in großer Zahl. Sie bekunden den großen Sammeleifer des Verfassers, der als Verfasser des Werkes „Der Schiffsmaschinenbau", Hannover 1901, Gebrüder Jänecke, eine deutsche Ausbildung des französischen Werkes von Bertin, bekannt ist. Es ist unmöglich, in diesen wenigen Zeilen den Inhalt zu würdigen, der in seiner knappen Fülle keine Einzelheit der Schraubenschiffsmaschine unerwähnt läßt. Von großem Werte ist der erste Abschnitt, der in deutscher Sprache das erstemal in Kürze alles vereint, was über den Schiffswiderstand und die Maschinenleistung in bezug auf den Schiffsmaschinenbau zu sagen ist und heute vorliegt. Leider wurden die Arbeiten von Paulus, Schütte und Rasmussen noch nicht herangezogen. Die folgenden zwölf Abschnitte sind den verschiedenen Gebieten des Schrauben-Schiffsmaschinenbaues gewidmet, als: (2) Untersuchung ausgeführter Maschinen; (3) Ermittlung der Leistung für Neubauten; (4) Bestimmung der Zylindergrößen; (5) Ermittlung der Wandstärken der Zylinder und ihr Zubehör; (6) Zylinderausrüstung und Dampfleitung; (7) Kolben, Kurbel, Gestänge, Gründung, Lagerung, Wellen, Kupplung und Stevenrohr; (8) Steuerung; (9) Kurbeltrieb und Massenausgleich; (10) Kondensation; (11) Luft-, Umlauf-, Speise- und Lenzpumpen; (12) Anordnung, Raumbedarf und Gewicht; (13) die Schraube. Der 14. Abschnitt ist dem Dampfrad gewidmet, und werden als Vertreter der Reaktionsturbine, dem Gegendruckrade, die Parsonsturbine; als Vertreter der Aktionsturbine, dem Druckrade, die Ratesanturbine vorgeführt. Als Beispiele werden die jüngsten Ausführungen von Parsonsturbinen auf dem Dampfer „Manxman" und dem Kreuzer III. Klasse „Amethyst" und die etwas ältere Ausführung einer Ratesanturbine auf dem französischen Torpedoboot 243 vorgeführt. Auch die dem Dampfrad anhaftenden Mängel: der Mangel einer einfachen Umsteuerung und der Mangel eines Schnelligkeitswechsels (z. B. die Marschgeschwindigkeit für Kriegsfahrzeuge) werden besprochen. Die Ausführungen sind durch rechnerische Behandlung, 108 Zahlentafeln und 364 Holzschnitte unterstützt. Hiezu kommt noch ein besonderes Tafelwerk von 61 Tafeln mit gegen 1200 Abbildungen, welches Verkleinerungen von Werkzeichnungen mit Maßangaben gibt. Ein Holzschnitt wurde im Spiegelbild gegeben, sonst scheint kein nennenswertes Versehen unterlaufen zu sein. Ein Übersehen darf aber dem Verfasser nicht nachgesehen werden. Bei der ungeheuren Ausdehnung der deutschen, zumeist seichten Binnenschiffahrtwege ist es sehr bedauerlich, daß die Radschiffsmaschine vollkommen übergangen wurde. Wurde auf See das Rad von der Schraube mit Recht vollkommen verdrängt, so wird dies doch auf dem seichten Flusse nie der Fall sein. Große Kraftleistungen können im seichten Flusse eben nur durch das Rad kaufmännisch richtig übertragen werden. Die wenigen Schraubenschleppdampfer auf dem Rhein von 600 und 800 *PS* gehen selbst für den Rhein zu tief und wären auf der Elbe, der Oder, ja selbst auf der Donau einfach unmöglich. *F. F. M.*

5869 **Handbuch der Eisenhüttenkunde.** Für den Gebrauch im Betriebe wie zur Benutzung beim Unterrichte. Bearbeitet von A. Ledebur, geheimen Bergrat und Professor an der königl. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Vierte neubearbeitete Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1902/1903, Arthur Felix (Preis M 42).

Das große, fast 1200 Seiten umfassende Werk ist in drei Abteilungen gegliedert mit den Überschriften: Einführung in die Eisenhüttenkunde; das Roheisen und seine Darstellung; das schmiedbare Eisen und seine Darstellung. Jede dieser Hauptabteilungen enthält sieben bis acht Unterabteilungen, deren überaus zweckmäßige Stoffverteilung und charakteristische Überschriften das Nachschlagen sehr erleichtern, während die jeder Unterabteilung angefügten Literaturverzeichnisse es dem Leser ermöglichen, sich über den ihn zunächst interessierenden Gegenstand gründlich zu unterrichten. Es ist hier nicht der Raum für eine detaillierte Analyse des in den einzelnen Abteilungen behandelten Stoffes, obwohl er einer solchen um

so mehr würdig wäre, je eigenartiger und gründlicher er zur Darstellung gebracht ist. Insbesondere gebührt dem Verfasser die Anerkennung über Erfindungen, strittige Anschauungen, dann über Vorzüge und Nachteile verschiedener Einrichtungen und Verfahren, stets mit vollster Objektivität zu berichten. Es verdienen aber auch hervorgehoben zu werden die dem Verfasser eigene klassische Knappheit und Klarheit des Ausdruckes, welche den berufenen, hervorragenden Lehrer kennzeichnen. Auf gleicher Höhe steht die Ausstattung des Buches, sowohl bezüglich des Druckes als der Zeichnungen und der Zusammenstellung beider. Das Eisenhüttenwesen umfaßt und erfordert einen solchen Umfang und eine solche Tiefe des Wissens, daß berufene Fachleute mit allem Nachdrucke darauf hinweisen, daß nicht nur die Praxis, sondern auch die schriftstellerische Bearbeitung des Stoffes eine Arbeitsteilung notwendig macht, soll derselbe nicht oberflächlich behandelt werden. Dieser Ansicht vollkommen beipflichtend muß man doch zugeben, daß von Zeit zu Zeit eine Zusammenfassung der Einzelarbeiten notwendig ist. Eine solche zu schaffen, sind jedoch nur Wenige fähig. Einer der Wenigen, welche dies unternehmen können und sollen, ist Ledebur. Nach dieser Feststellung geschieht seinem Verdienste kein Abbruch, wenn hier der Wunsch zum Ausdrucke gebracht wird, es mögen in einer künftigen Auflage die heute üblichen Schnellproben zur Ermittlung des Gehaltes an Mangan, Schwefel, Phosphor, Silizium und Kohlenstoff im Kapitel „chemische Untersuchung" Platz finden, wie es bezüglich der Schmiedeprobe, Kaltbiegeprobe, Schlagprobe, Zerreißprobe, Härtungsprobe und Ätzprobe bereits in der vorliegenden Auflage der Fall ist. Eine andere Unvollständigkeit finden wir auf Seite 938, wo vom Einflusse der Gestalt der Gußformen auf deren Haltbarkeit die Rede ist. Die Haltbarkeit der eisernen Gußformen wird noch mehr als durch ihre Gestalt durch die chemische Zusammensetzung des für die Formen verwendeten Roheisens bestimmt. Hier sei noch des einzigen von uns bemerkten Druckfehlers Seite 915, 20. Zeile von unten zwecks Vermeidung desselben bei der nächsten Auflage Erwähnung getan; dort heißt es nämlich: „Wenn das Gas reich an Gasen ist". Schließlich sei noch auf Abbildung 3 aufmerksam gemacht, welche „die wichtigsten Erz- und Steinkohlenlager Deutschlands und Luxemburgs" vor Augen führt. Wir sehen auf derselben Abbildung 3 auch die Erz- und Steinkohlenlager von Kladno und die Steinkohlenlager von Mährisch-Ostrau durch Farben kenntlich macht, welche derzeit weder zu Deutschland noch zu Luxemburg gehören; wir wollen diese Anexion jedoch nicht als Vorwand zu einem Kriege nehmen. Aus diesen geringfügigen Bemänglungen möge der Schluß gezogen werden, wie wenig Grund zu Ausstellungen vorhanden und wie gediegen und sorgfältig gearbeitet das Werk im ganzen ist. *A. S.*

9889 **Elektrotechnisches Auskunftsbuch.** Alphabetische Zusammenstellung von Beschreibungen, Erklärungen, Preisen, Tabellen und Vorschriften. Nebst Anhang, enthaltend Tabellen allgemeiner Natur. Herausgegeben von S. Herzog, Ingenieur. 852 S. München und Berlin 1904, R. Oldenbourg (Preis geb. M 10).

Vorliegendes Werk soll nach dem Vorworte des Verfassers dem Übelstande steuern, „daß der in der Praxis tätige Elektrotechniker gezwungen ist, oft mit sehr großem Zeitverluste eine umfangreiche Fachliteratur zu studieren, um über einen Begriff oder beispielsweise über das Gewicht oder den Preis irgend eines elektrotechnischen Artikels Aufschluß zu erhalten". Ein Buch, das den im vorstehenden ausgesprochenen Zweck wirklich erfüllte, würde sicherlich in weiten Kreisen mit großer Freude begrüßt werden. Es erscheint jedoch von vornherein klar, daß die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, eine so schwere und Unsummen von Arbeit erfordernde ist, daß es nahezu unmöglich erscheint, sie auf den ersten Wurf, in der ersten Auflage eines Buches, zu lösen. Vieles Gute und Brauchbare ist in dem Werke enthalten. Die Preis- und Gewichtstabellen, die Kapitel über Vorschriften, Normalien u. s. w. weisen eine anerkennenswerte Vollständigkeit auf. Auch die in der praktischen Elektrotechnik vorkommenden Begriffe sind größtenteils in knapper und verständlicher Form erläutert. Dann stößt man aber wieder auf manches, das den Eindruck einer gewissen Flüchtigkeit erwecken muß, und seien diesbezüglich einige Beispiele herausgegriffen. Die Angaben über die Endspannung von Akkumulatoren und über die notwendige Zellenzahl bei verschiedenen Lampenspannungen auf S. 4 und 5 (unter „Akkumulatoren") und S. 794 (unter „Zellenzahl") widersprechen sich. Auf S. 102 heißt es unter „Dampfmaschinen": „Der Dampfdruck variiert zwischen 7½ und 10 Atm., die Umdrehungszahl zwischen 52 und 150 pro Minute, 235 pro Minute bei Schnellläufern". Auf S. 365 f. sind unter „Kraftzentralen" unter anderem die Reparatur- und Instandhaltungskosten von Akkumulatoren mit 2—3% (!) des Anlagekapitales angegeben, was leider den Tatsachen gar nicht entspricht. S. 390 heißt es: „Kugellager für Generatoren und Motoren sind Lager mit universell einstellbaren, in der Mitte kugelig abgedrehten Lagerschalen", während man heutzutage wohl in der Regel unter „Kugellagern" etwas anderes versteht, das auch angeführt sein könnte. Warum „Kuppelungen zwischen Antriebsmaschinen und Stromerzeuger isolierend sein müssen" und „fixe Kupplungen nicht angewendet werden sollen" (S. 403) wird nicht gesagt. Bei verschiedenen Absätzen finden sich Bezugsquellenangaben, die nicht den geringsten Anspruch auf Vollständigkeit machen können und manchmal direkt komisch wirken. So ist auf S. 97 unter „Dampfdynamo" nur „Maschinenfabrik Esslingen", auf S. 101 unter „Dampfmaschinen" nur „Heinrich Lanz, Mannheim", auf S. 365 unter „Kraftzentralen" nur „Maschinenfabrik Oerlikon" angegeben u. s. w. Auf S. 278 sind unter „Gleichstromzähler der Siemens-Schuckert-Werke" tatsächlich nur die Zähler dieser Firma behandelt, als Bezugsquellen sind aber nur — Thode & Co., Hamburg und Lux'sche Industriewerke A.-G. angegeben. Stellen nun diese Bezugsquellenangaben auch vielleicht nur Annoncen dar, so könnte wohl hiefür eine bessere Form gefunden werden. Am Stil wäre hie und da noch zu feilen, Druckfehler und ungenaue Namenschreibungen (z. B. S. 119 „Markon" statt „Marconi") auszumerzen. Wir wünschen, daß recht bald eine neue Auflage notwendig sei, und hoffen, daß durch weitere Ausgestaltung und stete Verbesserung das Werk mit der Zeit ein unentbehrliches Nachschlagebuch werden möge. *Dtts.*

10.203 **Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe.** Von Friedrich Leitner, Frankfurt a. M. 1905, J. D. Sauerländers (Preis M 3).

Herr Wilhem Merton, einer der Vorstände der „Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M.", deren Mitgliedern und Hörern wir bereits eine Reihe bemerkenswerter Publikationen auf dem Gebiete der Volkswirtschaft verdanken, veranlaßte Herrn Friedrich Leitner, das Gebiet der Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe zu studieren. Als Ergebnis dieses Studiums veröffentlichte dieser Herr obiges Büchlein, und es kann gleich von vornherein betont werden, daß es dem Verfasser gelungen sei, in gedrängtester Kürze von 134 Oktav-Seiten ein übersichtliches Bild der wichtigen Momente zu bieten, welche in dieser Frage eine Rolle spielen. Der Verfasser hat nicht nur die ganze Fachliteratur eingehend studiert, sondern sich auch bemüht, den praktischen Verhältnissen einzelner Industrien Rechnung zu tragen. Das Buch unterscheidet sich vorteilhaft von vielen anderen Publikationen der neuesten Zeit, da es sowohl der Individualität einzelner Betriebe, als auch der Persönlichkeit der Leiter derselben genügend Spielraum läßt zur Selbstbetätigung. Der Verfasser behauptet niemals, dies oder jenes muß so und darf nicht anders gemacht werden, sondern er zählt die Methoden auf, erläutert deren Begründung, diskutiert also das für und wider. An dem Buche werden also viele lernen können, da es seine Leser zum Denken anregt. Besonders zu loben ist der große Wert, welchen der Verfasser auf folgende Momente legt: 1. Daß es das Wichtigste sei, ein richtiges Kalkulationsergebnis zu bekommen, ob nun die erhältlichen Preise mit dem Ergebnisse stimmen oder nicht. 2. Der buchhalterische Nachweis für den richtigen Bilanzierungswert, wobei er sich auf das Handelsgesetzbuch stützend zu dem richtigen Ergebnisse gelangt. 3. Die wichtige Rolle, welche er einer jener Kalkulationsmethoden einräumt, welche in Europa noch wenig anerkannt wird, das ist, dem „Stundenaufschlag". Nur noch ein Schritt weiter, und der Verfasser wäre zu jener Methode gelangt, welche sich nur auf die investierten Werte stützend nur diese belastet. Dies geschieht, indem man für jede investierte Einheit den entsprechenden Produktionswert pro Zeiteinheit berechnet. Diese Methode ist aber dem sogenannten Stundenaufschlage so sehr verwandt, daß von Seiten des Verfassers bei der gedrängten Kürze des Buches hievon abgesehen werden mußte. Es wäre aber zu empfehlen, wenn dieselbe in einer zweiten Auflage entsprechenden Raum fände. Das Buch Leiters wird sich bald großer Beliebtheit erfreuen, und wäre es zu wünschen, daß sich auch in Österreich eine Stätte fände, in welcher, ermöglicht durch materielle Unterstützung unserer Großindustrie, das Gebiet der technischen Ökonomik die nämliche Pflege fände, wie in der oberwähnten Frankfurter Gesellschaft. *Résec.*

10.095 **Schweizerischer Baukalender 1905.** Von E. Ulsteri, Architekt in Zürich. 26. Jahrgang. Zürich, Cäsar Schmidt (Preis Frs 5).

Der ungebundene erste Teil (Allgemeines) enthält statistische, mathematische, physikalische und Baukonstruktionstabellen, ferner mit Skizzen versehene Abschnitte über Mathematik, Mechanik und Hochbaubelastungen. Alle Kapitel sind neu durchgesehen und zum Teile ergänzt, im übrigen hat dieser Teil Gliederung und Form beibehalten. In etwas verändertem Formate erscheint der gebundene zweite Teil, speziell den verschiedenen Zweigen des „Hochbaues" gewidmet. Hier sei namentlich der von Ingenieur G. Thurnherr neu bearbeitete Abschnitt über armierten Beton hervorgehoben. Die übrigen Abschnitte sind sorgfältig durchgesehen und zeigen auch insbesondere eine wesentliche Bereicherung dadurch, daß zu den Angaben der früheren Ausgaben die Städte Zürich, Bern, Basel und St. Gallen berücksichtigend noch jene für Luzern gültigen neu hinzugekommen sind. Ein Anhang enthält Tarife, Gesetze und Verordnungen sowie ein Verzeichnis der Schweizer Techniker. Schließlich ist jedem Exemplar ein geheftetes Kalendarium beigegeben. Dieses praktische Taschenbuch wird auch in seiner neuen Ausstattung willkommen sein. *Arch. J. O.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 1.** Schulthes: Einiges über Schiffselektrotechnik. Schwarze: Das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Ausstellung (Forts.). Guillery: Triebwagen oder Lokomotive. Pflug: Internationale Automobil-Ausstellung in Berlin (Forts.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 14.** Speicher- und Bauwinden mit elektrischem Antrieb. 1000 *PS* liegende Tandem-Zweifach-Expansions-Dampfmaschine mit Kolbenschiebersteuerung. Universal-Schleifmaschinen. Haeger: Berechnung eines Dreimotoren-Laufkraus mit elektrischem Antrieb (Schluß). König: Die Makulatur und ihre Verwendung bei Rotationsmaschinen (Schluß). Förster: Kleinmotoren und der Dampfmotor „Praktikus" (Schluß). Beitrag zur Berechnung von Dampfüberhitzern. Eggers: Zentralöler „Revolver".

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 7.** Hansen: Der Baulinienplan für die Stadt Friedberg bei Augsburg. Nilsson: Zum Bebauungsplan von Malmö. Jansen und Müller: Bebauungsplan der Beamten- und Arbeiterkolonien Streiffeld und Kellersberg bei Aachen. Vogel: Noch einmal „Billige Stadtparke". Schmidkunz: Ausdruck im Städtebau.

1606 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 52.** Kieschke und Fürstenau: Dienst-Wohngebäude für den Minister für Handel und Gewerbe in Berlin. Müller: Hohe Wohngebäude in Nordamerika (Schluß). Specht: Die Grenzen der künstlerischen Erziehung an den Baugewerkschulen. N 53. Kieschke und Fürstenau: Dienst-Wohngebäude für den Minister für Handel und Gewerbe in Berlin (Schluß). Scholl: Die Steinbeckertorbrücke in Greifswald bei der Sturmflut am 31. Dezember 1904. Gewölbekonstruktion in Eisenbeton im Neubau der Städtischen Gewerbeschule zu Freiberg i. Br.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 20.** Rudeloff: Neuere Festigkeitsprobiermaschinen (Forts.). Die Jonesche Kohlebatterie. Hundhausen: Über neuere Riemengetriebe (Forts.). Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie. Wiesler: Kryptol, ein neuer elektrischer Heizwiderstand.

1861 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 26.** Tolmann: Beitrag zur Berechnung von Staukurven.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 1.** Züricher Villen (Forts.). Dampfturbine von Gebrüder Sulzer. Wagner: Tunnelbau und Gebirgsdruck. Der Umbau des Bahnhofes in Bern.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 26.** Littmann: Neue Geschäftshäuser in München. Ein künstlerischer Stadtbauplan.

1956 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 6.** Hauck: Gefahren der Dampfkesselreinigung. Zwiauer: Technischer Jahresbericht (Schluß). Die japanische Kriegsflotte und ihre Dampfkessel. Olry und Bonet: Der Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 26.** Berner: Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine. Niethammer: Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart. Fehrmann: Der Einfluß selbsttätiger und gesteuerter Einlaßventile auf Leistung und Verbrauch von Explosionsmotoren. Wehage: Die zulässige Anstrengung eines Materials bei Belastung nach mehreren Richtungen. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.).

585 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover, H 3.** Ferdinand Wallbrecht †. Nußbaum: Zur Grundplangestaltung des niederdeutschen Einfamilienhauses. Nußbaum: Die Bekämpfung der Holzkrankheiten durch Änderung des Austrocknungsverfahrens von Nutz- und Bauholz im Walde. Krüger: Gebäude auf den Rentengütern bei Tönnhausen. Krüger: Untergegangene Lüneburger Denkmäler (Forts.). Landmann: Die Berechnung von ringförmigen Fabrikschornsteinen in Eisenbeton. Francke: Einiges über Erddruck. Kriemler: Von der Erhaltung der Energie und dem Gleichgewicht des nachgiebigen Körpers.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 6.** Stetefeld: Luftkühlanlagen für Arbeitsräume, Versammlungsräume und Theater. Gottscho: Die Vorteile gleichzeitiger Anmeldung von Patent- und Gebrauchsmuster, speziell bei Neuerungen in der Kälteindustrie.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 50.** Fahrgeschwindigkeit der deutschen Eisenbahnen. Die Eisenbahnen in Korea. N 51. Das historische Museum der österreichischen Eisenbahnen. Die Personentarifreform im preußischen Abgeordnetenhause.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 53.** Der Erweiterungsbau des Land- und Amtsgerichtes in Bonn. Das englische Haus. Beitrag zum Bau von Güterschuppen. Das Wiener Versorgungsheim.

2027 **Engineering, London, N 2061.** Unwin: Berechnung von Staumauern. Neues Laboratorium der Britischen Feuer-Verhinderungs-Gesellschaft. Elektrischer 10 *t*-Verladekran in Brüssel. Selbsttätige Siebvorrichtung für Entwässerungsanlagen. Kreiselpumpe mit elektrischem Antrieb auf der Ausstellung in Lüttich. Dampfer mit Turbinenbetrieb „Viking". Wagrechte Verbund-Tandem-Kolbenventil-Dampfmaschine auf der Ausstellung in Lüttich.

2041 **Engineering News, New-York, N 25.** Die neue Brücke über den Fraserfluß in Britisch-Kolumbien. Vaughan: Die Verwendung des überhitzten Dampfes bei Lokomotiven. Jacobus: Gegengewicht für große Maschinen. Die San Pedro, Los Angeles & Salt Lake Ry.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 25.** Die Verwendung überhitzten Dampfes bei Lokomotiven. Der Hauptverladeplatz von Mexiko in Tampico. Bericht des Ausschusses der Vereinigung der Waggonfabriken. Berner: Eisernes Schwimm-Dock zu Cavite.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 24.** Betonbrücke über den Big Muddy-River. Die neuesten Fortschritte der drahtlosen Telegraphie. Mudge: Elektrische Hochspannungsfernleitungen für Bahnbetrieb. Tozer: Über Mondkrater. Längenmessung in der modernen Geodäsie.

669 **The Engineer, London, N 2583.** Nicolson und Smith: Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Eine neue Brücke über die Themse (Vauxhall-Bridge) in London (Forts.). 750 *PS*-Verbund-Tandem-Maschine auf der Ausstellung in Lüttich. Neue Schiffskessel. Tragbarer Gaserzeuger mit Maschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 9.** Drouin: Das Gordon-Bennett Automobil-Wettfahren. Die neuen mechanischen Laboratorien der Technischen Hochschule Dresden. Guillet: Die Legierungen des Kupfers (Forts.).

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 3.** Lesourd: Der Entwurf verschiedener Linien für die Pariser Stadtbahn. Gouvy: Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe nach den Versuchen von Gayley in Pittsburg. N 4. Moreau: Die Vergrößerung des Hafens von Buenos Aires. Studienreise in das Kohlenbecken du Nord et Pas-de-Calais und zur Ausstellung nach Arras (Forts.). Schuhler: Ausstellung in Arras.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 606.** Die neue Einfahrt in den Hafen Saint-Nazaire (Forts.). Lecoeur: Villa in Triel. Die Pariser Stadtbahn (Forts.).

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 27.** Noy: Der Wettbewerb für die Erlangung von Entwürfen für das Kultusministerium und die Presse. Hőfler: Sommerwohnung in Leopoldfeld in Budapest. Balog: 25 Jahre aus der Geschichte der elektrischen Bahnen. Pflastersteine für Budapest für die Jahre 1906—1911. N 28. Jury-Protokoll des Wettbewerbes der Kultusministeriums-Gebäude. Die neue r.-k. Kirche in Nagy-Pőse. 25 Jahren der Geschichte der elektrischen Bahnen. St. Krusper, Professor der Geodäsie †. Die Reorganisierung des Ingenieuramtes in Budapest.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 3.** Schur: Die große Berliner Kunstausstellung. Berlin als Architekturdenkmal. Tafeln: Messel: Landesversicherungsanstalt in Berlin. Bürckner: Stephanuskirche in Berlin. Schmitz: Haus in Berlin, Friedrichsstraße. Berndt und Lange: Wohnhaus in Berlin, Kurfürstendamm. Balcke: Trauerdekoration am Grabe Adolf v. Menzels. Otte: Villa in Groß-Lichterfelde. Ausstellung A. S. Ball in Berlin.

1877 **Der Architekt, Wien, H 7.** Jurkovič: Bad Lubatschowitz. Pudor: Semper und die Entstehung der modernen Kunstbewegung. Tafeln: Dick: Kathedrale in Patras. Dick: Bezirkskrankenkasse in Wien. Palumbo: Mausoleum.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 10.** Edward Gordon Craig-Berlin. Neue Steinzeuggefäße. Brodt: Moderne Bauten an alten Straßen. Neuere Arbeiten von Anton Huber. Stickereien von Mathilde und Else Huber. Materialgemäß. Polstermöbel-Garnitur für ein Empfangszimmer. Entwurf zu einem Grabstein.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 7.** Heilmann und Littmann: Kaufhaus in München. Das Färben und Anstreichen des Holzes. Zur Reform des Zeichenunterrichtes. Deutsche Erfolge in St. Louis 1904.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 39.** Olbrich und Ungethüm: Herrenzimmer. Goldberger und Ettmayr: Miethaus Wien XIV. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik (Forts.). N 40. Littmann: Der Lindenhof in München-Bogenhausen. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2634.** Methodistenhaus in Wesleyan. Gebäude der Norwich-Londoner Versicherungsgesellschaft. Landhäuser in Letchworth. Öffentliches Bad in South Shields.

1186 **The Architect, London, N 1906.** Gaiety Restaurant. Die Kathedrale zu Asaph. Hotel Savoy.

774 **The Builder, London, N 3230.** Methodistenhaus in Wesleyan. Der Tempel der Venus in Baalbeck.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 40.** Briefe aus Smyrna (Forts.). Delorme: Entwurf für die Anlage einer Ackerbau-Ausstellung.

5828 **L'Architecture, Paris, N 26.** Die Architektur im Salon 1905.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 26.** Nowicki: Die Verwendung der neuen Absorptionsgefäße zur volumetrischen Gasanalyse. Höfer: Das Erdölvorkommen auf der Insel Zante. Divić: Biegungs-, Torsions- und Stoßversuche mit Seildrähten (Schluß). Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 13.** Desgraz: Fortschritte im Bau von Gasöfen in Eisenhüttenwerken. Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen. Musiol: Neuerung in der Ausbauchung von Blechhohlkörpern. Wolfram- und Rapidstahl. Simmersbach: Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. Vergleich der Methoden zur Bestimmung von Kohlenstoff und Phosphor im Stahl. Treuheit: Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 25.** Boutwell: Erzlager in Bingham, Utah. Kesselheizung mit Koksöfen. Becker: Über Gebirgsbildung. Die Bergwerke von Kwai Yuen. Ammonium-Cyanidation von Kupfer. Neuer Erzscheider. Pyritschmelzen.

209 **Annales des Mines, Paris, N 4.** Sauvage: Das mechanische Laboratorium der Hochschule für Bergbau. Aron: Die Gewinnung des Petroleums in Rumänien. Ritter: Das Goldgebiet von Cripple Creek.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 13.** Hauptversammlung des österreichischen Tonindustrievereines in Wien 1904 (Schluß). Neues Verfahren zur Herstellung von Dachziegeln. Herstellung von Gipsformen für die Tonwarenindustrie. Seitliche Abdichtung von Mahlwalzenpaaren. Tonreiniger. Schlämmaschine mit harkenartigen Rührwerken.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 51.** Bokorny: Das Kupfer und die Giftwirkung des destillierten Wassers. Gottlieb: Schwefelbestimmung in Kiesabbränden. Dumitru: Zusammensetzung des Weizenklebers. Winteler: Gehaltsbestimmung hochkonzentrierter Salpetersäure. Schneider: Die Sichlersche Sinacid-Butyrometrie. Rakusin: Entflammungspunkt einiger Pflanzenöle. Szigeti-Marasenti: Einwirkung von mit säurehaltigen Tinten geschriebenen Schriftzügen auf Papier. Voigt: Röhrentrockenapparat. Schnellfilter. N 52. Ditz: Oxydierende Wirkung des unreinen Äthers und Einfluß desselben auf die Kreissche Reaktion.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 78.** Sind Kalksteine feuersicher? Schamotte und Dinasziegel für Retortenöfen. N 76. Rohland: Hydratations- und Erhärtungsvorgang des Portlandzementes. N 77. Ziegelschachtöfen. N 78. Neuanlage einer Fabrik feuerfester Produkte.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 26.** Lunge: Schwefelgewinnung in Luisiana nach dem Verfahren von Hermann Frasch. Henrich und Bugge: Radioaktive Bestandteile der Wiesbadener Thermalquellen. Otto: Direkte Eisen- und Stahlerzeugung. Harpf: Der Idrianer Schüttofen. Schucht: Die freie Säure im Superphosphat. Haßreidter: Löslichkeit von Schwefelkupfer in Alkalisulfuren. Kippenberger: Neue Apparatformen für chemische Laboratorien. Bender: Lostösen der Schmelzen am Platintiegel.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 27.** Herold: Kaustifikation des Kaliumsulfates. Goldschmidt: Esterverseifung in heterogenen Systemen. Auerbach: Reaktionsgeschwindigkeit, Gleichgewicht und Temperatur. Plotnikow: Beziehung zwischen der logarithmischen Temperaturkonstante und der Wärmetönung.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 26.** Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die elektrischen Prüfämter. Haus: Zukünftige Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland. Linke: Trennung der Verluste in Gleichstrommaschinen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 27.** Emde: Das elektromagnetische Feld in Maschinen (Schluß). Palmer: Zusammenhang von Temperatur und Spannung bei Thermoelementen. Die deutschen Fernsprech-Seekabel.

8257 **Electrical Review, London, N 1440.** Kondensator von Rymer-Jones. Lewis: Der Anlauf von Induktionsmotoren. Scott: Elektrische Station in Australien mit verbundgewickelten Dynamos und parallel geschalteten Sammelbatterien. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan District Ry.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 25.** Kraftanlage am Niagara in Toronto. Nachod: Zusatzdynamo-Feldkontrolle. Generalversammlung des American Institute of Electrical Engineers in Asheville.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 25, 26 und 27.** Ergebnisse der Todesursachenstatistik für die Jahre 1901—1903 (Schluß).

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 18.** Marx: Heizung und Lüftung als Wissensgebiet für den Architekten. Ritt: Wie läßt sich in Kirchen und hohen Versammlungsräumen das Auftreten von Zugerscheinungen verhindern? Ritt: Bestimmung der Rohrweiten bei Etagen-Warmwasserheizung und bei gewöhnlicher Warmwasserheizung mit Verteilung von oben. Schenders: Vereinfachte Tabellen zur Berechnung von Kanal- oder Rohrquerschnitten für Kanalisationsanlagen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 27.** Ruck: Reinigung eines 7·6 *km* langen Zuleitungsstranges des Wasserwerkes Amberg. Kos: Erfahrung bei Wasserleitungen und Betonkanälen. Ries: Gründung einer Gasmeisterschule in Bayern. Witzeck: Korrosion der Laternenhauben durch die Verbrennungsgase.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 6.** Pinkenburg: Zur Holzpflasterfrage. Kayser: Berechnung der Regenwasserabflußmengen für städtische Kanalisationen. Nußbaum: Mörtel zum Ausfugen der Kanäle und zum Innenverputz von Wasserbecken.

3041 **Engineer. Record., New-York, N 25.** Wiley: Talsperre für Cheyenne. Der Betrieb der Filteranlage der Wasserversorgung von Philadelphia. Dachkonstruktion der Lackawanna Ry. am Bahnhof Hoboken. Die Entwicklung der amerikanischen Brückenbaupraxis. Beddoes: Abwässer-Reinigungsanlage in Charlotte. Abwässer-Reinigungsanlage in Worcester. Versuche mit dem Röhrenkessel von Parker. Die Austerlitzbrücke in Paris.

4407 **The Sanitary Record, London, N 813.** Ein Abwässer-Reinigungssystem für Häuser, Schulen und Fabriken am Lande.

Bücherschau.

(Über werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

5590 **Meyers Großes Konversations-Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Achter Band: Glashütte bis Hautflügler. 908 Seiten. Mit vielen Abbildungen im Texte und auf zahlreichen Bildertafeln, Karten und Plänen sowie mehreren Textbeilagen. Leipzig und Wien 1904, Bibliographisches Institut (Preis gbd. M 10).

Der uns vorliegende achte Band der Neubearbeitung des anerkannt trefflichen Hand- und Nachschlagewerkes bringt abermals eine Reihe sehr bemerkenswerter Artikel, die auch dem Techniker fachliche Belehrung zu vermitteln vermögen. So können wir — ziemlich wahllos herausgegriffen — als solche der Beachtung unserer Fachgenossen werte Ausführungen namhaft machen: „Glaskunstindustrie“ mit drei hübschen Tafeln, „Glasmalerei“ mit einer ebensolchen Tafel, „Gletscher“ mit zwei recht instruktiven Tafeln, „Glyzerin“, „Gold“ mit zwei Tafeln, „Göpel“, „Grabmal“ mit Tafel, „Gradmessungen“, „Granaten“, „Graphische Statik“, „Grubenexplosionen“, „Grundbau“ mit Tafel, „Grundwasser“, „Güterschuppen“, „Guttapercha“, „Hafen“ mit Tafel, „Huhn“, „Hammer“ mit Tafel, „Handfeuerwaffen“ mit zwei Tafeln, „Hanf“, „Hängebahn“ mit Tafel, „Haspel“ und „Hausschwamm“. Von Biographien ausgezeichneter Techniker sind uns beim Durchblättern des stattlichen Bandes diejenigen von Goering und von Prof. Hanisch untergekommen. Auch zahlreiche sonstige Artikel physikalisch-mathematischer Art, Stichworte, welche die mechanische Technologie und das Maschinenwesen vertreten, Aufsätze in bezug auf das Eisenbahnwesen sowie auf das Berg- und Hüttenwesen, finden sich neben chemischen und land- und forstwirtschaftlichen Mitteilungen vor. Textabbildungen und Tafeln sind durchwegs klar und deutlich, so daß der neue Band seinen Vorgängern sowohl betreffs der Ausstattung als auch in textlicher Beziehung vollkommen entspricht. Wir empfehlen ihn darum der Beachtung unserer Leser. *Dr. P.*

9259 **Der durchgehende Träger auf elastisch senkbaren Stützen.** Von L. Vianello, Hamburg. 28 Seiten. Berlin 1904, J. Springer.

Vianello geht bei der Lösung dieser Aufgabe von dem von Prof. Ritter benützten Grundgedanken aus, zuerst die Nullpunkte des Momentendiagrammes zu bestimmen, um sodann mit Hilfe dieser Punkte, welche die Angriffspunkte der Querkräfte sind, das Momentendiagramm zu konstruieren. Zum Verständnis der Abhandlung ist nur die Kenntnis der Konstruktion von Biegungslinien und des Maxwellschen Satzes erforderlich, und erscheint diese sehr interessante Schrift daher als ein wohl abgerundetes Ganzes. Die gebrachte Methode wird in vielen Fällen mit Vorteil zu benützen sein. *Sch.*

Eigentum und Verlag des Vereines. Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

8902 **Beton & Eisen, Berlin, H 7.** Villa Hennebique bei Paris. Die Straßen der Zukunft, Eisenbandpflaster, System J. G. Wolf. Horner: Die Betonmischmaschinen in England (Schluß). Eisenbetonbauten bei der Bostoner Untergrundbahn. Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffahebewerk (Forts). Zementmauersteine. Die neuen Dock- und Lagerhäuser im Hafen von Manchester. Eisenbetonhohlblöcke, armiert nach System Lund (Schluß). Osaka: Ein neuer Biegungszeichner und die damit gemessenen Stoßwirkungen von Straßenfahrzeugen auf Brückenträger. Thullie: Zur Dimensionierung der rechteckigen und T-förmigen betoneisernen Träger. Sonderausschuß der Am. Soc. C. E. für Beton und Eisenbeton. Rosch: Die Berechnung der Eisenbetonplatte. Ramisch: Kritische Besprechung der preußischen Bestimmungen für die Ausführung der Konstruktionen aus Eisenbeton.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 54.** Heilmann und Littmann: Die beiden neuen Warenhäuser in München. Haupt: Die Fälschung im Wetzlarer Skizzenbuch (Schluß). Ramisch: Bestimmung der Tiefe eines Stabes im Fundamente, welcher von einer wagrechten Kraft beansprucht wird. N 55. Heilmann und Littmann: Die beiden neuen Warenhäuser in München (Forts).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 27.** Neumann: Beitrag zur Berechnung der Eintrittgrößen einer Wasserturbine. Butz: Die geleislosen Bahnen, System Schiemann. Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 27.** Limbeck: Stützwände. Tolmann: Beitrag zur Berechnung der Staukurven (Schluß).

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 2.** Indermühle: Die neue Kirche in Röthenbach. Wagner: Tunnelbau und Gebirgsdruck (Forts.). Stadler: Alte schmiedeiserne Grabkreuze. Wettbewerb für den Neubau von Kirche und Pfarrhaus in Spiez. Erweiterung des Personenbahnhofes in St. Gallen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 27.** Littmann: Neue Geschäftshäuser in München (Forts.). Das deutsche Mittelschul- und „Berechtigungswesen". Betonrandsteine.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 27.** Richter: Thermische Untersuchung von Kompressoren. Berner: Anwendung überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine (Forts.). Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Pickersgill: Die Wahl der Exzenter bei Doppelschiebersteuerungen. Pollok: Elektrische Aufzugsteuerung.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 11.** Die Kanalisierung der Mosel und der Saar keine Gefahr für die niederrheinisch-westfälische Industrie. Die Verfrachtung von Steinkohle am Rhein im Jahre 1904.

628 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 52.** Der Gebrauch des Lokomotiv-Sandstreuers. Die panamerikanische Eisenbahn. N 53. Probe- und Wettfahrten der New-Yorker Zentralbahn behufs Einführung des elektrischen Betriebes. Unterbringung und Verpflegung des Personals der württembergischen Staatsbahnen in den Dienst- und Arbeitspausen.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 54.** Bauhöhen von Brücken. N 55. Ausgrabungen und Erhaltung ausgegrabener Baudenkmäler. Laur: Arbeiterhäuser in Hechingen. Die Baukunst auf der diesjährigen Kunstausstellung in Berlin. Entwerfen von Eisenbahnstationen mit besonderer Berücksichtigung der Stellwerke. N 56. Die Gedenkhalle von Gravelotte. Fachbleche oder Buckelplatten zur Fahrbahnabdeckung eiserner Brücken. Das neue Institut für chemische Technologie an der technischen Hochschule zu Charlottenburg.

2027 **Engineering, London, N 2062.** Brücke über den Zambesifluß in Rhodesia. Reibungswellenkuppelung für elektrische Motoren. 300 *PS*-Doppelkolben-Verbund-Dampfmaschinen mit Kondensierung. Leichter Transportmotorwagen von Ryknield.

2041 **Engineering News, New-York, N 26.** Wiley: Talsperre des Wasserwerkes von Cheyenne. Cravath: Elektrische Kleinbahnen. Die neuen Anlagen der Ingersoll-Sergeant Drill Co. Einsturz des Gunnison-Tunnels bei Montrose.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 25.** Petroleum- und Kohlenfelder an der Küste von Alaska. Die Konstruktion einer stehenden Sonnenuhr. Branly: Versuche über elektrische Wellen.

669 **The Engineer, London, N 2584.** Rous-Marten: Die Lokomotiven der Great Western Ry. (Forts.). Moderne ökonomische Dampfmaschinen und Turbinen. Tandem-Verbund-Lokomotive der Pariser Zentralbahn. Rohrflauschen-Bohrmaschine. Elektrische Straßen- und Eisenbahnausstellung.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 10.** Sidler: Übertragung elektrischer Energie durch einen Strom von 40.000 *V* Spannung zwischen Gromo und Nembro in der Lombardei. Guillet: Die Legierungen des Kupfers (Forts.). Regulierbarer Schieber für eine Kolbendampfmaschine, System Moritz.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 5.** Cote: Die Verwendung hydraulischer Kräfte in der Industrie und das Wasserrecht. Roux: Die Zementindustrie in den Vereinigten Staaten. Candlot: Die Fortschritte der Portlandzementindustrie. Organisation und Einrichtung des Laboratoriums du Conservatoire des Arts et Métiers. Julliot: Das lenkbare Luftschiff von Lebaudy.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 7.** Maison: Doppelte Traktion. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.). VII. Internationaler Eisenbahnkongreß in Washington.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 13.** Huber: Berechnung der Betoneisenbalken, System Hennebique (Schluß). Smiałowski: Fundamentierung der Schotter- und Pflasterwege. Derdacki: Statue des Heiligen Johann von Nepomuk v. J. 1750 in Buczacz. Jankowski: Über neue Siedlecksche Formeln zur Berechnung des Wasserdurchflusses und zur Bestimmung normaler Flußprofile.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 27.** Van Sandick: Der höhere technische Unterricht in den Niederlanden 1843—1905. Tuteln Nolthenius: Jubiläum J. B. Theunis. Aus dem Jahrbuch der Königlich niederländischen Kriegsmarine. Reglement für die Technische Hochschule. Van Ysselsteyn: Selbstentzündung eingerammter Pfähle. Van Royen: Bemerkungen über Verdampfungsziffern der Wasserwerke in Soesterberg und Sloten. N 28. Van Sandick: Die Eröffnung der Technischen Hochschule in Delft. Jahresbericht der Krondomänen 1904. Dijxhoorn: Die Verdampfungsziffern der Wasserwerke in Soesterberg und Sloten.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 26.** Ein eingestürztes Kreuzgewölbe. Etwas über amerikanische Ingenieurverhältnisse. Ein Schiedsgericht in Schweden über Ausführung von Eisenbahnanlagen. N 27. Warmwasserheizungssystem „Autodensator". Telautographie.

Zeitschriften für Architektur.

8016 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 5 und 6.** Fischel: Das englische Haus. Konody: Frank Brangwyns Dekorationen für den englischen Saal der internationalen Ausstellung in Venedig. Seydlitz: Die Sammlung von Pannwitz. Die Aktion zur Hebung der Spitzenhausindustrie in Österreich. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 41.** Littmann: Der Lindenhof in München-Bogenhausen. Faßbender: Entwurf einer gotischen Kirche. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2635. Tafeln:** Der neue Dom zu Berlin. Landhaus in Reigate. Neues Theater in London, Charlotte-Street. Gebäude der Methodisten in Westminster.

1186 **The Architect, London, N 1907.** Tafeln: Kathedrale in Wakefield. Neue Synagoge in Brondesbury. Landhaus in Truro.

774 **The Builder, London, N 3257. Tafeln:** Neues Geschäftshaus in London, Bury Street. Landhaus in Sussex. Methodistenhaus in Westminster.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 41.** Die Architektur im Salon 1905 (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 27.** Algier und der Philosophenkongreß (Schluß). Die Architektur im Salon 1905 (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 27.** Mládek: Über Erderschütterungen im Přibramer Bergbauterrain. Moller: Neuanordnung einer Vorrichtung zur Rauchgasuntersuchung. Freise: Bergleute und Bergbaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern. Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen (Forts.).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 26.** Probert: Die Cyanidation der Kupfererze (Forts.). Lakes: Organische Reste in Erzlagern. Clennel: Bestimmung der Hauptbestandteile einer Cyanidlösung.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 14.** Internationaler Petroleumkongreß. Zerstäuber für flüssige Brennstoffe. Flüssiger Flammenabschneider. Rohöl als Brennmaterial in Amerika.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 53.** Lippmann: Geschichte des Wismuts. Basch: Kohlensaurer Baryt zur Wasserreinigung. Blacher und Koerber: Maßanalytische Bestimmung

der gebundenen Schwefelsäure. Keilhack: Korngröße des Dünensandes. Meister: Rhodanverbindungen zur Verbesserung der Haltbarkeit chargierter Seide. Klocke: Explosionen beim Transport von Teerölen mittels Luftdrucks. Geisel: Neuer Gasentwicklungsapparate. N 54. P. T. Cleve †. Benzian: Das Monokalziumsilikat.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 13.** Hölbling: Fortschritte in der Fabrikation und Anwendung von Bleichmaterialien. Dyes: Produktion und Rentabilität der russischen chemischen Industrie (Forts.). Wiss: Arsenfreier verdichteter Wasserstoff zum Bleilöten. Dyes: Die Platingewinnung Rußlands. Gebrauchsmusterschutz in Japan.

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 14.** Popper: Wesen und Bedeutung der Patentunion. Vorträge der Hauptversammlung deutscher Chemiker.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 79.** Hydratations- und Erhärtungsvorgang des Portlandzementes. N 80. Die Werderschen Ziegeleien. Die Tonindustrie in Rußland. N 81. Vereinsangelegenheiten. N 82. Lay: Tabelle zur direkten Bestimmung des Prozentgehaltes an SO_3 aus der Niederschlagsmenge von $Ba\,SO_4$. Herstellung von Zementmauersteinen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 27.** Massot: Neuerungen auf dem Gebiet der Faser- und Spinnstoffe. Davidson: Zersetzung von Kaliumchlorat durch Salzsäure. Otsuki: Die blutrote chinesische Glasur. Karsten: Das neue englische Patentgesetz. Die Handelsbeziehungen der Vereinigten Staaten.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 27.** Ziehl: Doppelfeld-Generatoren für Ein- und Mehrphasenstrom. Schiemann: Gleislose elektrische Bahnen. Axmann: Die Uriol-Quecksilberlampe.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 28.** Nietbammer: Der einseitige magnetische Zug von Dynamos und Motoren. Müller: Das Zentralbatteriesystem in österreichischen Telephonzentralen. Neuere selbsttätige und Flüssigkeitsanlasser für Motoren.

8267 **Electrical Review, London, N 1441.** Lydall: Über Kernverlust (Schluß). Motorgeneratoren für Acton. Die neue elektrische Kraftanlage in Detroit, Michigan.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 1.** Hydroelektrische Kraftanlage am Niagara bei Toronto. Springer: Elektrischer Funken-Registrierapparat. Pender: Regulierung und Leistungsfähigkeit elektrischer Transmissionen. Kennelly und Whiting: Verfahren zur Regulierung des Potentials, beruhend auf den verschiedenen Widerstand von Kohlen- und Tantallumlampen. Die jüngsten Fortschritte der Elektrochemie. Verfahren zur Ermittlung des Kernverlustes in großen Wechselstrommaschinen.

4492 **The Electrician, London, N 16.** Dynamo für Zugsbeleuchtung von Leitner-Lucas. Die neuen elektrotechnischen Laboratorien der Universität Liverpool. Ladung von Beleuchtungs- und Traktionsstationen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 26.** Drughert: Versuche über die Leitung elektrischer Energie durch einen Dreiphasenstrom von 30.000 V Spannung bei Oerlikon. Soller: Die neuen Lokomotiven der Valtellinabahn (Schluß).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin.** Festnummer für die V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern in Hamburg 1905. Rietschel: Versuche über den Widerstand bei Bewegung der Luft in Rohrleitungen. Heizungs-, Ventilations- und Warmwasserbereitungsanlagen im Grand Hotel St. Moritz (Engadin). Gremmels: Berechnung der Warmwasser-Etagenheizung. Cruslus: Abdampfbeizungen und deren Einfluß auf den Nutzeffekt der Dampfmaschine. N 19. Heyd: Berechnung städtischer Kanalisationsanlagen unter Zugrundelegung von Regenfällen verschiedener Heftigkeit und Dauer. Weshalb ist eine Kontrolle der Platzbelichtung in Arbeitsräumen durchaus erforderlich? Erfolge technischer Bildung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 28.** Gäßler: Die Licht- und Wasserversorgungsverhältnisse der Stadt Hanau a. M. Haagn: Quecksilber-Bogenlicht in Quarzglasgefäßen. Feilitzsch: Eisenschlamm aus Enteisenungsanlagen als Gasreinigungsmasse. Campbell: Gasmotoren als Antriebsmaschinen für elektrische Zentralen.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 6.** Koch-Hesse: Ein Beitrag zur Wachstumsphysiologie des Menschen. Fürst und Gerken: Zur Schularztfrage in Hamburg. Fricke: Der Schwimmunterricht in den Schulen.

3641 **Engineer. Record., New-York, N 1.** Der Endbahnhof der Western Maryland R. R. in Baltimore. Krusi: Stehende Curtis-Dampfturbinenanlage. Church: Die Wasserkraft der Ströme. Koester: Hydroelektrische Kraftanlage an der Sill bei Innsbruck. Anderson: Eisenbetonkonstruktion eines Gebäudes in Cincinnati. Neue Maschinenwerkstätte der Firma Brown & Sharpe. Heizanlage des Zeughauses des 5. Regiments in Baltimore.

4407 **The Sanitary Record, London, N 814.** Das Problem der Entwässerung von Norwich.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

3512 **Handbuch der Architektur.** IV. Teil, 5. Halbband, 2. Heft. Verschiedene Heil- und Pflegeanstalten. Von W. Voiges, Dr. K. Wolff, Dr. E. Schmitt, V. v. Weltzien, G. Behnke, Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser. Von K. Henrici, F. Sander, H. Wagner, G. Behnke. Zweite Auflage. Stuttgart 1903, Arnold Bergsträsser (A. Kröner) Preis geh. M 15, geb. M 18).

Während im ersten Hefte des fünften Halbbandes die Krankenhäuser im allgemeinen behandelt werden, befaßt sich dieses Heft im ersten Abschnitte mit jenen Heil- und Pflegeanstalten, welche speziellen Krankheitsformen gewidmet sind und welche eine durch den besondern Zweck, dem sie dienen, bedingte eigenartige bauliche Ausgestaltung erhalten haben. Dieser Abschnitt enthält der Reihe nach folgende Kapitel: 1. Irrenanstalten; 2. Entbindungsanstalten und Hebammenschulen; 3. Heimstätten für Wöchnerinnen und für Schwangere; 4. Sonder- Heil- und Pflegeanstalten (Heil- und Pflegeanstalten für Nerven- und Gemütskranke, für skrofulöse und rhachitische Kinder, chirurgische und orthopädische Heil- und Pflegeanstalten, Wasser- und Naturheilanstalten und Sanatorien im engeren Sinne); 5. Lungenheilstätten und 6. Heimstätten für Genesende. Der zweite Abschnitt (Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser) ist in zwei Gruppen geteilt. Gruppe *A* bilden Erziehungs-, Versorgungs- und Pflegeanstalten für Nichtvollsinnige, in welcher Blindenanstalten, Taubstummenanstalten und Anstalten für Schwachsinnige besprochen werden. Als Gruppe *B* sind „Sonstige Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser" zusammengefaßt und zwar: Krippen, Kinderbewahranstalten, Kinderhorte und Ferienkolonien, Findel- und Waisenhäuser, Altersversorgungsanstalten und Siechenhäuser, Armenversorgungs- und Armenarbeitshäuser, schließlich Zufluchtshäuser für Obdachlose und Wärmestuben. In jedem einzelnen Kapitel wird in übersichtlicher Weise von einer kurzen historischen Entwicklung der betreffenden Gebäudegattung ausgehend alles Wissenswerte über dieselben mitgeteilt und durch eine Reihe trefflich gewählter Beispiele erläutert. Hervorgehoben seien namentlich die Kapitel über Irrenanstalten (mit trefflichen Detailzeichnungen), Entbindungsanstalten und Lungenheilstätten, welch letzteren als wichtige Beigabe die vom „Deutschen Zentralkomitee zur Errichtung von Heilstätten für Lungenkranke" aufgestellten Gesichtspunkte angefügt sind. So gibt denn dieser Band jedem, welcher sich über die in demselben enthaltenen Gebäudekategorien informieren will, auf das Beste Auskunft.

Architekt J. (Blatt.

10.204 **Le Bois.** Par J. Beauverie, Docteur ès Sciences, Chargé d'un cours et des travaux pratiques de Botanique appliquée à l'Université de Lyon, Préparateur de Botanique générale, avec une Préface de M. Daubrée, Conseiller d'Etat, Directeur général des eaux et forêts au Ministère de l'Agriculture. Ouvrage orné de 486 figures dont 16 planches hors texte. 1402 Seiten. 8°. Paris 1905, Gauthier-Villars (Preis Frs 20.

Das vorliegende, umfangreiche Werk ist eine Monographie des Holzes im weitesten Sinne des Wortes. Es ist nicht allein eines der vollständigsten, sondern auch eines der besten Werke seiner Art. Weit davon entfernt, die rein forstliche Seite des Gegenstandes eingehend zu behandeln, beschäftigt sich der Autor vielmehr mit den Beziehungen des Holzes zur Technik den verschiedensten Richtungen nach. So seien aus der großen Fülle des Stoffes hervorgehoben die Kapitel über die technischen Eigenschaften des Holzes, die Fehler der Werkhölzer, die Konservierung des Holzes, die verschiedene Verwendungsart der einzelnen einheimischen und fremden Holzgattungen, die Holzproduktion der Welt u. dgl. mehr. Ganz mit Recht hebt M. Daubrée, der dermalige Generaldirektor der französischen Staatsforstverwaltung, in seinem dem Werke beigefügten Vorworte hervor, daß es keine Arbeit in französischer Sprache gibt — und wir meinen auch in keiner anderen Sprache — welche die in Betracht kommenden Fragen so erschöpfend und eingehend behandelt. Wenn wir den Verfasser mit Daubrée zu der vorliegenden Arbeit herzlichst beglückwünschen, so möchten wir auch dem Wunsche Ausdruck verleihen, es möge dieselbe in unseren technischen Fachkreisen die wohlverdiente Aufnahme und Verbreitung erfahren. Sie wird nicht unwesentlich zur Wertschätzung des kostbaren Gutes beitragen, welches wir gottlob noch in unseren heimischen Waldungen besitzen. *F. W.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

391 **Allgemeine Bauzeitung, Wien, H 2.** Haberkalt: Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk (Forts.). Hayböck: Hotel „Nürnbergerhof" in Karlsbad. Steffen: Einige dem Verfalle entgegengehende Bau- und Kunstwerke Italiens.

2561 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 2.** Bork: Betriebsstörungen und Unfälle im Straßenbahnverkehr. Cauer: Über englische Eisenbahnen. Schulthes: Über Schiffselektrotechnik (Schluß). Pflug: Internationale Automobilausstellung in Berlin (Forts.). Schwarze: Die Lütticher Weltausstellung.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 15.** Neuer Petroleummotor. Stephan: Massentransporteinrichtungen. Verwertung des Abdampfes aus Dampfmaschinenanlagen. Hydraulischer Hebebock. Zahnräder mit auswechselbaren Zahnkränzen. Wessels: Geerkens automatisch wirkende Dampfabschließeinrichtung zur Verhinderung von Gefahren durch Dampfrohrbrüche.

1096 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 46.** Heilmann und Littmann: Die beiden neuen Warenhäuser in München (Schluß). Grenzen der künstlerischen Erziehung an den Baugewerkschulen (Schluß). Berechnung der größten sekundlichen Hochwassermenge aus dem Niederschlagsgebiete und der Anlaufzeit der Flutwelle. N 57. Kühlanlage im Schlachthofe zu Bunzlau. Wiederherstellung des Domes zu Wetzlar. Ein eigenartiges Verfahren bei den perspektivischen Konstruktionen. Zöllner: Die Eisenbeton-Bauweise und die Architektur.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 28.** Rude: Wärmedurchgang bei Kesselheizflächen. Hundhausen: Über neuere Riemengetriebe (Schluß). Kohlfürst: Zwangläufig gesteuerte Rechenauslösung für Blockwerke. Prasch: Neuerungen auf dem Gebiete der Wellentelegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Band., Wien, H 28.** Friedrich: Pendelwehr mit einem einzigen Staukörper. Witt: Austrocknung feuchter Wände durch Wärme (Schluß).

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 6.** Borries: Berechnung der Fahrzeiten von Personen- und Schnellzügen. Zimmermann: Bekohlungsanlage der badischen Staatsbahnen in Mannheim. Busse: Reifenabnützung an Lokomotiven mit innen und außen liegenden Zylindern. Jacobi: Verschieben und Ordnen der Güterzüge. Zugförderung auf Steilrampen. Bügler: Entwässerungsleitungen aus Kunststeinplatten.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 3.** Züricher Villen (Forts.). Abt: Drahtseile und große Seilspannweiten. Wagner: Tunnelbau und Gebirgsdruck (Forts.). Der Rücktritt von Prof. Dr. W. Ritter.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 28.** Littmann: Neue Geschäftshäuser in München (Forts.). Das deutsche Mittelschul- und „Berechtigungswesen" (Schluß). Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 28.** Bernhard: Die Treskow-Brücke zu Oberschöneweide bei Berlin. Josse: Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Überhitzung durch Abgase. Niethammer: Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart (Schluß). Heimann: Versuche über die Lagerreibung nach dem Verfahren von Dettmar. Förster: Die Dampfkessel und Kraftmaschinen auf der Gewerbe- und Industrieausstellung in Görlitz 1905.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 54.** VII. Internationaler Eisenbahnkongreß in Washington (Forts.). Frachtzuschlag nach § 53 der Deutschen Eisenbahn-Verkehrsordnung. N 55. Betriebstechnische Grundzüge für Anordnung der Außenverriegelungen. Das Mehrerfordernis für die Alpenbahnen und die Eisenbahnverstaatlichung in Österreich.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 57.** Roth: Das neue Rathaus in Dresden. Nußbaum: Verputz und Malerei auf feuchten Wänden. Wirkung der Wellen auf Ingenieurbauten. N 58. Entwicklung des preußischen Chausseenetzes unter der Selbstverwaltung. Wirkung der Wellen auf Ingenierbauten (Schluß).

8231 **Cassiers Magazine, London, H 3.** Blackwell: Die Errichtung elektrischer Kraftanlagen in Mexiko. Bronson: Das Problem der Entwertung. Gairns: Motorwagen für Lastenverkehr. Knowlton: Die Wahl einer Maschine für eine Einzelanlage. Porter: Das Suggestionssystem. Walsh: Erfindungen und Patente in Amerika. Louis: Eisenerzbriketts für die Beschickung der Hochöfen. Willey: Neue Baggermaschine. Clark: Die Inspizierung elektrischer Anlagen wegen Feuersgefahr.

2027 **Engineering, London, N 2063.** Pearson: Die Festigkeit der Staumauern. Ausstellung für elektrische Haupt- und Straßenbahnen. Die Hebung des gekenterten Baggers „Walter Ribby". 10 Tonnen- elektrischer Laufkran auf der Ausstellung in Lüttich. Kohlenverladungsanlage der Metropolitan Electric Supply Co. Verbund. Personenzugslokomotive für die Central Northern Ry.

2041 **Engineering News, New-York, N 1.** Die Förderung von unterseeischem Felsboden im Hafen von Buffalo. Versuche über die Wirkung lotrechter Eiseneinlagen im Eisenbeton. Steinmetz: Hochspannungsleitung der elektrischen Anlage von Great Magnitude. Der Durchbruch eines Dammes bei Carlsbad N. M. Pumpmaschinenanlage in Boston. Güterwagen mit Kippvorrichtung.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 1.** Lokomotivschieber und Schiebersteuerungen. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Job: Einige Beispiele von Schienenbrüchen während des Betriebes. Die Verwendung des überhitzten Dampfes bei den Lokomotiven. Straßenbrücke über den Wabashfluß bei Terre Haute.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 1.** Willey: Schwimmdock bei Cavite. Die physikalischen Eigenschaften von Eis und Wasser. Die Erzeugung von Briketts. Wyer: Sauggasanlagen. Die Herstellung chemisch reiner Gase.

669 **The Engineer, London, N 2585.** Moderne ökonomische Dampfmaschinen und Turbinen (Forts.). Duplex-Güterzugslokomotive auf der Ausstellung in Lüttich. Die Metallurgie auf der Versammlung der deutschen Bunsengesellschaft. Die Tunnels von Chicago. Waggonbauwerkstätten in Huddersfield.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 11.** Fliegende Brücke in Eisen in Westafrika. Sidler: Übertragung elektrischer Energie durch einen Strom von 40.000 V Spannung zwischen Gromo und Nembro in der Lombardei (Schluß). Guillet: Die Legierungen des Kupfers (Schluß).

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 607.** Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Coutolet: Maison de rapport in Puteaux. Über das photographische Verfahren.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 29.** In Memoriam Prof. Dr. J. L. C. Schroeder van der Kolk. Van Ossolen: Die hydraulischen Pumpen mit elektrischem Betrieb in der Hafenzentrale und die elektrischen Kräne der „Koninklijke Nederlandsche Stoomboot Maatschappij" in Amsterdam. De Kanter: Die Lage der Lehmschichte bei der pneumatischen Fundierung der neuen Hembrücke (Nordseekanal). Statistische Mitteilungen über Eisenbahnen und Straßenbahnen in den Niederlanden und in Niederländisch-Ost-Indien, Mai 1905.

2839 **Építő Ipar, Budapest, N 29.** Fr. Sztano: Die neue röm. kath. Kirche in Nagy-Pöse. Juryprotokoll des Wettbewerbes für das Kultusministeriumsgebäude. Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen. Die Einheitspreise für das Budapester Pflaster. Georg Rath †.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 4.** Wettbewerb Hotel „Aschinger" in Berlin. Dinklage und Paulus: Kreishaus in Anklam. Crentz: Dekorative Malerei.

4898 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 42.** Doppelvolksschule in Wien XVI. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2636.** Tafeln: Häuser in Cavendish Squerew und Harley Street in London. Kapelle in Heathfield. Haus in Enfield.

1186 **The Architect, London, N 1908.** Tafeln: Gebäude der London and Lancashire Fire Insurance Co. in Bristol. Bankgebäude in Vauxhall. Haus in Egham. Haus in Feltham. Kirche in Sloane Terrace.

774 **The Builder, London, N 3253.** Tafeln: Landhaus in Croydon. Häuser in Surrey. Ansicht des Hauses der Methodisten.

8260 **The Studio, London, N 148.** Die Aquarelle von H. R. Brabazon. Covey: Die Ausstellung in Venedig. Tallberg: Schwedische Textilkunst. Frantz: Der Salon der Société Nationale des Beaux-Arts. Die Ausstellung von Juwelierarbeiten von René Lalique. Blätter aus dem architektonischen Skizzenbuche von Georg Kossiakoff. Die erste Ausstellung des New-Yorker Aquarellmaler-Klubs in England. Die neuesten Entwürfe auf dem Gebiete der Hausarchitektur.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 42.** Die Architektur im Salon 1905 (Forts.). Clermont und Riboud: Post- und Telegraphengebäude in Lyon.

5828 **L'Architecture, Paris, N 28.** Nénot und Laeau: Der Umbau des Grand-Hotels in Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 28.** Buchal: Gichtgasabsaugevorrichtung bei den Schüttröstöfen in Idria. Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe. Freise: Bergleute und Bergbaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern (Forts.). Schreyer: Bericht über zwei bergmännische Studienreisen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 14.** Lovsp: Der Werdegang der Eisenindustrie Luxemburgs seit 1879. Desgraz: Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke. Mechanische Hochofenbegichtung. Wedding: Untersuchung über den Ursprung eines Blasenraumes in einem Flußeisenblocke. Lütticher Weltausstellung (Forts.). Die Neuanlagen der Worthingtonschen hydraulischen Werke zu Harrison, N. Y. Die im Gießereibetrieb entstehenden Unkosten, deren Ursache und Verringerung. Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 1.** Bagg: Die Minerale von Maguarichic. Brooke: Erzbereitungsanlage bei Kalgoorlie. Dampf- und Gaserzeugungsversuche mit Kohle. Walsch: Die Einführung des elektrischen Betriebes in mexikanischen Bergwerken. Middleton: Bleischmelzen in Scotch Hearth. Hill: Der Ursprung der heißen Quellen.

Zeitschriften für Chemie.

5644 **Baukeramik, Leitmeritz, N 14.** Kollergänge. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft im Ziegelbau. Drahtspannvorrichtung für Strangabschneider. Mundstück für Ziegelstrangpressen.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 55.** Thörner: Bestimmung der Porosität von Baumaterialien. Fermenti: Die braune kieselsaure Ablagerung, welche sich auf Aluminium durch kochendes Wasser bildet.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 14.** Dyes: Produktion und Rentabilität der russischen chemischen Industrie (Schluß). Höllbling: Fortschritte in der Fabrikation und Anwendung von Bleichmaterialien (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 83.** Was ist bei Anlage einer Ziegelei vor allem zu beachten? N 84. Beförderung poröser Ziegel in gedeckten Wagen. Kalksandsteinbau. N 85. Müllkästen aus Eisenbeton.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 28.** Massot: Neuerungen auf dem Gebiete der Faser- und Spinnstoffe (Forts.). Hand: Zur Kenntnis des Cyanschlammes. Lunge: Schwefelgewinnung in Louisiana.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 28.** Brochet und Petit: Über Elektrolyse mit Wechselströmen. Novotny: Titrimetrische Bestimmung von $NaOH$ neben Na_2CO_3. Rohland: Die Tone als semipermeabele Wände. N 29. Lucas: Beiträge zum Schwefelsäure-Kontaktprozeß.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 7.** Prasch: Einige neuere Systeme der drahtlosen Telegraphie. Mehrfach-Sicherungs-Stöpsel „Tullit". Kittl: Tastersperre mit Selbstunterbrechungskontakt, System Degen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 22.** Breslauer: Gleichstrommaschinen mit Hilfspolen. Bloch: Photometrie unsymmetrischer Lichtquellen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 29.** Hornauer: Oszillograph der Siemens & Halske A.-G. Müller: Das Zentralbatteriesystem in österreichischen Telephonzentralen.

8267 **Electrical Review, London, N 1442.** Carson: Analyse der Heizgase. Hill: Nebenschlußmotor für elektrische Krane. Pumphrey: Die Wicklung mehrphasiger rotierender Anker. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905. Die elektrische Straßenbahn in Kalkutta.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 2.** Kraftanlage am Niagara in Toronto (Schluß). Bergman: Einphasentrom-Induktionsregulator. Britton: Die Versorgung von London mit elektrischer Kraft. Drahtlose Telegraphie, System Stone.

4492 **The Electrician, London, N 1417.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Wild: Messung kleiner Widerstände. Ein neues System der Herstellung provisorischer Leitungsanlagen. Motor-Generator in Acton. Neuer Einphasenstrommotor. Hochspannungs-Isolierungen. Smith: Prüfung von Wechselstrommaschinen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 28.** Blondel: Das Problem der singenden Bogenlampe. Valbreuze: Elektrische Zugbeleuchtung (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 28 und 29.** Die Malariatilgung im Küstenlande und in Dalmatien im Jahre 1905.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 20.** Rietschel: Aufgaben in der Heizungs- und Lüftungstechnik. Dunbar: Kanalisationsprojekt für die Stadt St. Gallen. Proskauer: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände (Forts.).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 29.** Schilling: Indirekte Beleuchtung. Zuber: Zentrifugalpumpen. Zur Theorie der Gasturbinen. Elektrische Handlaterne mit Auer-Oslampen und Akkumulatoren für Gas- und Elektrizitätswerke. Elektrische Lade- und Entlademaschine für Retorten.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 7.** Geißler: Entwässerungsverbände. Kayser: Berechnung der Regenwasserabflußmengen für städtische Kanalisationen (Schluß).

3641 **Engineer. Record., New-York, N 2.** Gewölbte Brücke in Beton in Washington. Die Bewegung der Luft in Röhren. Fortschritte in der Vornahme von Wasseranalysen in Amerika. Hill: Die Wahl der Pumpmaschinen für Wasserwerke. Dudley: Der Materialprüfungs-Ingenieur. Neue Maschinenanlage für das Krankenhaus in Connecticut. Eisenbetonbrücke in Manila.

4407 **The Sanitary Record, London, N 815.** Jahresversammlung der Städtereinigungs-Fachleute in Sheffield.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 7.** Kermorgant: Prophylaxe des Sumpffiebers. Brouardel: Über Opiumvergiftung. Brault: Die Hygiene bei den Eingeborenen von Algerien.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

2403 **Hand- und Lehrbuch der niederen Geodäsie,** begründet von weil. Professor Friedrich Hartner, fortgesetzt von weil. Hofrat Professor Josef Wastler und in 9. Auflage umgearbeitet und erweitert von Professor Eduard Doležal. II. Band, VII und 544 Seiten. Mit 262 Textabbildungen und XIII Tafeln. Wien 1905, L. W. Seidel & Sohn.

Der vorliegende Schlußband der verdienstlichen Neubearbeitung des trefflichen und in weiteren Fachkreisen beliebten Hartnerschen Lehrbuches bringt von der zweiten Abteilung den zweiten, die Vertikalaufnahme in ausführlichster Weise behandelnden Teil, an welchen als dritter Teil die graphische Darstellung der Aufnahmen angefügt ist. Die dritte Abteilung beschäftigt sich mit der Tachymetrie, mit dem Abstecken von Geraden und Kurvenbogen, mit der Photogrammetrie, mit der Militäraufnahme und mit der Anwendung der kotierten Projektion auf Trassierungsaufgaben. Dem sehr umfangreichen Werke sind recht brauchbare Autorenregister und Sachregister, die für beide Bände bestimmt sind, beigegeben. Ein Druckfehlerverzeichnis ist gleichfalls angefügt. Da wir schon den beiden Abteilungen des ersten Bandes eine eingehende Würdigung in diesen Blättern angedeihen ließen, haben wir über die Behandlungsweise des Stoffes nichts mehr hinzuzufügen, wollen es aber doch nicht unterlassen, der schönen Tafeln eigens zu gedenken, welche dem die Darstellung der Horizontal- und Vertikalaufnahmen behandelnden Teile beigegeben sind; dieselben bieten Zusammenstellungen von konventionellen Zeichen für Pläne, Katastralmappen und Indikationsskizzen sowohl für schwarze als kolorierte Manier; eine vollständige Übersicht über die konventionellen Zeichen für die Militäraufnahme 1:25.000 und die Spezialkarte 1:75.000 sowie Proben von Militärkarten werden manchem Ingenieur von Nutzen sein; nicht minder werden die in Schraffen, bezw. Schichtenlinien charakteristisch dargestellten Terrainformen und die Tafel mit den Terrainformen im Zusammenhange geeignet sein, das Kartenlesen und die Lösung verschiedener Aufgaben, welche mittels der Karten durchzuführen sind, zu fördern. Diese mühevolle und anerkennenswerte Arbeit verdient wärmsten Lob, das wir auch sonst dem Bearbeiter des rühmlich bekannten, schon mehreren Ingenieurgenerationen vertrauten Werkes zuerkennen müssen. Der Verlagshandlung aber muß lebhafte Anerkennung für die gute Ausstattung des Buches gezollt werden.

Dr. Paul.

9532 **Häuserkataster der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Verfaßt auf Grund des vom k. k. Österreichischen Finanzministerium und der Gemeinde Wien zur Verfügung gestellten Quellenmateriales. Wien 1905, Josef Lenobel (Preis K 120).

Das in 15 Heften erscheinende Werk enthält die nach Straßen und Orientierungsnummer geordneten Häuser und gibt von jeder Realität an: Die Grundbuchseinlagezahl, die verbaute und die unverbaute Area, den richtiggestellten Jahreszins ohne Zinskreuzer und Nebengebühren, die allfällige Steuerfreiheit, resp. deren Dauer und Betrag, die Anzahl der Stockwerke und Wohnungen, das Jahr der Erbauung, endlich den jetzigen Eigentümer. In einem zweiten Teile enthält jedes Heft dieselben Realitäten, nach Grundbuchseinlagezahlen geordnet, mit Angabe der betreffenden Gasse oder Straße und der Orientierungsnummer. Als Supplement bringt das Werk einen detaillierten Plan von Wien in ca. 80 Blättern, der bis Ende 1904 in bezug auf Bauten, Baulinien, Parzellierungen u. s. w. ergänzt ist, und der die dichtverbauten Gebiete im Maßstabe 1:3500, die dünn oder gar nicht verbauten Teile im Maßstabe 1:4500 darstellt. Der Plan kostet K 40, ist aber bloß den Käufern des ganzen Werkes zugänglich. Aus dem angeführten Inhalte ist ersichtlich, daß das Werk für alle diejenigen, welche geschäftlich mit dem Bauwesen zu tun haben, von größter Bedeutung ist, zumal es durchaus auf offiziellen Daten und Plänen beruht. Stichproben, welche Rezensent bei einigen ihm bekannten Realitäten machte, ergaben die Zuverlässigkeit der betreffenden Angaben.

Schr.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 11 und 12.** Castanheira: Die Puzzolane der Azoren. Neuere Abnutzungsprüfungen. Hackstroh: Inwiefern ist das Entstehen von Schäden in eisernen Konstruktionsteilen der Beschaffenheit des Materials zuzuschreiben? Madsen: Frühzeitige dänische Zementuntersuchungen und Versuche.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 8.** Berns: Rheinische Kleinstadtbilder. Stiefelhagen: Der Bebauungsplan von Triebes. Zahn: Aufgaben der Gartenkunst. Hallmann: Ein Stadtplanvergleich. Aegngenoyndt: Anlage eines Landhausviertels bei Hannover. Forbät: Soziale und wirtschaftliche Vorarbeiten für Stadterweiterungspläne.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 58.** Roßbach und Lucht: Die neue evangelische Taborkirche in Klein-Zschocher bei Leipzig. Weißbach: Neubauten der technischen Hochschule in Dresden. Fischer: Nutzbarmachung der Floßbäche des Frankenwaldes für die Schiffahrt, Industrie und Landwirtschaft durch Anlage von Talsperren. N 59. Karl Weisbach †. Zur Theorie der seitlich gekrümmten Träger. N 60. Goldemund: Der Wald- und Wiesengürtel und die Höhenstraße der Stadt Wien. Otte: Haus in Wildpark bei Potsdam. „Die deutschen Städte".

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 29.** Spannungen in prismatischen Röhren und Gefäßen mit vierseitigem Querschnitt. Goldberger: Genaue Konstruktion der Schieberdiagramme. Rudo: Über den Wärmedurchgang bei Kesselheizflächen (Schluß). Dampfturbinen als Lokomotivantrieb. Neuburger: Beiträge zur Elektrometallurgie des Eisens. Sachs: Untersuchungen über den Einfluß der Erde bei der drahtlosen Telegraphie.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 29.** Nowotny: Einrichtung des elektromotorischen Betriebes der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 7 und 8.** Caserhäti: Betriebs- und Versuchsergebnisse der Valtellinabahn. Borries: Berechnung der Fahrzeiten von Personen- und Schnellzügen (Schluß). Hansen: Wandern der Schwellen. Wittenberg: Das Anfahren der Eisenbahnzüge. Zimmermann: Abmessungen gekröpfter Lokomotivachsen.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 4.** Wagner: Tunnelbau und Gebirgsdruck (Schluß). Hoffmann: Innenkunst. Schmitz: Die katholische Kirche in Zirndorf in Bayern. Das Tantal und die Tantallampe.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 29.** Littmann: Neue Geschäftshäuser in München (Schluß). Reich-Sternberg: Interessante Kanalisationsbauwerke.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 29.** Mueller: Neuere Duplex-Pumpmaschinen (Schluß). Josse: Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Überhitzung durch Abgase (Schluß). Landmann: Elektrisch betriebene fahrbare Kabelbahn. Richter: Thermische Untersuchung an Kompressoren (Forts.).

406 **Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, H VII—IX.** Ostendorf: Kirche und Kloster der Augustinernonnen in Lippstadt. Das alte Schloß in Alzey und sein Ausbau für staatliche Zwecke. Baltzer: Architektur der Kultbauten Japans. Zeller: Die Schlösser von Bellinzona. Schmalz: Das neue Land- und Amtsgericht Berlin-Mitte. Prümmann: Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken. Fülscher: Über Schutzbauten der ost- und nordfriesischen Inseln (Forts.). Blum und Giese: Die Eisenbahnanlagen Bombays.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 12.** Der neue Tarif auf dem Dortmund—Ems-Kanal. Die schlesischen Schiffahrtsinteressen im Jahresbericht der Handelskammer zu Breslau. Schleppschiffahrt auf der Oberweser. Baufortgang am Teltowkanal im Mai 1905.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 56.** Alkohol und Verkehrswesen. Die Beleuchtung der Eisenbahnzüge in Amerika. N 57. Alkohol und Verkehrswesen (Schluß). Die Neugestaltung des Personen- und Gepäcktarifs der bayerischen Staatsbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 59.** Wettbewerb für die Errichtung von Gebäuden in der Altstadt von Frankfurt a. M. Stand der Arbeiten am Panamakanal. Römisches Bauwesen zur Zeit des Kaisers Augustus und seine Bedeutung für unsere Zeit. N 60. Die Aufgaben der Hochbauverwaltung des preußisches Staates. N 61. Neubau der Stadtbücherei in Danzig. Blum und Giese: Geleisanlagen der japanischen Bahnhöfe. Verwendung alter Baustoffe zu Nebenbauten.

2027 **Engineering, London, N 2064.** Am Ende: Durchbiegung durchlaufender Schienenträger. Gefriermaschine „Clothel". Crabtree: Sicherheitsvorkehrungen in Textilfabriken. Die Brücke über den Zambesifluß in Rhodesia (Forts.). 100 *PS*-Dampfmaschine „Hoyos" auf der Lütticher Ausstellung. 180 *t*-Kran im Hafen von Chatham. Hobelmaschine für Lokomotivrahmen. Luftpumpe und Kondensator. Der Einfluß der Wassertiefe auf die Geschwindigkeit von Torpedobooten.

2041 **Engineering News, New-York, N 2.** Kapelle in Eisenbeton in Annapolis. Thullen: Selbsttätige Signale auf elektrischen Bahnen. Woolson: Der Einfluß der Hitze auf die Festigkeitseigenschaften des Betons. Die Bauten der Toledo urban and interurban Ry. Howell: Eine neue Kohlenglühlampe.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 2.** Tenderwagen der Louisville & Nashville Ry. Parkhurst: Brücke der Illinois Central Ry. über den Tennesseefluß. Der neue Endbahnhof in Manhattan für die Brooklynbrücke. Güterwagen der Argentine State Ry. Kohlenstation in Pittsburg.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 2.** Gradenwitz: Die Dampfturbine von Parsons auf deutschen Kriegsschiffen. Beebe: Verwendung der seltenen Erden bei elektrischen Illuminationen. Stereoskopische Projektion. Aufnahme und Verwendung der Energie in einem Pflanzenblatt. Die neuesten Fortschritte in der Verwendung von flüssigen Brennstoffen zur Feuerung von Schiffskesseln. N 3. Die Führung der Santa Fe R. R. nach San Francisco. Gradenwitz: Der Pallograph von Schlick. Über Flammentemperaturen. Die preisgekrönten Automobile des Gordon-Bennet-Rennens.

669 **The Engineer, London, N 2586.** Der internationale Eisenbahnkongreß. Das größte Biegungsmoment eines Balkens, hervorgerufen durch rollende Last. Auslegerbrücke über den Mississippi. Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich (Forts.). Die Tunnels der Untergrundbahn in Chicago (Forts.). Hydroelektrische Anlage in Cusset.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 12.** Ramakers: Die internationale Ausstellung in Lüttich. Umschlagplatz für das rasche Umladen von Kohlen in Baltimore. Der Einsturz der Maximilianbrücke in München. Dantin: Fortschritte in der Signalisierung von Schiffen durch unterseeische akustische Signale.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 30.** Baumgarten: Die neue Bürgerschule in Neupest. Juryprotokoll des Wettbewerbes für das Kultusministeriums-Gebäude. Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen. Das neue Kunstmuseums-Gebäude in Budapest.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 28.** Staatsprobieranstalt. Untersuchung des Streichens auf frischem oder feuchtem Zement. Nr. 29. Die Sicherheitsvorkehrungen gegen den Ausbruch von Feuersbrünsten in Speichern.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 8.** Pudor: Die Architektur in Finnland. Waagner: Station der städtischen Elektrizitätswerke. Bauer: Ausstellungskästchen. Körner: Grabmalentwurf. Wolfsgruber: Entwurf eines Wohnhauses in Linz. Tafeln: Arbeiten von Prager Bildhauern. Kammerer: Grandhotel in Graz. Cuc: Konkurrenzentwurf für die Vorschußkassa in Časlau. Nantke: Haus in Honnef am Rhein. Kühn und Fanta: Kapelle für Reichenberg. Novotný: Entwurf einer Villa. Felgel: Café-Restaurant in Wien V.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 11.** Neue Wohnräume und neues Kunstgewerbe bei St. Wertheim.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 43.** Doppelvolksschule in Wien XVI. Über kommunale Boden- und Wohnungspolitik (Schluß).

1907 **Building News, London, N 2637.** Tafeln: Whitehall-Haus in London. Entwurf für eine Volksschule. Haus in London. Villa in Sussex.

1186 **The Architect, London, N 1909.** Tafeln: Kathedrale von Wakefield. Eckhaus in London. Haus in Islington. Kirche St. Maria in Kalkutta.

774 **The Builder, London, N 3259.** Tafeln: Entwurf für eine Volksschule. Geschäftshaus in London. Haus der Methodisten in Westminster.

4749 **La Construction moderne, Paris, N 43.** Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau. Redon: Museum für die dekorativen Künste.

5828 **L'Architecture, Paris, N 29.** Die Architektur im Salon 1905 (Schluß). Bilder aus den Vereinigten Staaten.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 29.** Lindner: Das Gayleysche Verfahren der Trocknung des Gebläsewindes für den Hochofen. Der Kohlenvorrat Englands. Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1904. Freise: Bergleute und Bergbaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern (Forts.).

Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieb in Bayern im Jahre 1904. N 30. Neuere Entwicklung des Bertrand-Thiel-Prozesses zur Darstellung des Stahles. Katzer: Zur Genesis des Zbuzaner Eisenerzlagers in Böhmen. Freise: Bergleute und Berghaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern (Forts.). Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1904 (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York,** N 2. Hutchins: Über Baggerung. Die Verwendung des Torfes. Harris: Das Kohlenbergwerk zu Price-Pancoast. Bergwerk und Walzwerk zu Newhouse. Ingalls: Die Kosten des Bergbaues.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen,** N 57. Die Pharmazie im zweiten Vierteljahre 1905. Hauptversammlung des deutschen Azetylenvereines zu Eisenach. Braun: Quantitative Bestimmung des Glyzerins in Unterlaugen. Landsiedel: Zur Schmelzpunktsbestimmung. Weinschenk: Einfache Form eines Gasentwicklungsgefäßes. N 58. Korentschewski und Zimmermann: Sanitär-hygienische Untersuchung des chinesischen Bohnenöls.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin,** N 86. Wetterfestigkeit der Terrakotta. Wirtschaftlichkeit von Feuerungsanlagen auf Ziegeleien. N 87. Herstellung feuerfester Ziegel.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin,** H 29. Die Handelsverträge und die chemische Industrie Deutschlands (Forts.). Kochsussen: Fortschritte auf dem Gebiete der ätherischen Öle und Riechstoffe im Jahre 1904. Bodländer und Lucas: Über Kaustizierung. Müller-Jacobs: Anwendung der Amide höherer Fettsäuren zur Papierleimung.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle,** N 30. Baborowsky: Über das Verhalten von Magnesiumanoden.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin,** H 29. Hoppe: Finanzielle Ergebnisse städtischer Elektrizitätswerke. Steidle: Elektrische Sicherungen für Schwachstromanlagen. Kalischer: Drahtlose Telephonie und eine Methode zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien,** H 30. Hornauer: Der Oszillograph der Siemens & Halske A.-G. (Schluß). Müller: Das Zentralbatteriesystem in österreichischen Telephonzentralen (Schluß).

8267 **Electrical Review, London,** N 1443. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905 (Forts.). Eine 28.000 P elektrische Kraftanlage in Frankreich.

8263 **Electric. World and Eng., New-York,** N 3. Kraftanlage für die New-York Central Ry. Schoenau: Der Wechsel des elektrischen Widerstandes beim Kontakt von Kohle und Gußeisen. Drahtlose Telegraphie, System Murgas. Kershaw: Die Anlagen der Electrolytic Alkali Co. in Middlewich, England. Verbund-Telephonie und Telegraphie. Dynamo mit verschiedener Umlaufgeschwindigkeit.

4492 **The Electrician, London,** N 1418. Bericht der Londoner Verkehrskommission. Der elektrische Antrieb von Reversierstrecken. Messung des Effektes von Dreiphasenstrom ohne Wattmeter. Birkett: Verwendung des Dreileitersystems für Fabriksanlagen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris,** N 29. Blondel: Das Problem der singenden Bogenlampe (Schluß).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin,** H 13. Flicker: Zur Rotzdiagnostik. N 14. Stephani: Neuere Assanierungsbestrebungen in Hongkong.

1405 **Journ. f. Gasbel., München,** N 30. Stichflammensichere Gasglühlicht-Zylinder. Kullmann: Entwurf eines neuen Wassergesetzes für Bayern. König: Die Wasserbeschaffung für Deutsch-Südwest-Afrika. Zur Theorie der Gasturbinen (Schluß). Elektrischer Sicherungsstöpsel.

3641 **Engineer. Record., New-York,** N 3. Bibbins: Gas-, Kraft- und Heizanlage der Atha Tool Co. Hill: Die Wahl der Pumpmaschinen für Wasserwerke (Forts.). Die Reinigung des Wassers in South Bethlehem, Pa. Montierung der Brücke über den Potomac-Fluß. Die Verwendung von schweren Blechträgern beim Bellevue-Stratford-Hotel. Wasserwerk von Raton, N. M. Über Heizanlagen. Einige Fälle von Schienenbrüchen während des Betriebes. Bericht über eine durch zwei Jahre benützte Dampfturbine. Eisenpfählung zur Sicherung eines alten Fundamentes.

4407 **The Sanitary Record, London,** N 816. Über die Pflichten der Sanitätspolizei (Schluß). Palmer: Die Wasserversorgung von Hastings.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.038 **Leçons sur la topométrie et la cubature des terrasses, comprenant des notions sommaires de nomographie, professées à l'école des ponts et chaussées,** par Maurice d'Ocagne. VI und 225 Seiten. Paris 1904, Gauthier-Villars.

Vor etwa sechs Jahren hat der Verfasser dieses Buches ein „Traité de Nomographie" benanntes Werk erscheinen lassen, dessen auch in diesen Blättern in anerkennenden Worten gedacht worden ist. Im heute vorliegenden Werke werden, entsprechend den Vorträgen, welche der Verfasser seit 1896 an der École des ponts et chaussées gehalten hat, alle jene Partien der angewandten Geometrie behandelt, welche in verschiedenen Unterrichtszweigen der genannten Lehranstalt (wie Straßenbau, Eisenbahnbau, Kanalbau, landwirtschaftlicher Wasserbau u. s. w.) zur Anwendung gelangen. Alle Zweige der Wissenschaft des Bauingenieurwesens, die oben angeführt wurden, erfordern genaue Aufnahmen, machen die Kubaturberechnung der Erdbewegung notwendig und verlangen eine genaue Kenntnis der Theorie der Verbindungs- und Übergangskurven, bezw. ihrer Absteckung. Alle diese Fragen werden nun in dem neuen Buche d'Ocagnes von einem allgemeinen Gesichtspunkte abgehandelt. Dasselbe gliedert sich in zwei Teile, von denen der erste der Topometrie gewidmet erscheint. Diese wird in vier Kapiteln vorgeführt, von denen das erste die hauptsächlichsten Teile der Instrumente, das zweite die Horizontalaufnahme, und zwar die Winkelmessung, die Distanzmessung und die allgemeinen Methoden, das dritte die Vertikalaufnahme und das vierte die allgemeine Theorie der Verbindungs- und Übergangskurven bespricht. Der zweite Teil erläutert in zwei Kapiteln die Kubaturberechnung der Erdausbübe und Erdanschüttungen, wobei das erste Kapitel der eigentlichen Mengenermittlung nähertritt, während im zweiten Kapitel der Ausgleich und Transport der Massen zur Behandlung gelangt. In einem Anhange macht der Verfasser den Leser in übersichtlicher Form mit den Grundlagen der Nomographie bekannt, wobei deren häufigste Anwendungsweisen in der Praxis vorgeführt werden. Wir können das gut ausgestattete Buch der Beachtung unserer Fachkollegen wärmstens empfehlen, da es manchen Einblick in die Verfahrungsweisen unserer französischen Fachgenossen gewährt, die bisweilen von den bei uns üblichen ebenso abweichen, wie dies auch in bezug auf die Ausgestaltung der in Frankreich üblichen Instrumente der Fall ist. Interessant erscheint auch die Vorführung der tachymetrischen Instrumente, namentlich jener von Saugnet und Schrader, sowie die Mitteilung über das Generalnivellement von Frankreich, die eine gute Übersicht über die Anlage und Einrichtung gewährt. *Dr. P.*

2783 **Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** Eine Auswahl von charakteristischen öffentlichen und privaten Bauten. Abteilung X: Neuere Privatbauten in älteren Stilarten. 35 Lichtdrucktafeln und 10 Tafeln Grundrisse. München 1904, L. Werner (Preis M 20).

An dieser Stelle hatten wir schon Gelegenheit, die Abteilung VI der Münchener bürgerlichen Baukunst zu besprechen und deren Gediegenheit zu betonen. Die Abteilung X steht nicht nach, sie bringt Werke von Gabriel v. Seidl, v. Tiersch, Hildebrand, Stuck, Heilmann und Littmann, Osterrieder, Romeis, E. Seidl, Drollinger und Gräßel und, wie der Titel schon besagt, Privatbauten in älteren Stilarten, die fast durchwegs wegen ihrer originellen Konzeptionen, trotz der gegenwärtigen Strömung, frisch anmuten. Besonders reichhaltig sind die Bauten in Nürnberger Spätgotik und Renaissance des 17. Jahrhunderts vertreten, vielen kommt die freie Lage ungemein zu statten, was zu höchst malerischen Lösungen führt. Wertvolle Interieur- und Grundrißtafeln ergänzen die vorzüglichen Publikationen, so daß das Werk nur empfohlen werden kann. *D. A.*

10.141 **Chemische Technologie.** Von Dr. Fr. Heusler, Geschäftsführer der Isabellenhütte in Dillenburg. Leipzig 1905, B. G. Teubner (Preis M 8).

Das vorliegende Werk verdankt seine Entstehung einer Aufforderung an den Verfasser, ein Lehrbuch der chemischen Technologie für Kaufleute, also Nichtchemiker, zu schreiben. Die Lösung der gestellten Aufgabe, für welche dem Autor seine frühere Lehrtätigkeit an der Universität Bonn und seine jetzige Stellung in der Industrie zugute kamen, kann als eine äußerst glückliche bezeichnet werden. Das gesamte Gebiet der anorganischen und organischen chemischen Technologie ist in äußerst prägnanter und klarer Weise zur Darstellung gebracht. Kleine statistische Tabellen bringen auch die Größe der Produktion der wichtigsten Artikel und deren volkswirtschaftliche Bedeutung zum Ausdrucke. Der Verfasser benützt mit Recht zur Klarlegung der Prozesse, welche den geschilderten Fabriksbetrieben zugrunde liegen, die chemische Formelsprache, ohne dabei mehr chemische Vorkenntnisse vorauszusetzen, als sie jede Mittelschule vermittelt. Das Buch ist zwar für Kaufleute geschrieben, aber auch dem Ingenieur, der entweder als behördliches Verwaltungsorgan oder als praktischer Techniker oft über chemisch-technologische Fragen orientiert sein muß, kann das Buch als Behelf in der angedeuteten Richtung nur bestens empfohlen werden. *Bäsmer.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 3.** Bork: Betriebsstörungen und Unfälle im Straßenbahnverkehr. Cauer: Weitere Mitteilungen von den englischen Eisenbahnen. Plock: Die Erdölindustrie Deutschlands. Reuleaux: Zusammensetzung der Drahtseile der Seilbahnen. Köpcke: Sandgeleise. Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 16.** Sechsgekuppelte Zwillings-Compound-Güterzugs-Lokomotive. Stephan: Massentransport-Einrichtungen (Forts.). Über Wasserreinigung und Wasserreinigungs-Anlagen. Patent-Rollenlager „Moffet". Beitrag zur Entwicklung des Selbstschlußventiles. Gebläsezylinder mit Kolbenschiebersteuerung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 61.** Zaar & Vahl: Der mit dem I. Preis ausgezeichnete Entwurf für ein Rathaus in Wilmersdorf. N 62. Roßbach und Lucht: Die neue evangelische Taborkirche in Klein-Zschocher bei Leipzig (Schluß). „Die deutschen Städte" (Schluß). Fischer-Reinau: Die Wasserkräfte der bayerischen Alpen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 30.** Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes. Spannungen in prismatischen Röhren und Gefäßen mit vierseitigem Querschnitt (Schluß). Neuburger: Weitere Beiträge zur Technik der Elektrometallurgie des Eisens (Schluß). Sachs: Untersuchungen über den Einfluß der Erde bei der drahtlosen Telegraphie (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 30.** Bloudek: Zur Bestimmung der Stärke von Stützmauern mit trapezförmigem Profil. Horn: Das Alluvialbecken des unteren Mississippi und dessen Schutz gegen Überflutungen durch ein Deichsystem. Kusminsky: Über Induktionszähler. Riedel: Die Wasserversorgung der niederösterreichischen Südbahngemeinden.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 5.** Gull: Projekte für die Überbauung des Werdmühle- und Oetenbach-Areals und ein alle Verwaltungsabteilungen umfassendes Stadthaus in Zürich. Zodel: Große moderne Turbinenanlagen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 30.** Holzer: Bautätigkeit in Fürth i. B. Reich-Sternberg: Interessante Kanalisationsbauwerke (Schluß). Zur Reform unserer Baugewerkschulen.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 7.** Stange: Versuche an einer Parsons-Dampfturbine. Olry und Bond: Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl. Frémont: Die Lokomotivkessel-Explosion am Bahnhof St. Lazare in Paris. Hauck: Gefahren der Dampfkesselreinigung (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 30.** Kohlenkipper im Hamburger Hafen. Heimann: Versuche über die Lagerreibung nach dem Verfahren von Dettmar. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung von St. Louis (Forts.). Berner: Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine. Bernhard: Die Treskowbrücke zu Oberschöneweide bei Berlin (Forts.).

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 7.** Grüttke und Stetefeld: Neuere Absorptionsmaschinen. Versuch an der Maschine der Eiswerke in Berlin.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 58.** VII. Internationaler Eisenbahnkongreß in Washington. Untergrund- oder Hochbahn in New-York? N 59. Weiteres über Blocksperren. Die Eisenbahnen Rußlands 1904. Ein Vorschlag zur Verhinderung des Andrangens zu den Gepäckschaltern.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 62.** Von der Jungfraubahn. Beitrag zum Studium der Festigkeitseigenschaften von Beton mit Eiseneinlagen. N 68. Die neue Universitätsbibliothek in Gießen. Der Südermolenkopf bei Pillau.

2027 **Engineering, London, N 2065.** Am Ende: Durchbiegung durchlaufender Schienenträger (Schluß). Entwicklung des Einphasenstrom-Bahnsystems. Baumwollgewinnung in Lagos in Westafrika. Schiebebühne für die Französische Westbahn. Drehbank für Turbinenräder. Watts: Schiffe aus der Zeit von Trafalgar. Bacon: Über Unterseeboote.

2041 **Engineering News, New-York, N 3.** Eiserne Dreigelenk-Bogenbrücke bei Exeter. Adams: Entwurf und Berechnung eines selbsttragenden Schlotes aus Eisen. Pfosten für Einfriedungen in Eisenbeton. Fundierung in Eisenbeton für ein sechseckiges Haus.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 3.** Blodgett: Einsturz einer Kaimauer in Beton. King: Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich. Die Bauten der Canadian Pacific in Winnipeg. Schnellbahnen in großen Städten. Bericht über die Santa Fe R. R. Schwere Rangiermaschine der Lake Shore Ry. Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.). Eiserne Querschwellen.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 4.** Lord Blithswoods Anlage zur Erzeugung flüssiger Luft für Versuche mit niedrigen Temperaturen. Elektrischer Apparat zur Registrierung des Wasserstandes am Meere. Agrikultur-Elektrochemie. Thermometer und Pyrometer.

669 **The Engineer, London, N 2587.** Briggs: Speisewasser-Vorwärmer. Nicolson und Smith: Der Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Internationaler Eisenbahn-Kongreß. 75 PS-Kondensiermaschine auf der Lütticher Weltausstellung. Werft in Eisenbeton in Dundee. Die Tunnels der Untergrundbahn von Chicago (Forts.). Die neuen Docks von Manchester. Mariner: Versuche über den Einfluß der Wassertiefe auf die Geschwindigkeit der Schiffe.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 13.** Barbier: Lokomotiv-Röhrenkessel, System Robert. Deichanlage der Société des mines in Hodbarrow. Lemaire: Einfluß der Trocknung des Windes auf den Betrieb des Hochofens. Azyklische Dynamos.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 14.** Böttcher: Bemerkungen über das Prinzip der Trägheit. Gruszkiewicz: Fabrikation des Leuchtgases aus Naphthaabfällen. Talowski: Das Projekt für die Kirche in Białoskórka. Projekte für das Haus des Polytechnischen Vereines in Lemberg. Piestrak: Pläne der Wieliczkaer Salzgruben von Gottfried Borlach vom Jahre 1743.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 30.** Penninк: Die Bewegung des Grundwassers. Die Prüfungen an der Technischen Hochschule in Delft.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 31.** Gerster: Das Waisenhaus „Klotilde" in Budapest. Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen. Juryprotokoll des Wettbewerbes für das Kultusministeriumsgebäude (Forts.). Die neue Organisation des Handelsministeriums. Zur Frage des Wettbewerbes der Rudas- und Sáros-Bäder.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 30.** Die Sicherheitsvorkehrung bei Warenhäusern.

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 11 und 12.** Hypothekenbank für Darmstadt.

10074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 8.** Entwurf zu einem herrschaftlichen Wohnhaus. Die Dekorationsmalerei von heute. Der dekorative Wandfries. Entwürfe zu modernen Innenräumen. Deutsches Kunstgewerbe auf dem Weltmarkt. Sonne: Moderne Holzfärbung durch lichtechte Teerfarbstoffe.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 44.** Schloß Grillenstein. Grabdenkmal Kamillo Sitte. Goldberger und Ettmayer: Wohn- und Geschäftshaus Wien. Die Beteiligung der Städte am Bodenwertzuwachse. Grabdenkmal Dr. Emil Holub.

1907 **Building News, London, N 2638.** Landhaus in Radlett. Haus in Friscombe. Haus in Bickley. Haus bei Edenbridge. Rekonvaleszentenheim in Bexhill.

774 **The Builder, London, N 3260.** Landhaus in Berkhamsted. Haus in Haslemere. Methodistenbau in Westminster.

1186 **The Architect, London, N 1910.** Haus und Farm in Northwood. Krematorium für Nord-London. Hauptsaal in der Mädchenschule in Brook Green.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 44.** Die Ausstellung in Venedig. Einzelheiten von Fassaden. Redon: Museum für die dekorativen Künste (Forts.). Untersuchungen über die Konstruktion der Silos.

5828 **L'Architecture, Paris, N 30.** Die Moschee von Cordova. Tempel der Demeter in Eleusis.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 31.** Engelhardt: Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen mit besonderer Berücksichtigung des Kjellinschen Verfahrens. Fritz: Zur Frage der Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetriebe in Westfalen. Freise: Bergleute und Bergbaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 15.** Beikirch: Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken. Ludwig: Einwirkung von Hochofengasen auf das Schachtmauerwerk. Zwillingstandem. Reversiermaschine mit neuer Steuerung. Janssen: Elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. Autogene Schweißung. Krug: Eine Kritik der Schwefelbestimmung im Eisen. Weltausstellung in Lüttich. Messerschmitt: Die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenguß.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 6.** Kerner: Gliederung der Sinjaner Neogenformation. N 7 und 8. Fuchs: Über Pteropoden- und Globigerinenschlamm in Lagunen von Korallineninseln. Fuchs: Neuere Untersuchungen über die Natur der Coccolithen.

Trener: Geologische Verhältnisse des Nordabhanges der Presanellagruppe. Ohnesorge: Die vorderen Kühetaler Berge. N 9. Fuchs: Versuch, die problematische Gattung Palaeodictyon auf mechanischem Wege künstlich herzustellen. Fuchs: Neues Analogon der Fauna des Badener Tegels.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 6 und 7.** Rinne: Art und Ziel des Unterrichtes in Mineralogie und Geologie an technischen Hochschulen. Ermisch: Die gangförmigen Erzlagerstätten bei Massa Marittima in Toskana auf Grund der Lottischen Untersuchungen. Münster: Brauneisenerzlagerstätten des Seen- und Ohmtals am Nordrande des Vogelsgebirges. Merensky: Die goldführenden Erzvorkommen der Murchison Range in Transvaal.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 3.** Das Kohlenbergwerk zu Price-Pancoust (Forts.). Heriot: Sicherheitsvorrichtung bei Förderanlagen. Hutchins: Über Baggerung (Forts.). Prince: Elektrische Kraftanlagen bei Goldfeldern. Elwes: Cyanidation silberhaltiger Erze. Low: Erzverarbeitung in Broken Hill.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 15.** Internationaler Petroleumkongreß in Lüttich 1905. Petroleumvorkommen in Zboro in Ungarn. Die Petroleumterrazin des bulgarischen Staates. Kontinuierliche und fraktionierte Destillation. Baum: Über die Eruption des Mont-Pelée.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 58.** Opel-Hruschau: Arsen als Kontaktgift. N 59. Matignon und Burion: Gewinnung wasserfreier Metallchloride. Lührig und Segin: Nachweis von Talkum in Müllereiprodukten. Feigensohn: Das gegenwärtige Fabrikationswesen der wichtigsten Aluminiumpräparate. Gießflasche mit Ablaufvorrichtung. Bartal: Ein neuer Fraktionierhahn. Mashar: Neues Reglement für die Nahrungs-, Genuß- und Arzneimitteluntersuchung in den türkischen Zollämtern. N 60. Hundeshagen: Verhalten von Vanadinverbindungen gegenüber Gold und Goldlösungen. Entscheidungen des Reichsversicherungsamtes. Grueber: Neues aus dem Gebiete der Kunstdüngerindustrie. Thörner: Untersuchung von Kesselspeisewässern. Jene: Eine elektrolytische Zinkbestimmungsmethode in der Praxis. Herzog: Gewinnung dickflüssiger Extrakte durch Druck. Berté: Neue indirekte Bestimmungsmethode der Aldehyde in Zitronenöl. Valenta: Beitrag zur Prüfung des Terpentinöles. Biltz: Schwefelwasserstoffentwicklungsapparat. Hinden: Glaskühler mit Kugelmundstück. Wohltmann und Schneider: Apparat zur Bestimmung der Ammoniakabsorption des Bodens.

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 15.** Singer: Fortschritte der Mineralölanalyse im Jahre 1904. Vorträge der Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 88.** Beitrag zur Kenntnis der Zementmauersteine. Die Titration des Kalkes im Rohmehl. N 89. Neuere Verblendziegelbauten. Zum Studium der Keramik. Selbsttätige Hornsche Ziegelpreßanlage. N 90. Pressen für Kalksandsteine. Über Mauk- oder Sumpfanlagen. Über Kollergänge. N 91. Beiträge zur Mikroskopie des Portlandzementes. Zementmauersteine.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 30.** Donnstedt: Vereinfachte Elementaranalyse und ihre Verwendung für technische Zwecke. Ost: Umwandlung der Dextrose in Lävulose und Nachweis der Lävulose. Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der ätherischen Öle und Riechstoffe im Jahre 1904. Meyer: Prüfung des Zementes. Winter: Bleiweißfabrikation in Amerika. Der Eisenvorrat Schwedens im Vergleich mit anderen Ländern.

8314 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 31.** Karaoglanoff: Oxydations- und Reduktionsvorgänge bei der Elektrolyse von Eisensalzlösungen. Freden: Grundlagen einer allgemeinen Theorie der elektrolytischen Lösungstensionen. Foerster und Müller: Über elektrolytische Chloratbildung. Werner: Die Härte des geschmiedeten Tantals.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 30.** Gehrke: Messung der Wellenlänge elektrischer Schwingungen. Hahnemann: Einfache Ermittlung des Spannungsabfalles bei Transformatoren.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 31.** Kronstein: Der elektrische Teil der Wettbewerbarbeiten für ein Kanalschiffhebewerk. Herstellung und Prüfung von Hochspannungsisolatoren.

8267 **Electrical Review, London, N 1444.** Die Subatation „Fisher Street" der Metropolitain Electric Supply Co. in London. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905 (Forts.). Die Verwendung der Elektrizität bei unterseeischen Sprengungen.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 4.** Smith: Eine hydroelektrische Anlage in Norwegen. Collins: Entwurf einer Telefunkenanlage. Bilder von der Ausstellung in Portland. Abbott: Verteilungs- und Klemmbrett bei Telephonzentralen.

4492 **The Electrician, London, N 1419.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Hutton: Neueste Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrometallurgie von Eisen und Stahl. Howell: Ein neuer Kohlenfaden für Glühlampen. Chellis: Zeitrelais.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 21.** Nußbaum: Die Lage der wichtigeren Gebäude zur Himmelsrichtung. Dunbar Kanalisationsprojekt für die Stadt St. Gallen (Schluß). Proskauer: Städtische Kläranlagen und ihre Rückstände (Schluß).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 31.** Verhandlungen der 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz. Bunte: Aufgaben der Vereinsgasanstalt. Bericht der Kommission für die Lehr- und Versuchsgasanstalt. Zimpell: Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak in kontinuierlichem Betrieb. Keppeler: Beiträge zur Kenntnis der Azetylenreinigung. Der Quecksilberdampfumformer von Cooper-Hewitt.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 8.** Moritz: Der Schlachthof und Viehmarkt der Stadt Posen. Die neue Bauordnung der Gemeinde Oberkassel-Heerdt.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 7.** Abel: VI. Jahresversammlung des allgemeinen deutschen Vereines für Schulgesundheitspflege im Juni 1905. Cohn: Gemeinsame mit Professor v. Mikulicz gemachte schulhygienische Beobachtungen. Koch-Hesse: Beitrag zur Wachstumsphysiologie des Menschen (Forts.). Stocker: Die Schularztfrage.

4407 **The Sanitary Record, London, N 817.** Große Versammlung der Vertreter des Londoner Magistrates.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.039 **Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst Hilfstafeln, einem Anhange und einer Anweisung zum Gebrauche der Tafeln.** Von weil. Professor S. Stampfer. Neu bearbeitet von Professor Eduard Doležal. 20. Auflage. Ausgabe für Praktiker. XXXIV und 339 Seiten. Wien 1904, Karl Gerolds Sohn (Preis K 7).

Der Neubearbeitung der allbeliebten Stampferschen Logarithmentafeln haben wir schon an dieser Stelle ein sehr empfehlendes Geleitwort mit auf den Weg gegeben, als die Schulausgabe erschienen ist; bei dieser Gelegenheit haben wir auch die beachtenswerten, zumeist recht zweckentsprechenden Neuerungen aufgezählt, die Professor Doležal in das bewährte Werk einführte, um es zu modernisieren und den heutigen Ansprüchen bezüglich Übersichtlichkeit und leichter Lesbarkeit entsprechend zu gestalten. Wir können deshalb beim Erscheinen der vorliegenden Ausgabe für Praktiker nur auf das von uns bereits Gesagte in bezug auf äußere Ausstattung und praktische Einrichtung des vielbenutzten Tafelwerkes verweisen und hervorheben, daß die heute in Rede stehende Ausgabe sich im Tafelteile gar nicht von der Schulausgabe unterscheidet, im Anhange aber eine sehr reichhaltige Formelsammlung aus der Mathematik (und zwar aus der Algebra, der Geometrie, der Trigonometrie, der analytischen Geometrie und der höheren Analysis), eine Zusammenstellung mathematischer Konstanten für Logarithmen, für Winkel und für planimetrische und stereometrische Rechnungen sowie Tabellen zur Verwandlung der dekadischen Logarithmen in natürliche, zur Verwandlung der natürlichen Logarithmen in dekadische, für Zinseszinsrechnungen, für Lebensversicherung, für Sterblichkeit (Mortalitätstafel), für Binomialkoeffizienten und für Fakultäten oder Faktorielle, eine Sammlung von Formeln und Tabellen aus der Geodäsie, von Daten, Konstanten und Tabellen aus der Astronomie, von Tafeln aus der Meteorologie, von Konstanten und Tabellen aus der Physik und Chemie, endlich auch Maß-, Gewichts- und Münzvergleichungen enthält, wie sie in derartiger Reichhaltigkeit nur selten vorkommen. Die Einleitung, welche die Anweisung zum Gebrauche der Tafeln gibt, zählt 26 Seiten, das Tafelwerk selbst 148 Seiten; diesen 174 Seiten steht der Anhang mit 181 Seiten gegenüber. Es ist daher leicht zu ersehen, welches Gewicht der Bearbeiter auf die dem Buche angegliederte Formel- und Tabellensammlung legt. Jedenfalls werden diese reichhaltigen Angaben aus den verschiedensten Wissensgebieten einen guten Nachschlagebehelf bilden. Wir meinen darum, daß das Stampfersche Logarithmenbuch, das gewiß das am meisten verbreitete derartige Werk österreichischer Herkunft darstellt, auch in der vorliegenden Form zu seinen treuen alten Freunden neue gewinnen wird. Dem emsigen Bearbeiter sei für die dem alten bewährten Hilfsbuche zugewendete Mühewaltung verdientermaßen bestens gedankt. *Dr. Paul.*

10.189 **Wechselstrom-Kommutatormotoren.** Von Dr. F. Niethammer.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Geschichte der Kommutatormotoren für Wechselstrom bespricht der Verfasser die einzelnen Systeme und wendet sich dann der Theorie dieser Motoren zu. Nach den dem Drehmoment und Leistungsfaktor gewidmeten Kapiteln werden die Anlasser, die Umlaufsregelung und die Bremsung der Motoren besprochen. Zum Schlusse findet sich eine Beschreibung der bisher ausgeführten Wechselstrom-Kommutatormotoren. Da diese Motoren jetzt, besonders für den Bahnbetrieb, von großer Bedeutung sind, wird das vorliegende Buch viel Interesse finden. *Lth.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 63.** Granitplatten auf Bürgersteigen städtischer Straßen. Die Eisenbetonbauweise und ihre Beziehungen zur Architektur (Schluß). Betonbereitung mit Maschinen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 31.** Wazau: Neuere Dauerversuchsmaschinen. Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.). Über Schmelzpunkte von Metallen. Sachs: Untersuchungen über den Einfluß der Erde bei der drahtlosen Telegraphie (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 31.** Pfeffer: Zur Frage: Formänderungsarbeit bei Torsion. Zschetzsche: Entgegnungen auf obige Bemerkungen.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 6.** Die 50jährige Jubelfeier des eidgenössischen Polytechnikums. Wettbewerb für den Neubau von Kirche und Pfarrhaus in Spiez.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 31.** Holzer: Gemeindliche Bautätigkeit in Fürth i. B. (Schluß). Zur Reform unserer Baugewerkschulen.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 31.** Elektrisch betriebener Werft-Drehkran. Bernhard: Die Treskowbrücke zu Oberschöneweide bei Berlin (Schluß). Richter: Thermische Untersuchungen an Kompressoren (Schluß). Gerland: Die erste in Deutschland in dauernden Betrieb genommene Dampfmaschine.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 60.** Weiteres über Blocksperren (Schluß). Pariser Stadtbahn.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 64.** Krlwoschein: Die Ochtabrücke über die Newa in St. Petersburg. Veröffentlichungen zugunsten heimischer Kunst und Bauweisen.

2027 **Engineering, London, N 2066.** Wilson und Gore: Die in Staumauern auftretenden Pressungen. Die Brücke über den Zambesifluß in Rhodesia (Schluß). Stehende Leitspindel für Drehbänke. Sauggasanlagen für Schiffszwecke. Verbund-Lokomotive für die Central Northern Ry. in Argentinien. Rota: Versuche mit Schiffsmodellen.

2041 **Engineering News, New-York, N 4.** Gillette: Der Panamakanal. Kreosotwerke der französischen Westbahn. Hunter und Myers: Ein Problem in der Art der Aufspeicherung körnigen oder klumpigen Materials. Elektrischer Apparat zur Vermessung tiefer Bohrlöcher. Walker: Pilotenfundierung für ein bewegliches Wehr.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 4.** Die Kabel für die Manhattanbrücke. Klappbrücke der New-Orleans Terminal Co. Signalordnung der Lake Shore Ry. Wagen in Eisen für die New York City Ry. Pflitzner: Eine Studie über die Bewegung der Walschaertsteuerung. Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.). Die Brücken der Harriman Lines. Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der Paris-Orleansbahn. Percival-Betonschwellen.

669 **The Engineer, London, N 2588.** Boycott: Über Luftdruckgründungen für Brückenpfeiler. 500 *PS*-Verbund-Tandem-Kondensiermaschine auf der Lütticher Ausstellung. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.). Das englische Postschiff „Adventure". Einige französische Motorwagenfabriken. Eisenbahnunfall auf der Liverpool-Southport Ry. Moderne ökonomische Dampfmaschinen und Dampfturbinen.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N 2.** Thérel: Die Straßen, Bahnen und sonstigen Verkehrswege des Berglandes Estérel in Frankreich. Péchot: Studie über die Stabilität der Eisenbahnzüge und die Schmalspurbahn mit 0·6 *m* Spurweite. Vidal und Kauffmann: Über Wasserstandsmesser. Pigeaud: Die Berechnung des eingespannten Bogenträgers. Renardier: Ausbesserung eines gemauerten Gewölbes. Lorieux: Die Ausführung des Unterbaues der Bahn von Étampes nach Pithiviers. Bericht über die Dampfkesselunfälle im Jahre 1903.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 14.** 16.000 *PS*-Dampfmaschine. Guillet: Metallurgischer Kongreß in Lüttich im Juni 1905. Der Einsturz der Drehbrücke zwischen Houghton und Hancock in den Vereinigten Staaten. Stereoprismatische Ferngläser.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 6.** Birault: Über Röhrentunnel in wasserreichem Erdreich und die Untertunnelung der Seine für die neuen Linien der Pariser Stadtbahn. Guillet: Werkzeugstahl für rasches Schneiden. Sosnowski: Die Dampfmaschinen auf der Ausstellung in St. Louis 1904.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 31.** Welcker: Heutiger Stand der Arbeiten beim Durchstich der Scheldе bei Antwerpen. Wenckebach: Mitteilungen über den Staatsbergwerksdienst in Limburg und die Anlage der Staatsmine B. Bunge: Die Herstellung des Schachtes in der Staatsmine B in Limburg.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 32.** R. Gerster: Das Waisenhaus „Klotilde" in Budapest (Forts.). Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen (Forts.). Juryprotokoll des Wettbewerbes für das Kultusministeriumsgebäude (Forts.). Die Wegmeisterschule in Nyitra. Die Wettbewerbe in Zolyom für eine evangelische Kirche und in Marosvásárhely für ein Rathaus.

Zeitschriften für Architektur.

1907 **Building News, London, N 2639.** Tafeln: Amtsgebäude in Wallasey. Bibliothek und Schule in Worthing. Haus bei Shillingstone.

1186 **The Architect, London, N 1911.** Tafeln: Altar in der Kathedrale zu Wakefield. Rathaus in Lambeth. Amtsgebäude St. Olaves Union. Mädchenschule in Brook Green.

774 **The Builder, London, N 3261.** Tafeln: Methodistenhaus in Westminster. Skizzen von der Studienreise der Architectural Association in die Normandie.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 45.** Petit: Die neue Medersa von Algier. Tréfat: Spezialschule für Architektur. Der Wettbewerb um den großen Preis von Rom.

5828 **L'Architecture, Paris, N 31.** Die Moschee von Cordoue (Forts.). Errar und Gayet: Über byzantinische Kunst. Hyppolyte Flandrin. Elektrische Perlen von Weissmann für Innenbeleuchtung.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 4.** Keyes: Erzlager in Sierra De Los Caballos. Kalb: Normalsiebe für Erzsortierung. Gillio: Tragbarer Probierofen. Große Pumpenanlage in Tasmania. Stahlerzeugung in Japan. Stephens: Die Behandlung des Erzes der Cassilis-Mine in Australien. Painter: Pyritbergbau in Virginia. Greenawalt: Die Temperatur bei Golderzröstöfen. Farlane: Über Bohrung mit Churn Drills.

209 **Annales des Mines, Paris, N 5.** Marié: Die Unebenheiten der Wege und die Schwingungen des Materials bei den Eisenbahnen. Roberjot: Elektrisches Laboratorium der Hochschule für Bergbau. Gascuel: Bericht über die Kupferlager bei Wallaroo in Australien. Die Arbeiten der Bergbau-Ingenieure in den chemischen Laboratorien der Departements im Jahre 1902 und 1903.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 15.** Ton, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung. Amerikanische Transportgeräte für frisch geformte Ziegel. Kirsch: Änderung der Druckfestigkeit von Zementmörteln mit der Magerung und der Sandsorte (Schluß). Herstellung von Preßlingen. Kugelmühle. Schneckenflügel.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 61.** Nicolaysen: Nahrungsmittelchemiker in Norwegen. Petrow: Die Lebensmittelkontrolle in Rußland. Alexander: Fortschritte auf dem Gebiete der Gasometrie. Wintoler: Salpetersäuredarstellung. N 62. Zur Lage der Nahrungsmittel-Chemiker im Dienste der Auslandfleischbeschau.

2578 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 92.** Ziegel mit runzeliger Oberfläche. Evers: Verblendziegelwerk Buchwäldchen. Ausstellung in Görlitz.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 31.** Tacke: Die Chemie im Dienste der Moorkultur und Moorkolonisation. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Dioskorides. Ubbelohde: Der wahre Tropfpunkt und ein Apparat zu seiner Bestimmung. Bonsemann: Beitrag zur Analyse des Salpeters. Ephraim: Der Entwurf eines holländischen Patentgesetzes.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 31.** Freund: Die Wagen der New-Yorker Untergrundbahn. Richtfähige Telegraphie ohne Draht nach Artom.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 32.** Niethammer: Das Elektrizitätswerk Venedig. Rotth: Bemerkungen über Wendepolmaschinen. Hellrigl: Die Telegraphenlinien in Afrika.

8267 **Electrical Review, London, N 1445.** Regenerativ-Bahnmotor Johnson-Lundell. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 5.** Elektrische Kraftanlagen in Portland. Colline: Drahtlose Telegraphie, System Massie. Abbot: Das Übertragungssystem und mehrfache Schaltbretter in Telephonzentralen. Neueste Fortschritte in der Elektrochemie. Meteorologie und Dynamo.

4492 **The Electrician, London, N 1420.** Anlage für drahtlose Telegraphie in Heysham. Russell: Kinetische Regulierung der Spannung in elektrischen Generatoren. Regenerativ-Tramwaymotor von Johnson-Lundell. Bericht über einen Westinghouse-Stromunterbrecher. Hamilton: Das Eisenbergwerk in Grängesberg in Schweden.

7859 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 30.** Lorentz: Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie. Herzog: Elektrischer Betrieb auf der Linie Seebach-Wettingen mit Einphasenstrom von 15.000 V. N 31. Lorentz: Ergebnisse und Probleme der Elektronentheorie (Schluß). Reyval: Die Ausstellung in Lüttich. Bignami: Neue Installationen der Società Lombarda in Turbigo.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das Öst. Sanitätsw., Wien, N 30 und 31.** Die Miliarieepidemie im Bezirke Rudolfswert in Krain.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 32.** Verhandlungen der 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz. Menzel: Über Gasfernversorgung und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Verordnung über die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Azetylen und Karbid. Thieß: Die Erdölindustrie und Erdöllagerstätten Rußlands. Vondran: Das Zerfressen von Bleiröhren durch Ratten.

4407 **The Sanitary Record, London, N 818.** Das königliche Institut für öffentliche Heilkunde.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 8.** Brouardel: Über Morphinisten. Baumel: Die Sterblichkeit der Wöchnerinnen und Kinder. Legge: Die Kohlenarbeiter.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

9380 **Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der Bayerischen Donau und über die Durchführung der Groß-Schiffahrt bis nach Ulm.** Bearbeitet von Eduard Faber, kgl. Bau-Amtmann. Herausgegeben von dem Vereine für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern. Mit 8 Kartenbeilagen. 1905. (Preis M 35.)

Vor zwei Jahren hat der äußerst rührige Verein für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Bayern eine umfassende Denkschrift zu dem technischen Entwurfe einer neuen Donau - Main-Wasserstraße von Kehlheim nach Aschaffenburg herausgegeben. Diese war gleichfalls — wie die vorliegende — von dem technischen Vorstande des Vereines, Eduard Faber, bearbeitet. Faber, schriftstellerisch einer der produktivsten der deutschen Hydrotekten, hat in der bezüglichen Fachliteratur einen guten Namen. Seine ursprüngliche Domäne, das Gebiet, in dem er so recht zuhause ist, ist der Flußbau. Auch hier hat er den größten Teil der Denkschrift der Regulierung der Flüsse gewidmet. Die zwei Fragen, die er sich vorlegt: „Ob und in welchem Maße die Schiffbarkeit der Donau nach den neueren Erfahrungen im Flußbaue zu bessern ist, und was dort zu geschehen habe, wo in der Donau die für eine Großschiffahrt nötige Fahrtiefe durch eine Regulierung der Niedrigwasserrinne nicht geschaffen werden kann", behandelt er sehr eingehend. Vorerst beschreibt er die Donau in Bayern von Neu-Ulm Km 0 bis zur Reichsgrenze Km 386·71 in bezug auf Regime und Schiffahrt. Von Interesse sind in diesem Teile die Bemerkungen, daß in der oberen Donau Km 0—121·07 die geraden Flußstrecken 44% der gesamten Länge betragen, und daß die Strecke Km 0—73 seinerzeit um 30% ihrer früheren Länge durch Durchstiche gekürzt wurde. Über die Folgen dieser „Raubbauregulierung" erfahren wir einige Seiten weiter folgendes: Wie in der dritten Teilstrecke zwischen Waltenburg und Berghoim, so waren auch (anläßlich des lang andauernden Niederwassers im Jahre 1899) in der fünften, gleichfalls stark gekürzten Teilstrecke von nächst oberhalb Donauwörth bis gegen Ulm auffallend kleine Tiefen vorhanden. Die kleinste Tiefe im Talwege betrug nur 20 *cm* bei Km 23, dann folgte eine solche von 25 *cm* bei Km 20, 21 und 56. (Hiebei betrug die sekundliche Wassermenge der Donau bei Donauwörth 78 m^3.) Diesen außergewöhnlich kleinen Tiefen gegenüber ist es besonders bemerkenswert, daß über den Schwellen in den vereinzelt noch vorhandenen gewundenen Flußstrecken Tiefen von 1 *m* und darüber gemessen wurden, so namentlich auch bei Neu-Ulm. Hinsichtlich der Kritik über die Geradestreckung, „Begradigung" der Flußläufe verweisen wir auf unseren Vortrag: Über Flußregulierungen, „Zeitschrift" 1900, Nr. 31. Mit Recht kommt dann Faber auf Seite 80 zu nachstehenden Schlüssen: Wenn man also bedenkt, daß zur Besserung der wirtschaftlichen und gesundheitlichen Verhältnisse in den Niederungen die Streckung der Flußläufe weitaus nicht in dem ausgeführten Maße notwendig gewesen ist, dann liegt der Gedanke nahe, die Altrinnen nach Möglichkeit und Zweckmäßigkeit zu öffnen und den Flüssen wieder einen mehr gewundenen Lauf zu geben. Nach dem heutigen Stand der Flußbautechnik kann mit vollem Rechte die Forderung gestellt werden, das zum Besten der Schiffahrt wieder zurückzugewinnen, was im vorigen Jahrhundert aus Mangel an Erfahrung nutzlos für die Melioration der Niederungen geopfert werden mußte. Durch das Einschalten von Windungen innerhalb gerader oder sonst gekrümmter Flußstrecken würden sich auf dem natürlichen Wege Festpunkte für die Flußrinne gewinnen lassen und somit die Arbeiten zu ihrer Regulierung wesentlich erleichtert werden. Abgesehen von der Verminderung des Gefälles wäre bei Niederwasser ein geringerer Zwang zur Erhaltung der für die Schiffahrt geeigneten Stromrichtung erforderlich, somit eine bessere Ausgleichung des Gefälles und auch eine größere Wassertiefe in den Übergängen zu erzielen. Dies alles sagten wir auch in dem erwähnten Vortrage. Wir gingen aber noch weiter, indem wir dafür plädierten, die Inundationsgebiete der Flüsse nicht ins Ungeheuerliche einzuschränken, vielmehr sie den Flüssen zu erschließen und den Gerinnen alles wiederzugeben, was wir ihnen im Laufe der Zeiten genommen haben. Demnach in den meisten Fällen weg mit den Inundationsdämmen! Diese Frage berührt Faber merkwürdigerweise gar nicht, und wir empfinden diese Lücke schmerzlich in seinen trefflichen Ausführungen. Mit besonderer Befriedigung drängt es uns hier einzufügen, daß der Baurat des mährischen Landesbauamtes Josef Wolfschütz in seinem letzten Aufsatze über die Marchregulierung („Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich 1905") hinsichtlich der Inundationsdämme mit uns eines Sinnes ist. Der von Faber — wie uns scheint — nicht genügend gewürdigte Girardon mißt dem Punkte der Inundation viel mehr Bedeutung zu. Sonst nimmt aber Faber die Vorschläge Girardons größtenteils an; man solle ja nicht den Flüssen die Gestalt eines künstlichen Kanales geben, und man könne durch den Ausbau eines geschlossenen, den Eigenschaften des Gewässers entsprechend gewundenen Flußlaufes die Interessen der Landwirtschaft und der Schiffahrt am besten vereinigen. Wenn man sich die Worte: „den Eigenschaften des Gewässers entsprechend gewundenen Flußlaufes" merkt, und wenn man z. B. auf Seite 85 weiter liest, daß es in allen Fällen — wo es sich darum handelt, die Beweglichkeit des Talweges eines durch Korrektion gekürzten Flußlaufes soweit einzuschränken, wie es die Schiffahrt erfordert — unentschieden ist, ob hiezu buhnenartige oder vollwandige Bauten anzuwenden sind, in welcher Höhe, Böschung, Länge und Entfernung die Buhnen auszuführen sind, inwieweit die Anzahl der Talwegübergänge verändert werden kann und darf; dann ist schwer zu begreifen, warum es Faber so Wunder nimmt, daß es in neuerer Zeit viele Ingenieure gibt, die jeden Fluß als Individuum aufgefaßt haben möchten und für jeden Fluß seine besondere Behandlung erforderlich halten. Faber, der uns so viele schöne Beispiele von der besonderen Behandlung der einzelnen Strecken am Inn und Oberrhein gibt, zeigt uns ja am besten, daß nicht nur jedes Gerinne als solches, sondern jede Teilstrecke des Gerinnes als besonderes Glied des besonderen Individuums behandelt werden muß. Freilich bleiben die Mittel hiezu immer dieselben, ob es sich nun um den Inn, den Rhein oder die Donau handelt — die Mittel, die uns zur Verfügung stehen, werden variiert angewendet: Stein, Faschinade, Buhnen, Parallelwerke, Grundschwellen, Höhe, Länge, Böschung, Entfernung der Werke u. s. w., bis wir ihre Reihe erschöpft, bis wir im besonderen Falle die passende Kombination derselben gefunden haben. Aber wozu dieser Streit? In der Sache selbst ist es gut, uns endlich nach langen Irrfahrten auf dem richtigeren, natürlichen Wege in der Flußbautechnik zu wissen, und wir müssen uns hüten, nicht wieder in die alten Fehler zu verfallen, welche selbst unsere größten Gerinne in Wildbäche verwandelt hätten. Dafür tritt Faber für die Vornahme von Versuchsbauten mannhaft ein — das Girardonsche „par tatônnement" — weil sich weder die Normalbreite des zu regulierenden Gerinnes im vorhinein genau bestimmen noch die anzuwendenden Mittel strikte angeben lassen. Alljährlich werden Millionen — sagt er — für die Verbesserung unserer Flüsse angewendet. Sollte es da nicht möglich sein, die notwendigen Mittel für ein Studium zu erhalten, durch das unsere Kenntnis über die Eigenschaften der Gewässer wesentlich gefördert werden könnte? Für diese Worte sind wir ihm besonders dankbar. Dagegen stellt er sich mit seiner Ansicht, daß die Lage der Flußrinne in den Übergängen im allgemeinen nach dem Verlaufe des Stromstriches bei Hochwasser zu bestimmen sein wird, in völligen Gegensatz zu Girardon. Geschieht dies — so folgert er — dann werden die zur Regulierung notwendigen Bauten bei Hochwasser den geringsten Zwang ausüben und hauptsächlich nur bei Niederwasser in Wirkung treten" u. s. w.? Fallen denn die Stromstriche bei Hoch- und Niederwasser zusammen, sind sie identisch? Wir halten hier zu Girardon und haben uns auch diesbezüglich in dem eingangs erwähnten Vortrage ausgesprochen.

Aber nun zum Kanal. Sowie Faber all das Vorangeführte größtenteils bereits in seinen früheren Aufsätzen über Flußregulierungen gebracht hat, so finden wir manches, was den Kanal anbelangt, in der Denkschrift 1903 enthalten. Freilich haben wir es da nicht mit einem Scheitelkanal wie dort, sondern mit einem Lateralkanal (Canaux par F. B. de Mas, Paris 1904, Seite 2 und 33—38) zu tun, und dementsprechend ergeben sich Verschiedenheiten in Linienführung, Wasserversorgung u. s. w. von selbst. Von ganz besonderem Interesse sind die hier angeführten Bemerkungen von Haack, Schmitt, Block, Elze, Prüsmann u. s. w. über den Schleppwiderstand der Schiffe in Kanälen ohne oder mit Strömung. Wir freuen uns sehr, den Versuchsergebnissen dieser Herren ent-

nehmen zu können, daß wir in unserer Besprechung der Denkschrift von 1903 hinsichtlich der Größe der in einem Kanale zulässigen Strömung das richtige Empfinden mit der Frage bekundeten: Ist da mit einer Geschwindigkeit von 20 *cm* nicht etwa zu weit gegangen? Faber erklärt diese Geschwindigkeit trotzalledem in einem Kanale für zulässig und gelangt bei motorischer Ausnützung der entsprechenden Wassermengen an den Staustufen (Gefällsstufen) des Kanales zu Wasserkräften von rund 10.000—13.000 *PS*. Haben wir es hier nicht vor allem mit einem Schiffahrtskanale und nicht mit einer Kraftanlage zu tun? Anders verhält es sich mit der Ausnützung der Wasserkräfte an den einzubauenden Donauwehren bei Neu-Ulm, Donauwörth und Neuburg. Da ist sie eventuell am Platze. Ob aber die auf diese Art erzielten Wasserkräfte erstens durch die hiefür auflaufenden hohen Kosten von rund M 700 pro Pferdekraft an sich und weiters durch die vielleicht störende Abhängigkeit, in welche der Kanal hiedurch zu dem Strome gebracht wird, nicht zu hoch bezahlt werden, wäre noch sehr zu erwägen. Die Sache sieht sehr verlockend aus, ist aber nicht so harmlos. In beiden Fällen scheint uns die Erzielung der Wasserkräfte allzu sehr auf Kosten des Kanalbetriebes zu geschehen. Es ist ja bekannt, mit welchen Opfern die Franzosen in den letzten Jahren durch die Schaffung des Brückenkanales (Aquäduct) über die Loire bei Briare die Kreuzung der Loire im Niveau ausgemerzt haben, um sich von den unberechenbaren Störungen — welche die Einschaltung dieses fremdartigen Stückes in den Kanal im Kanalbetriebe hervorruft — unabhängig zu machen. De Mas beschreibt auf Seite 166 seines zitierten Werkes außer der genannten Flußkreuzung bei Briare noch zwei Niveaukreuzungen von Kanälen im Staubereiche von Wehren und kommt zum Schlusse des Kapitels: „Traversée des rivières à niveau" auf Seite 168 zu nachstehender Konklusion: In summarischer Übersicht wenn man gewisse ganz spezielle Lösungen ausnimmt, welche etwa durch ganz besondere, ebenfalls spezielle Nebenumstände gerechtfertigt sein können, und welche wir hier nicht ins Auge fassen — sind die Kreuzungen im Niveau nur dann gerechtfertigt und annehmbar, wenn sie in einem kanalisierten Flusse ausgeführt werden können, der hinsichtlich des Regimes fast ebenso sicher ist wie der Kanal. Aber selbst in diesem Falle und nicht zuletzt, wenn der Verkehr auf dem Kanale nur ein etwas regerer ist, kommt man bald zu der Erkenntnis, daß die Kanalbrücken die einzig richtige Lösung der Aufgabe einer Flußkreuzung sind. In der Nähe der Flußmündungen, wo die Schiffahrt — unter den Kanalübergängen — lichte Durchfahrtshöhen erfordert, welche sich bei dem Bestande einer Kanalbrücke absolut nicht erreichen lassen, kann man zu drehbaren Kanalbrücken Zuflucht nehmen; eine solche führt beispielsweise über den Manchester-Seekanal in England. Entheben uns die Worte von de Mas einer jeden weiteren Kritik über die Kanalkreuzung der Donau bei Neuburg im Niveau, so kann man sich über den Beginn des Kanales bei Neu-Ulm und seinen Auslauf bei Saal unterhalb Kehlheim — beide sowohl Anfang als Ende frei im Inundationsgebiete gelegen, d. i. in offener Verbindung mit der Donau — nicht aussprechen, weil dies auf Grund des vorhandenen, generellen Projektes nicht leicht möglich ist. Doch auch diese beiden Lösungen scheinen uns nicht gar so einfach zu sein, wenn sie einen jederzeit unbehinderten Kanalbetrieb zu gewährleisten haben. Wenn wir nun nur noch bemerken, daß die Kosten des Lateralkanales auf rund M 500.000 per Kilometer veranschlagt sind, so wollen wir zum Schlusse Fabers Antwort auf die ganz eingangs angeführten Fragen aus dem vorstehenden kurz zusammenfassen: „Die Donau von Passau über Regensburg hinaus bis nach Kehlheim kann nach den beschriebenen Prinzipien für den Betrieb der Großschiffahrt durch eine Regulierung des Talweges bei gewöhnlichem Niederwasser hergerichtet werden. Oberhalb Kehlheim besitzt die Donau nicht mehr die Eigenschaft, sie durch Regulierung dem regelmäßigen Verkehre der Großschiffahrt zugänglich zu machen. Auch eine Kanalisierung des Flusses ist wegen des zu starken Gefälles praktisch unmöglich. Die Großschiffahrt soll daher durch einen Lateralkanal von Kehlheim bis nach Neu-Ulm weitergeführt werden." Es ist uns ein wahres Bedürfnis, dem Vereine und dem Vorstande seines technischen Amtes zu der bedeutenden und äußerst instruktiven Arbeit, welche in der Denkschrift aufgestapelt ist, zu gratulieren und letztere allen Fachgenossen zu empfehlen. *Ign. Pollak.*

9417 **Die Bauarbeiten am Karawanken-Tunnel (Nord) im Jahre 1904.** Mitgeteilt von Josef Fischer. 9 Seiten. Mit 2 Tafeln. Teplitz 1905.

Vor etwa Jahresfrist hat der Verfasser in einem unter dem Titel „Der Bau des Karawankentunnels (Nord)" erschienenen Aufsatze, den wir an dieser Stelle in anerkennenden Worten besprachen, die bis Ende 1903 durchgeführten Arbeiten an diesem bedeutenden Alpentunnel in eingehender Weise besprochen und die einzelnen Baustadien genau geschildert. Durch die Aufforderung nahestehender Fachmänner, auch die Arbeiten an diesem bemerkenswerten Bauwerke während des Jahres 1904 einer kurzen Beschreibung unterziehen zu wollen, ist der Autor angeregt worden, eine neue Arbeit in der „Zeitschrift des Verbandes der Bergbau-Betriebsleiter" zu veröffentlichen und ihr durch Sonderabdruck aus der letzteren größere Verbreitung zu geben. Wenn auch die Hauptarbeiten des Baues mit Ende 1903 bereits in ein Stadium gelangt waren, welches mit größerer Sicherheit erwarten ließ, daß der programmäßigen Vollendung des Karawanken-Tunnels keine unerwünschten Schwierigkeiten entgegengesetzt sein würden, so traten doch im Verlaufe des Baujahres 1904 verschiedene Erscheinungen auf, welche eine Fortsetzung der darstellenden Behandlung dieses Tunnelbaues wünschenswert erschienen ließen. Was das Bauprogramm anlangt, so ist zu erwähnen, daß für die Nordseite des Tunnels dasselbe nicht nur eingehalten, sondern in recht günstiger Weise überholt wurde. Der nach dem Bauprogramm der Nordseite zugewiesene Tunnelteil war schon Mitte Juli 1904 im Sohlenstollen, anfangs Dezember 1904 im Vollausbruch aufgefahren, und wenn auch im Laufe der zweiten Hälfte des Baujahres recht unliebsame Störungen, insbesonders im Sohlenstollenvortrieb, eintraten, so wurde doch zum großen Teil das durch die enormen Schwierigkeiten, mit denen der Bau auf der Südseite zu kämpfen hat, bedingte Zurückbleiben hinter dem Bauprogramm eingeholt. Im Sohlstollen ging anfangs der Vortrieb rasch vonstatten, so daß im ersten Halbjahre pro Tag 5·5 *m* Stollen aufgefahren werden konnten; bei Km 4·060 wurden aber die karbonischen Schichten aufgefahren, die bekannten und gefürchteten Gase traten auf, doch kam, dank der vorbeugenden Maßnahmen, die für die Durchörterung dieser Schichten getroffen waren, keinerlei Unfall vor; weiterhin traten immer zahlreichere Wassereinbrüche auf, die bei den 6‰ Gegengefälle des Stollens schwere Störungen mit sich gebracht hätten. Zur Bewältigung dieser Wassermassen wurde bei Km 4·452 ein Pumpensumpf angelegt, der zirka 1·5 *m* unter Stollensohle tief ist; von diesem Sumpf führt eine Wasserrösche an der westlichen Stollenulme im Gegengefälle von 1‰ südwärts bis zum Schnitte mit der Stollensohle, die von diesem Punkte (Km 4·660) an nicht mehr im Gefälle von 6‰ abwärts getrieben wird, sondern in einer Steigung von 1‰, also in der natürlichen Fortsetzung der erwähnten Wasserrösche. Da der Stollenvortrieb auf der Südseite beim Km 4·880 (Stationierung von der Nordseite her) eingestellt worden ist, so wird der Durchschlag der beiden Stollenörter nicht in der Gefällsachse erfolgen. In dem Pumpensumpfe mündet das Saugrohr einer achtzölligen Zentrifugalpumpe, welche durch einen Drehstrommotor von 25 *PS* angetrieben wird; von dieser Pumpe wird das Wasser in einer achtzölligen Rohrleitung zurück bis über den Scheitelpunkt bei Km 4·086 gedrückt, von wo es im absteigenden Tunnel abfließt. Bei Km 4·370 ist als Reserve noch eine sechszöllige Saugpumpe aufgestellt. Anfangs November wurde das Stromzuleitungskabel der Pumpe durch Kurzschluß defekt, so daß durch volle zwei Wochen der Vortrieb gänzlich stillstand. Für den tatsächlichen Fortschritt im Sohlenvortrieb pro Tag ergaben sich im Jahre 1904 doch 5·22 *m* Stollenlänge, was als ganz nennenswert bezeichnet werden muß. Während dieses Baujahres wurden 1920 *m* zweigeleisiger Tunnelröhre hergestellt, gewiß eine sehr bedeutende Leistung. Mitteilungen über die Gesteintemperaturen im Sohlenstollen sowie über die Förderung schließen die treffliche Arbeit Fischers, der geologische und Temperaturtabellen nebst einer Zusammenstellung der Arbeitsleitungen im Baujahre 1904 beigegeben sind. Die beiden Tafeln sind recht instruktiv. Wir empfehlen die unter Benützung durchwegs zuverlässiger amtlicher Daten bearbeitete Schrift aufs wärmste dem verdienten Interesse aller Fachgenossen. *Dr. P.*

3512 **Handbuch der Architektur.** IV. Teil. 6. Halbband. Heft 2 a. 1. Universitäten und Technische Hochschulen; Naturwissenschaftliche Institute. Von H. Eggert, C. Jung, C. Körner und Dr. E. Schmitt. Mit 401 Abbildungen im Text und 10 Tafeln (Preis geh. M 18). Heft 2 b. II. Universitätskliniken und andere medizinische Lehranstalten; Technische Laboratorien und Versuchsanstalten; Sternwarten und andere Observatorien. Von P. Müssigbrodt, Dr. E. Schmitt und Dr. P. Spieker. Mit 376 Abbildungen im Text und 13 Tafeln Preis geh. M 24. Zweite Auflage. Stuttgart 1905, Verlag von Alfred Kröner.

Die hervorragende Entwicklung auf dem Gebiete des Hochschulbauwesens, bedingt durch den Fortschritt in allen Zweigen der Wissenschaft, hatte eine so starke Vermehrung des Textes und der Abbildungen des vorliegenden Bandes zur Folge, daß die Neuauflage in zwei getrennten Heften erfolgen mußte. Im ersten Hefte sind die eigentlichen Hochschulen behandelt, und ist in der Gliederung des Inhaltes insoferne eine Änderung eingetreten als im 1. Kapitel von Dr. E. Schmitt (unter Berücksichtigung der diesbezüglichen Arbeiten von H. Eggert und C. Körner in der 1. Auflage) alle jene räumlichen Einteilungen, Säle, Lokalitäten und sonstige Einrichtungen besprochen werden, welche allen Hochschulen gemeinsam sind; so daß in den übrigen Abschnitten nur das für die einzelnen Hochschulen Charakteristische behandelt wird. Die meisten Abteilungen dieses Heftes haben eine mehr oder weniger weitgehende Umarbeitung und Ergänzung erfahren. Namentlich Kapitel 2 „Universitäten" (an Beispielen neu aufgenommen sind die Universitäten zu Graz, Greifswald, Leipzig, Lille, Würzburg etc.), Kapitel 3 „Technische Hochschulen" (neu aufgenommen jene zu Graz, Darmstadt etc.), Kapitel 4 „Physikalische Institute" (neu jene zu Breslau, Greifswald, Halle a. S., Tübingen etc.) und eine besonders weitgehende Vermehrung zeigt Kapitel 5 „Chemische Institute", bei denen der große Fortschritt gerade in den letzten Jahren bezüglich der inneren Einrichtungen und Vorrichtungen zu berücksichtigen war. Im zweiten Hefte werden die mit den Hochschulen zusammenhängenden Institute und Anstalten besprochen. Im ersten Abschnitte „Medizinische Lehr-

anstalten der Universitäten" (unter Mitwirkung von Dr. Thür bearbeitet von P. Müsslgbrodt) wurden im Kapitel 11 die Abteilung *e* über „Hygienische Institute" und im Kapitel 12 die Abteilung *f* über „Nerven- und Irrenkliniken" einer sorgfältigen Neubearbeitung unterzogen. Als eigene Abteilung ganz neu ist auch in diesem Kapitel die über „Kinderkliniken". Wesentlich bereichert erscheint der zweite Abschnitt „Technische Laboratorien und Versuchsanstalten" durch die als eigene Abteilungen neu aufgenommenen Kapitel 13 „Technische Laboratorien im allgemeinen", 14 „Materialprüfungsanstalten", 15 „Maschinenlaboratorien", 16 „Hydrotechnische Laboratorien" und durch Umarbeitung der Kapitel 17 „Elektrotechnische Laboratorien, Versuchsstationen und Prüfungsanstalten" und 18 „Technische Laboratorien für mehrfache Zwecke". Auch der letzte Abschnitt: „Sternwarten und andere Observatorien" ist teilweise umgearbeitet und ergänzt. (Unter den Beispielen hervorgehoben sei das Observatorium auf der Schneekoppe und am Mont-Blanc.) Dieser Band ist wohl einer der reichhaltigsten und besten des vielgerühmten Monumentalwerkes. *Architekt J. Oblatt.*

9397 **Berechnung und Entwurf elektrischer Maschinen, Apparate und Anlagen, für Studierende und Ingenieure.** Von Dr. F. Niethammer, o. Professor an der technischen Hochschule in Brünn. I. Band. Berechnung und Konstruktion der Gleichstrommaschinen und Gleichstrommotoren. 576 Seiten mit 763 Textabbildungen. Stuttgart, F. Enke.

Der Verfasser unternimmt es, in einem auf fünf Bände berechneten Werke „das gesamte Gebiet der Elektrotechnik, also elektrische Maschinen, Apparate und Anlagen, in einheitlicher und praktisch erschöpfender Weise so zu behandeln, wie es für die Studierenden der Elektrotechnik in den letzten Semestern sowie für die jüngeren Ingenieure der Praxis wünschenswert erscheint, um sie für die praktischen Bedürfnisse gründlich zu schulen". Der vorliegende erste Band behandelt die Gleichstrommaschine und zerfällt in zwei Teile: Berechnung (elektrischer Entwurf) und Konstruktion (mechanischer Entwurf). Die Aufgabe des ersten Teiles wird sehr eingehend gelöst; stellenweise ist die Zersplitterung in Einzelheiten auf Kosten der Übersichtlichkeit wohl zu weit getrieben, ebenso das Bestreben, für alles, auch kleinste Details, Formeln zu geben; diesem, namentlich für den Studenten in Betracht kommenden Nachteil steht als eminenter Vorzug entgegen, daß der Verfasser dank seiner reichen praktischen Erfahrung die Fragen kennt, die für den Berechnungs-Ingenieur von Interesse sind; diese finden eine präzise Erörterung, die nicht breit tritt, aber alle wichtigen Momente gewissenhaft berücksichtigt; es seien hier nur erwähnt: im Kapitel IV (Ankerwicklungen) der Vergleich zwischen Schleifen- und Wellenwicklung; im Kapitel V (Der magnetische Kreis) das über die Wahl der Polzahl Gesagte; das Kapitel über Funkenbildung, das nicht nur die hieher gehörigen Formeln bringt, sondern diese für die Gleichstrommaschine charakteristische Frage technisch-konstruktiv anpackt. Bei allen Angaben über Konstruktionsdaten, Werte der elektrischen oder magnetischen Beanspruchung der Materialien u. s. w. ist nach den Grenzworten gespäht. Im Kapitel über Erwärmung der Maschinen wird auch die künstliche Kühlung kurz erörtert. Der zweite Teil (mechanischer Entwurf) ist in Bezug auf einheitliche Behandlung des Stoffes entschieden besser geraten als der erste, was wohl in der Natur des Gegenstandes liegen mag. Im Kapitel „Konstruktionsmaterialien" sind u. a. reichhaltige Angaben über Isolationsmaterialien; es folgen dann die Abschnitte über Anker (Wellen, Zapfen und Lager werden sehr ausführlich besprochen), Ankerkörper, Wicklung, Kommutator (inkl. Bürstenapparat), Magnetgestelle und mechanisches Zubehör. Überall werden an Hand zahlreicher Figuren die Konstruktionstypen besprochen und die Festigkeitsrechnungen durchgeführt. Die raschlaufenden Maschinen (Turbodynamos) werden gebührend berücksichtigt. Alles in allem birgt dieser Band eine reiche Fülle des Wissenswerten, ist „up to date" und kann bestens empfohlen werden. *Ing. R. Jirtlz.*

10206 **Die elektrischen Druckknopfsteuerungen für Aufzüge.** Von A. Genzmer. Mit 180 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke (Preis broschiert M 5, gebunden M 6).

Die auf dem Gebiete des Hebezeugbaues seit der Anwendung der elektrischen Energie eingetretenen Umwälzungen bringen es mit sich, daß sich auch die Fachliteratur intensiver mit diesem Gebiete befaßt, und daß insbesondere die durch die Elektrotechnik geschaffenen Sondereinrichtungen der Aufzüge zum Gegenstande eingehender Spezialabhandlungen gemacht werden; zu letzteren gehört auch das vorliegende Werk von A. Genzmer, in welchem speziell das Gebiet der Druckknopfsteuerungen mit allen dazugehörigen Apparaten ausführlicher behandelt wird, um dem Konstrukteur elektrischer Aufzüge an der Hand von durchgerechneten Beispielen praktische und konstruktive Winke zu geben und ihn mit den gebräuchlichen Durchschnittsannahmen und Erfahrungsdaten vertraut zu machen. Wenn man in Betracht zieht, welche grundlegende Bedeutung dem Steuermechanismus eines Aufzuges für die Bedienung desselben zukommt, wovon ja die ganze Betriebssicherheit wesentlich abhängt, vermag man auch ohneweiters die Wichtigkeit dieses Gebietes für den Konstrukteur einzusehen, und daher ist zu erwarten, daß die vorliegende Abhandlung Genzmers in allen nach dieser Richtung interessierten Kreisen sicherlich bald dankbare Leser finden wird. Besondere Beachtung verdient der beschreibende Teil des Buches, der eine Reihe von Ausführungen bekannter Aufzugfirmen bringt und dadurch an praktischen Beispielen zeigt, wie im einzelnen Falle die gegebene Aufgabe gelöst oder zu lösen versucht wurde. Die zahlreichen Textabbildungen tragen wesentlich zum leichteren Verständnisse der Textausführungen bei, nur lassen sie mitunter — namentlich gilt dies von der Darstellung der Schaltungsschemen — die wünschenswerte Deutlichkeit vermissen. Immerhin kann das Buch allen jenen, die sich mit dem Baue von Personenaufzügen zu befassen haben, bestens empfohlen werden, insbesondere solchen Maschinentechnikern, die sich in das einschlägige Gebiet der Elektrotechnik erst hineinfinden wollen und hiezu einer dem vorwiegend praktischen Zwecke entsprechenden Anleitung bedürfen. *Ks.*

9544 **Lehrbuch des Tiefbaues.** Bearbeitet von den Professoren an der technischen Hochschule zu Darmstadt Landsberg, Wegele und Willmann. Herausgegeben von Esselborn, Professor an der Baugewerkschule zu Darmstadt. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann (Preis K 24).

Unter „Tiefbau" im Gegensatz zu dem „Hochbau" des Architekten werden die von dem Ingenieur auszuführenden Erd- und Grundbauten, Straßen-, Eisenbahn-, Brücken- und Wasserbauten zusammengefaßt. Die mit der Entwicklung der Städte zunehmende Bedeutung der städtischen Tiefbauämter, die Ausdehnung der Neu- und Umbauten der Eisenbahnen, namentlich der Neben- und Kleinbahnen u. s. w., haben in Deutschland die Nachfrage nach ausgebildeten Tiefbautechnikern für den mittleren Beamtendienst, einschließlich der Bahnmeister sowohl bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen als bei der preußischen Wasserbauverwaltung außerordentlich gesteigert, so daß in jüngster Zeit an den preußischen und süddeutschen Baugewerkschulen Tiefbau-Abteilungen errichtet wurden. Auf Grund des aufgestellten Normal-Lehrplanes wurde das vorliegende Lehrbuch zusammengestellt. Das kurzgefaßte (780 Druckseiten Text mit 1471 Abbildungen), besonders deutsche Verhältnisse berücksichtigende Buch wird auch den Studierenden technischer Hochschulen und Männern der Praxis in manchen Beziehungen gute Dienste leisten. Ganz besonders sei aber der sehr dankenswerte Umstand hervorgehoben, daß fast auf jeder Seite Hinweise auf andere Autoren, Werke und Zeitschriften zu finden sind, die einerseits die Herkunft der Erörterungen und Darstellungen belegen, andererseits für jene, welche weitergehende Ziele verfolgen, eine wertvolle Fundgrube des Wissens geben. *F. Pollack.*

10191 **Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart.** Von Dr. F. Niethammer.

Das Buch gibt die Möglichkeit, sich über den jetzigen Stand der elektrischen Traktion zu orientieren, ohne die umfangreiche, in zahlreichen Zeitschriften verstreute Literatur studieren zu müssen. Nach einer Aufzählung der bestehenden Bahnsysteme und deren Eigenarten werden die Gleichstrom-, Drehstrom- und Wechselstrommotoren für Bahnbetrieb in eingehender Weise besprochen. Hierauf folgt ein Kapitel über die Anlaßvorrichtungen, wobei auch die Zugsteuerungen gestreift werden. Nachdem noch die verschiedenen Stromabnehmersysteme besprochen wurden und einiges über die Kraftwerke und Unterstationen gesagt wurde, bespricht der Verfasser die Vorteile der einzelnen elektrischen Systeme untereinander und der elektrischen Traktion überhaupt gegenüber dem Dampfbetrieb. Das Buch hat den großen Vorteil, daß es die allerneuesten Errungenschaften berücksichtigt, leider aber den Nachteil, daß der Stoff nicht übersichtlich geordnet ist, so daß der Leser sich manchmal recht schwer zurechtfindet; dieser Nachteil tritt besonders gegen Schluß des Buches zutage. *Lth.*

8441 **Moderne Wohn- und Zinshäuser.** Eine Sammlung von Vorlagen ausgeführter und mustergültiger Bauten. Herausgegeben von E. Beisbarth und J. Früh, Architekten in Stuttgart. Ravensburg, Otto Maier (12 Lieferungen à M 2·50).

Ein Sammelwerk von Fassaden in geometrischer Ansicht und Perspektive nach der Natur bilden die zwölf uns vorliegenden Lieferungen, in denen wir als Architekten den bekannten Namen Grandts, Lauser, Bäumel, Beisbarth und Früh, Bihl und Woltz, Scheiterer und Below, Brauwald u. a., meist der Stuttgarter Schule angehörend, begegnen, die sich auch charakteristisch in den Fassaden ausspricht. Wer sich dafür interessiert, findet ein reiches Material vor. *D. A.*

8246 **Die Maschinenelemente.** Von M. Schneidler. 10. (Schluß-) Lieferung. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn.

Die vorliegende 10. Lieferung des obigen Werkes behandelt die Zylinder, Rohre und Absperrvorrichtungen. Der Text enthält die Beschreibung und Normalien obgenannter Maschinenelemente sowie die wichtigsten Ableitungen und Berechnungen nebst vollständig durchgearbeiteten Beispielen unter Hinzufügung zahlreicher Skizzen. Anschließend Hilfstabellen für die rechnerische Durchführung sowie Profillisten. Die Tafeln geben eine Übersicht über die konstruktive Durchbildung der vorgenannten Maschinenelemente. *Dräulein.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 4.** Nüscheler: Die Organisation und Arbeitsmethoden eines modernen industriellen Werkes. Scheibe: Zur Frage der wellenförmigen Abnutzung der Bahnschienen. Streckenblockstation. Guillery: Triebwagen oder Lokomotive? (Forts.). Fried. Krupp Aktiengesellschaft.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 13 und 14.** Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

8902 **Beton & Eisen, Berlin, H 8.** Karolscha: Anfänge des Eisenbetons in Rußland. Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffahrtswerk von 354 *m* Hubhöhe (Forts.). Weber: Die Straßen der Zukunft (Forts.). Das Wehr in Jamnitz. Die neuen Dock- und Lagerhäuser im Hafen von Manchester (Schluß). Warenhaus Leonhart in Los Angeles, Cal. Ossko: Ein neuer Biegungszeichner und die damit gemessenen Stoßwirkungen von Straßenfahrzeugen auf Brückenträger (Schluß). Thullie: Die Bruchursachen der betoneisernen geraden Träger. Rößler: Die Würfel- und Pfeilerfestigkeit. Kirwan: Wasserundurchlässigkeit der Betonbausteine. Finley: Wasserdichtigkeit von Betonbauwerken. Mittschel: Geländerpfosten aus Beton. Emperger: Die Tragfähigkeit der Balken aus Eisenbeton. Der Ziegel in unseren Deckenbauten. Der Einsturz des Wasserreservoirs in Madrid.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 17.** Liegende Corliss-Dampfmaschine. Universal-Bohr- und Gewindeschneidmaschine, System Langbein. Eiserne offene Halle. Stephan: Massentransporteinrichtungen. Über Wasserreinigung und Wasserreinigungsanlagen (Schluß).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 64.** Neuere Schulhäuser. Fischer-Reinau: Die Wasserkräfte der bayerischen Alpen (Forts.). Die Denkmäler Kaiser Wilhelms des Großen. N 65. Bergische Hausbaukunst.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 32.** Pregél: Nicholsons Versuche mit Schnellschnittstählen. Mouth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.). Über Schmelzpunkte von Metallen (Forts.). Wazau: Neuere Dauerversuchsmaschinen (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 32.** Haybäck: Lagerbaus der Firma Heinrich Mattoni in Wien. Schichtensucher.

4970 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 7.** Aus Zürichs Maschinenindustrie. Wettbewerb für ein Kurhaus und Schwefelbad in Lauenen bei Saanen. Wettbewerb für den Neubau von Kirche und Pfarrhaus in Spiez (Schluß). Die V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern in Hamburg. Das Raubtierhaus im zoologischen Garten zu Basel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 32.** Schmitz: Neue katholische Kirche zu Königshütte in Oberschlesien. Leitolf: Der Dachstuhl der St. Michaels-Hofkirche zu München. Hofmann: Zur Berechnung der Stärke der Betonplatten. Die Eisenbetonplatte.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 32.** Lindner: Maschinen aus Steinzeug mit Berechnung der Zentrifugalpumpen und Exhaustoren. Krumper: Einhundert Dampfverbrauchsversuche. Sommerfeld: Einfache Vorrichtung zur Veranschaulichung des Knickungsvorganges. Hochwald: Niederdruckschieber mit dreifacher Eröffnung für Einlaß und Auslaß und mit Überströmung.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 61.** Prauch: Verwendung von Starkströmen im Eisenbahnbetriebe. Verdeutschung entbehrlicher Fremdwörter. N 62. Das Reisen auf indischen Eisenbahnen. Württembergische Denkschrift über die Änderung der Personen- und Gepäcktarife. Zum Eisenbahnunglück bei Spremberg. N 63. Das Reisen auf indischen Eisenbahnen (Schluß). Dampfheizung der Eisenbahnzüge.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 65.** Die neue Universitätsbibliothek in Gießen (Schluß). Neubau eines Hauptpostgebäudes in Metz. Zur Berechnung schwachgekrümmter elastischer Bögen. N 66. Das neue Gerichtsgefängnis in Stendal. Neuere Hebe- und Versetzvorrichtungen bei Bauausführungen.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 4.** Willey: Blocksignalsysteme der amerikanischen Eisenbahnen. Jackson: Moderne britische Schnellauf-Dampfmaschinen. Porter: Die Einschulung der Fabriksfeuerwehr. Knowlton: Die Messung hoher Temperaturen auf elektrischem Wege. Gairns: Motorwägen für Lastenverkehr. Sweet: Dächer für Maschinenhallen. Horner: Schnellaufende Drehbänke.

2027 **Engineering, London, N 2067.** Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Archer: Hafenbauten bei Fishguard. Fahrbare elektrische Anlage zur Verlegung von Eisenbahngeleisen. Luftpumpe, System Edward. Selbsttätige Zentral-Bufferkuppelung, System Thomas. 600 *PS*-Verbund-Kondensiermaschine auf der Ausstellung in Lüttich.

2041 **Engineering News, New-York, N 5.** Sprengung mit 38 *t* Dynamit im Hafen von Portsmouth. Angerer: Die Entwicklung besonderer Straßenbahnsysteme. Die Eisenkonstruktion der Manhattan-Brücke. Versuche über die Feuerfestigkeit und Widerstandsfähigkeit des Betons gegen Hitze. Vorrichtung zum Verladen der Kohle in Güterwägen.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 5.** Die Wachusett-Talsperre für die Wasserversorgung von New-York. Gushing: Wasserdichte Eisenbahnbrücken. Das Eisenbahnnetz von Südafrika. Williams: Die neue Flotte auf den großen Seen. Versuchs-Stuhlschienengeleise der North Eastern Ry.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 5.** Englische Motoromnibusse für Stadt- und Landdienst. Cuningham: Beton. Tourenzähler zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit der Dampfturbinen. Benjamin: Amerikas Beitrag zur Entwicklung der technischen Chemie. Draper: Konstruktion eines Spiegelteleskops für Himmelsphotographie.

668 **The Engineer, London, N 2589.** Die Kette in der Geschichte der Dampfmaschinen. Auslegerbrücke über den Mississippi (Forts.). Digby: Vergleich der Finanzen der britischen und amerikanischen Eisenbahnen. Boycott: Über Luftdruckgründungen für Brückenpfeiler. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.). Französische Motoromnibusse. Goldsandbaggerung in den Vereinigten Staaten. Propellermaschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 15.** Espitallier: Gewerbliche Fachschule in Arcueil bei Paris. Emanaud: Messung der vom Dampf mitgerissenen Wassermenge. Guillet: Metallurgischer Kongreß in Lüttich im Juni 1905 (Schluß). Aquädukt von Torreedale für die Wasserversorgung von Philadelphia.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 2.** Voisin: Vergleich der Geschwindigkeiten der Schnellzüge von Amerika und Europa. Bousquet: Neue Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der Chemin de fer du Nord. Mottet: Die Dampfheizung auf dem Netz der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

4494 **Czasopismo Technizne, Lemberg, N 15.** Böttcher: Bemerkungen über das Prinzip der Trägheit (Forts.). Die Wasserstraßen Preußens. Piestrak: Pläne der Wieliczkaer Salzgruben von Gottfried Berlach vom Jahre 1743 (Schluß).

5341 **De Ingenieur, Gravenhage, N 32.** De Kat: Der maschinelle Betrieb auf der Staatsgrube B in Limburg. Van Goudoever de Jongh: Kohlenbergwerk Oranje-Nassau bei Heerlen. Die Glas- und Porzellanfabrik Sphinx in Maastricht. Aus dem Jahresbericht der Handelskammer von Amsterdam 1904. Aus dem Jahresbericht über die Niederländischen Kolonien 1904 (Suriname).

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 33.** Das restaurierte Stadthaus in Bártfa. Gerster: Das Waisenhaus „Klotilde" in Budapest (Forts.). Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen (Forts.). Die Steinbrüche der Donau-, Theiß-, Drau- und Maros-Täler. Der neue Winterhafen in Budapest.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 31.** Motorwägen auf Eisenbahnen. N 32. Gesetzvorlage über Anlage und Unterhaltung von Abwasserleitungen. Der Unterricht in der Maschinenlehre an der Technischen Hochschule in Kopenhagen.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 21.** Tolman: Stodeksche Normalprofile geschiebführender Gewässer. Klokner: Über formale und statische Bestimmtheit der Stabsysteme. Brabec: Talsperren in Böhmen. N 22. Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffahrtswerk bei Prerau. N 23. Jilek: Urftalsperre bei Gemünd.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 5.** Crentz: Sezession. Tafeln: Böhland: Entwurf zu einem Smyrna-Teppich. Reuters: Dorfkirche. Reutors: Landhaus. Synagoge in Frankfurt a. M. Studien von Peter Birkenholz. Möhring: Landhaus in Traben a. d. Mosel. Bangert: Landhaus. Gessner: Mietshaus. Gessner: Mietshaus in Charlottenburg. Bangert: Landhaus im Grunewald. Frey: Vereinshaus des Berliner Segelklubs in Grünau. Kraaz: Landhaus in Lankwitz. Seliger: Plenarsaal im Land- und Staatsgericht in Berlin. Goerke und Herlitzius: Dielenraum. Hecht: Schlafzimmer.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 45.** Gärber: Wohnhaus, Wien VII. Kunstgewerbliche Arbeiten der Firma Christofle & Cie. in Wien. Die Beteiligung der Städte am Bodenwertzuwachs (Schluß). N 46. Hübnl: Doppelwohnhaus in Turn in Böhmen. Zerritsch und Almeroth: Figurale Kandelaber vor der Hofoper in Wien. Krausz: Entwurf für ein Männer-Logierhaus. Technische Lieferungsbestimmungen für gußeiserne Röhren und Formstücke.

1907 **Building News, London, N 2640.** Tafeln: Ordenshaus in Belfast. Bankhaus in Yorkshire. Bibliothek in Wrexham. Haus in Exeter.

1186 **The Architect, London, N 1912.** Tafeln: Haus in London, Berkeley Square. Haus in Bickley. Haus in Wimbledon. Häuser des Radley College in Berkshire.

774 **The Builder, London, N 3262.** Tafeln: Inneres der St. Agathakirche in Birmingham. Skizzen von der Studienreise der Architectural Association in die Normandie (Forts.).

4349 **La Construction moderne, Paris, N 46.** Spezialschule für Architektur. Labussière: Arbeiter-Logierhaus in Paris, Rue Ernest Lefèvre. Payret-Dortail und Harley: Museum und Bibliothek in Beauvais. Die Beleuchtung der Theater.

5838 **L'Architecture, Paris, N 32.** Emile Camut. Die französische Akademie in Rom. XIII. Kongreß französischer Architekten.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 7.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Fanta: Studie über Renovierung der Mariahimmelfahrtkirche in Klattau. Čuc und Mařík: Konkurrenzentwurf für das neue Bürgerschulgebäude in Hohenmauth. Šamouil: Miethaus in Smichov.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 32.** Kroen: Unsichere Drahtlänge, gefährdete Seillänge und zulässige Anzahl der Drahtbrüche bei für Mannsfahrten noch verwendbaren Seilen. Durchschlag des Breth-Raibler Hilfsstollens. Engelhardt: Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen (Forts.). Friz: Zur Frage der Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetrieb in Westfalen (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 16.** R. M. Daelen †. Daelen: Die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in Stahlblöcken. Quast: Einiges über Warenlager und Adjustagen schwerer Profileisenstraßen. Janssen: Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken (Schluß). Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie. Lütticher Weltausstellung (Schluß). Keruformmaschinen.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt.- u. Salinenw., Berlin, H 2.** Krzywoszynski: Über vorläufigen Ausbau beim Schachtabteufen. Rose: Tiroler Bergbau. Biernbaum: Vergleichende Betriebsergebnisse des Huntington-Heberlein-Verfahrens gegen das frühere Friedrichshütter Röst- und Schmelzverfahren. Bericht über die Tätigkeit der königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin. Simmersbach: Die neuen Entdeckungen von Zinnerzlagern in Transvaal. Mengelberg: Systematischer Ausbau auf den Saarbrücker Staatsgruben. Boehm: Die Erzlagerstätten des Bergwerks Stangenwage bei Haiger. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates im Jahre 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 5.** Beard: Grubenventilator. Peck: Neuer Zentrifugal-Elevator. Köller: Kupferschmelzen in Kedabeg. Johnson: Phosphate von Tennessee. Lakes: Vulkanische Gesteine in Erzlagern.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 16.** Petroleum in Österreich-Ungarn 1904. Internationaler Petroleumkongreß in Lüttich 1905. Kontinuierliche und fraktionelle Destillation (Schluß).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 63.** Krutwig: Die Chemie auf der Lütticher Weltausstellung. Internationaler Kongreß der Zucker- und Spiritus-Chemiker in Lüttich 1905. Weiwers: Apparat zur Bestimmung der Jodzahl in Fetten. Rudolphi: Fortschritte der physikalischen Chemie und Physik im Jahre 1904. N 64. Lippmann: Wer hat die Verbrennung einer Uhrfeder in Sauerstoffgas zuerst ausgeführt?

7774 **Österr. Chemiker-Zeitung, Wien, N 16.** Singer: Fortschritte der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1904. Der zweite Internationale Petroleumkongreß.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 93.** Über das Schmauchen. N 94. Geplante Gründung einer Verkaufsvereinigung mitteldeutscher Kalkwerksbesitzer. N 95. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung in Berlin. Schwefelhaltige Ziegelkohle. Herstellung von Strangfalzziegel. N 96. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 32.** Lunge und Großmann: Weiteres über das Parrsche Verfahren zur Bestimmung der Verbrennungswärme. Lüty: Neuester Fortschritt beim Bleikammerprozeß. Plath: Steinzeug-Ventilatoren für die Schwefelsäureindustrie. Schwabe: Hochofenschlacke und Portlandzement.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 32.** Müller und Spitzer: Elektrolytische Darstellung von Nitrit aus Nitrat. N 33. Müller und Lucas: Die kathodische Verstäubung von Tellur. Bredig und Fraenkel: Neue sehr empfindliche Wasserstoffionenkatalyse. Abegg: Temperatureinfluß auf die Entwicklungsgeschwindigkeit animalischen Lebens. XII. Hauptversammlung der deutschen Bunsen-Gesellschaft zu Karlsruhe.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 12.** Stromrichtungszeiger. Elektrische Zentralen in den Vereinigten Staaten. Telegraphenlinie zwischen London und Teheran. Hoppe: Blitzwege und Blitzwirkungen. Erwärmung unterirdisch verlegter Kabel. Blinkvorrichtung für Glühlampen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 32.** Periewitz: Die elektrisch betriebenen Krane im Köln—Deutzer Hafen. Herrmann: Versuche über die Eisenarbeit im Dreh- und Wechselfeld. Peters und Lange: Der Einfluß des Elektrolyten auf die Wirksamkeit der Aluminium-Drosselzelle.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 33.** Schiemann: Mechanische Arbeitsleistung von Hubmagneten nach dem Gesetz von der Erhaltung der Energie. Fahrbetriebsmittel der österreichischen elektrischen Eisenbahnen. Einphasenwechselstrom-Bahnen. Bau- und Betriebslänge der elektrischen Eisenbahnen in Ungarn Ende 1904. Die Neubauten der Technischen Hochschule in Dresden.

8267 **Electrical Review, London, N 1446.** Rymer-Jones: Marine-Galvanometer. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905 (Forts.). Ein neuer Kohlefaden. Die Faraday-Gesellschaft.

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 6.** Elektrische Kraftanlage der Clyde Valley Electrical Power Co. in Glasgow. Martin: Gasmaschinen und elektrische Kraftübertragung auf große Entfernungen. Die neueste Entwicklung der Dreiphasenwechselstrom-Bahn bei der Valtellinabahn. Abbott: Das Übertragungssystem und mehrfache Schaltbretter in Telephonzentralen (Schluß).

4492 **The Electrician, London, N 1421.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Habets: Elektrische Schachtfördermaschinen. Schoenau: Kontaktwiderstand in den eisernen Schleifringen. Sunn: Die Entwicklung der Ontario Power Co.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 33.** Blondel: Einfluß der Eigenschaften des elektrischen Lichtbogens auf die Schwingungserscheinungen im Leitungsnetze (Forts.). Reyval: Elektrische Gruppe Weyher und Richemond-Alioth auf der Ausstellung in Lüttich. Ballois: Die Erzeugung von Isolatoren für hohe Spannungen.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das Öst. Sanitätsw., Wien, N 32 und 33.** Schmid: Die neue städtische Desinfektionsanstalt in Klagenfurt.

2125 **Deutsche Vierteljahrschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 3.** Landsberger: Der preußische Gesetzentwurf für Verbesserung der Wohnungsverhältnisse. Rothe: Stabeisen aus einzelnen Stäben mit zwischenliegenden, frei durchlaufenden Schlitzen. Glauning: Polierekzeme bei Bleistiftarbeitern. Pfeiffer: Was geschieht in Hamburg im Interesse der Schuljugend in hygienischer und sozialhygienischer Beziehung. Engel: Grundfragen des Kinderschutzes. Dunbar: Stand der Wasserversorgungsverhältnisse im hamburgischen Staatsgebiete. Lübbert: Die im hamburgischen Staate angewendeten Enteisenungsverfahren.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 22.** Schumacher: Die Desinfektion von Krankenhausgruben. Donnelly: Eine neue Art Vakuum-Abdampfheizung mit Zurücksaugung des Kondenswassers.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 15.** Berghaus: Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen dem Bazillus faecalis alcaligenes und dem Typhusbazillus. Neustätter: Zur Hygiene der Friseurgeschäfte.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 33.** Pfeiffer: Beiträge zur Kohlenuntersuchung. Heineken: Winddrücke auf Kegel- und Kugelhauben von Wasser- und Gasbehältern. Korte: Eine während des Betriebes von Dampfkesseln verschiebbare Feuerbrücke. Peters: Absperrvorrichtung für Gasleitungen. Liebe: Verhinderung von Frostbeschädigung bei Straßenabsperrhähnen in Wasserleitungen. Pfudel: Gußeiserne oder schmiedeiserne Zuleitungsrohre für Gasleitungen? Lux: Neuer Wasserstandsfernanzeiger. Silbermann: Neuheiten für Gasglühlichtbeleuchtung. Eine neue elektrische Notbeleuchtung.

5123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 9.** Stand der Abwasserreinigung nach dem biologischen Verfahren. Moritz: Schlachthof und Viehmarkt der Stadt Posen (Schluß). Augenärztliche und hygienische Schuluntersuchungen.

3641 **Engineer. Record, New-York, N 6.** Elektrische Kraftanlage in Portland. Die Bahnhofsanlagen von St. Louis. Sandgewinnung entlang des Illinois River. Versuche mit Asphaltpflaster. Der Bau des James River-Viaduktes in Richmond. Der Bau des Wanamaker Store Building in Philadelphia. Bauten in Eisenbeton in Belgien. Die Wichtigkeit der Analysen des Abflusses von Wasserreinigungsanlagen.

4407 **The Sanitary Record, London, N 819.** Bauordnung und Cottageanlagen. Königliches Institut für öffentlichen Gesundheitsdienst (Schluß).

Bücherschau.

(Über werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.194 **Die Hygiene des Schulgebäudes.** Von Dr. Maximilian Munk. Mit 16 Illustrationen. 8°. 177 Seiten. Brünn 1905, Karafiat & Sohn (Preis K 2·50).

Jede Publikation auf diesem in Österreich noch wenig bearbeitetem Gebiete heißen wir willkommen. Das vorliegende, vorwiegend für Ärzte und Schulmänner aus der besten Fachliteratur zusammengestellte Werk zeigt eine vortreffliche Gesamtanordnung des Studienmateriales und kann in dem rein hygienischen Teil als musterhaft bezeichnet werden. Der dem Verfasser ferner liegende rein technische Teil zeigt mancherlei Schwächen, die bei einer Neuauflage durch redaktionelle Mithilfe eines Fachmannes behoben werden könnten. In allen Punkten gibt diese fleißige Arbeit Zeugnis von dem ernsten Studium des Verfassers, der als Chefarzt und Lehrer an der k. u. k. Infanterie-Kadettenschule in Königsfeld reichlich Gelegenheit fand, Erfahrungen auf dem Gebiete der Schulhygiene zu sammeln. Bei der Bemessung der Größe des Bauplatzes werden Durchschnittsmaße auf Grund bestehender mustergültiger Schulbauten genannt, die für je einen Schüler in Landschulen mit meist eingeschossiger Anlage 6·6—9·2 m² und in mehrgeschossigen Schulen 3·5—4·0 m² betragen. Die genannten Maße könnten mit 10 m², bezw. 4 m² festgesetzt werden, während bei sehr großen Schulen das vom Verfasser angegebene Maß von 2·5 m² pro Schüler genügt. Keinesfalls wird es möglich sein, die bei der Anlage eines Schulgartens erwünschte Vergrößerung des Grundstückes um 500 m² für je eine Klasse durchzuführen. Das Pavillonsystem wird zwar als hygienisch vorteilhafter als das Zentralisationssystem geschildert, jedoch aus ökonomischen Gründen nicht empfohlen und in der Folge nicht weiter ausgeführt. Die Aufzählung der Typen von Grundrißlösungen spricht von linearen und „Vaubanschen" Anordnungen und ermangelt der Klarheit. Einige Abschnitte sind ungleichartig behandelt. Die Bemerkungen zur Anlage der Schornsteine sind laienhaft. Die Treppenformel $2\,h + b = 64\,cm$ kann wohl nur für Höhen von 15 cm und mehr gelten. Bei den Zwischendecken vermissen wir die so wichtigen massiven Decken und Betoneisen-Konstruktionen. Ebenso fehlen neuzeitliche Fußboden-Konstruktionen, wie Xylolith und andere. Zu wenig präzis ist die Forderung, daß die Blitzableiter „häufig" von Sachverständigen zu visitieren sind. Die Bestimmung der Schulzimmertiefe auf Grund des Einfallswinkels allein, ohne Berücksichtigung des Öffnungswinkels hat keinen Wert. Sehr richtig ist der gelieferte Nachweis, daß es nicht möglich ist, für Lehrzimmer mit der gesetzlich zulässigen Maximalschülerzahl von 80 den nötigen Luftraum zu schaffen. Bei 4·2 m Höhe, 10 m Länge und 7 m Breite wird zwar das nötige Flächenmaß erreicht, d. i. 70 m²; jedoch entfallen per Schüler nur 3·6 m³ Luftraum gegenüber den erforderlichen 5 m³. Das Schulzimmer genannter Größe würde mit seinem Luftraum bei dreimaligem Luftwechsel in der Stunde nur für 57 Schüler und einen Lehrer genügen. Von der Notwendigkeit eines Fest-saales überzeugt uns der Verfasser nicht. Ganz vortrefflich sind die Angaben über das ärztliche Untersuchungszimmer, zugleich Zimmer für die erste Hilfeleistung. Von Zimmern für Handarbeitsunterricht in den Mädchenschulen ist zwar die Rede, jedoch nicht von den Räumen, welche in neuzeitlichen Knabenschulen dem Handfertigkeitsunterrichte dienen. Auch fehlen Bemerkungen über die besonders in Volksunterrichtsanstalten wichtigen Schulküchen und Ausspeiseräume. Das Kapitel über Tagesbeleuchtung ist klar und ausführlich behandelt; bei der Besprechung der künstlichen Beleuchtung fehlt jede Angabe über die zerstreute Beleuchtungsart. Die Abschnitte über Beheizung, Lüftung, Wasserbeschaffung und Entfernung der Abfallstoffe sind teilweise zu weitschweifig behandelt und wären auf das unbedingt Wissenswerte zu reduzieren. Ganz wegbleiben könnten Sätze wie: „Die Ästhetik erfordert vor allem für die Entfernung der menschlichen Exkremente Einrichtungen zur Aufnahme derselben, durch welche sie nicht nur dem Anblicke entzogen werden, sondern durch die auch jegliche Belästigung unserer Geruchsnerven ausgeschlossen ist". Das „Schulmobilar" entspricht nicht dem heutigen Stand der vorgeschrittenen Technik und Hygiene. Die alten Gestühle Buchner, Fahrner, Zwez (nicht Zwer) gehören in kein modernes Fachwerk mehr; auch die Kunze-, Bayer-, Kolumbus- und Vogel-Schulbänke geben kein vollkommenes Bild neuzeitlicher einwandfreier Bauarten. Die letzten Abschnitte über Schulhof, Turn- und Spielplatz, Schulgarten und Schulbad sind kurz und gut abgefaßt. Druck und Ausstattung gereichen dem rührigen Verlag zur Ehre. *Prof. C. Hinträger.*

10.207 **Petzvals Theorie der Tonsysteme.** Herausgegeben von Phil. Dr. Erményi, Ingenieur. Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für Mathematik und Physik". 51. Band. Leipzig 1904, B. G. Teubner.

Das vorliegende, vornehm ausgestattete Buch ist in zweifacher Beziehung denkwürdig. Es ist ein hervorragender Beweis der mathematischen Denkkraft und Vielseitigkeit Petzvals, es ist aber auch ein Zeichen seltener Verehrung und Dankbarkeit eines Schülers zu seinem einstigen großen Lehrer. Denn diesen Gefühlen, die Dr. Erményi seit Jahren keine Mühe und kein Opfer scheuen lassen, um den von Neidern und Gegnern vielfach verkleinerten Ruhm Petzvals neu zu begründen, dankt die mathematische Forschung in erster Linie die Herausgabe der Petzvalschen Theorie der Tonsysteme. Dr. Erményi wußte, daß sich Petzval lange Zeit mit akustischen Problemen befaßt hatte, und daß nicht nur er selbst — und zwar in den Jahren 1870–1877 an der Wiener Universität — sondern auch sein ehemaliger Assistent, der letztere „genau nach Petzval", Vorträge über die mathematische Theorie der Tonsysteme gehalten hat. Es schien jedoch, daß alle Aufzeichnungen über diese Theorie den traurigen Umständen, durch welche die Wissenschaft den Verlust fast des ganzen literarischen Nachlasses Petzvals zu beklagen hat, zum Opfer gefallen seien. Erst dem unverdrossenen Suchen Dr. Erményis ist es gelungen, im Bodenkram des ehemaligen Wohnhauses Petzvals unzusammenhängende Aufzeichnungen über die Theorie der Tonsysteme zu finden. Dr. Erményi hat dieselben gesammelt, sie zum Teil ergänzt, zum Teil, um das Skelett aus vielem Beiwerk herauszuschälen, umgearbeitet und auf diese Weise die Theorie in der uns vorliegenden mathematischen Form wieder hergestellt. Es würde selbstverständlich zu weit führen, ein Bild dieser Theorie an dieser Stelle entwerfen zu wollen. Petzval ist bei seinen scharfsinnigen Berechnungen von der Tatsache ausgegangen, daß jedes Tonsystem mehr oder minder einen Kompromiß darstellt, insoferne als jeder einzelne Ton nicht etwa nur ein ganz bestimmtes Intervall einer einzigen Tonleiter vorstellt, sondern gleichzeitig verschiedenen Intervallen verschiedener Tonleitern entsprechen muß. Der einzelne Ton kann daher nicht die ihm als Intervall einer bestimmten Tonleiter zukommende, mathematisch genaue Schwingungszahl haben, sondern er muß, um den verschiedenen Anforderungen gerecht zu werden, eine mittlere, sogenannte „temperierte" Schwingungszahl besitzen. Diese Temperierung erfolgte bei dem jetzt herrschenden 12stufigen Tonsystem unvollkommen, auf dem Wege des Versuches und des Herumtastens. Petzval war bemüht, der Sache mathematisch beizukommen und neue Tonsysteme zu errechnen, in denen jeder Ton, unabhängig von seiner jeweiligen Lage in den verschiedenen Tonleitern, eine Schwingungszahl besitzt, welche der ihm theoretisch zukommenden möglichst vollkommen entspricht. Auf dem Wege sinnreicher Rechnung und durch Anwendung höchst origineller Methoden hat er die Gesetze abgeleitet, welche allen, nicht nur den bisher bekannten, sondern auch allen anderen möglichen Tonsystemen zugrunde liegen. Für die Praxis hat er sodann speziell das 31- und das 43-stufige geschlossene Tonsystem und eine dazu gehörige rationelle Tastatur ausgedenkt und sogar, um die Richtigkeit seiner Theorie zu erweisen, ein auf sie beruhendes Klavier in der eigenen Werkstätte hergestellt. Petzval war sich darüber klar, daß weder seine Theorie noch auch seine tonreicheren Tonsysteme den Kampf mit den vielen Millionen der durch eine so einschneidende Verbesserung in ihrer Ruhe gestörten Musiker siegreich bestehen wird. Aber, wenn sich auch die Praxis den Anregungen Petzval gegenüber bisher ablehnend verhielt, die Gedanken, die in dem Buche niedergelegt erscheinen, das Streben, auch in der Musik an Stelle des Gefühles die arithmetische Analysis entscheiden zu lassen, verdient in den Kreisen aller Gebildeten, insbesondere aber der Mathematiker und Musiker, höchste Beachtung. Dr. Erményi aber, welcher das Buch, geschmückt mit dem photographischen Selbstporträt Petzvals, der Öffentlichkeit vermittelt hat, gebührt aufrichtiger Dank. *Ing. J. F.*

10.200 **Kleinhaus und Mietkaserne.** Eine Untersuchung der Intensität der Bebauung vom wirtschaftlichen und hygienischen Standpunkte. Von Professor Dr. Andreas Voigt und Architekt Paul Geldner. Berlin 1905, Julius Springer.

Die vorliegende Schrift hat ausgesprochen polemischen Charakter. Die Autoren — besser gesagt, der Autor, denn von Architekt Geldner rührt bloß das letzte von den zehn Kapiteln her — bekämpfen darin die Ansichten, welche seit zirka zehn Jahren unter den Wohnungspolitikern vorherrschend sind und die im September 1904 auf dem Wohnungskongresse zu Frankfurt a. M. von den meisten Teilnehmern verfochten wurden. Demnach wäre das mehrstöckige Miethaus, die „Mietkaserne", die Grundursache der hohen Wohnungsmieten, bezw. des Wohnungselendes, indem durch dasselbe der Wert des Grundes gesteigert wird. Hiedurch soll nun, nach Ansicht jener Theoretiker, die Bodenspekulation angeregt und durch die verschiedenartigsten Manöver dieser Spekulation der Bodenpreis schließlich auf eine unverhältnismäßige Höhe hinaufgetrieben werden. Außerdem sei das Wohnen in der „Mietskaserne" von vorneherein ganz unvergleichlich schlechter als im Kleinhause, in welchem die hygienischen, sozialen und sittlichen Verhältnisse naturgemäß bessere seien. Voigt tritt dem allen entgegen und legt ausführlich dar, was der Praktiker allerorten auch aus Erfahrung weiß: Er beweist, daß der relative Bodenpreis (d. i. der auf die Einheit der Wohnfläche entfallende Bodenpreis) bei gleicher Situierung im Stadtplane, für das Kleinhaus höher ist als für das Miethaus; daß die Herstellungskosten des Kleinhauses immer relativ höher sind, als die eines gleichausgestatteten Etagenhauses, daß also für gleiche Mietpreise im letzteren Falle viel mehr Komfort, größere, bezw. mehr Räume herzustellen sind, als im ersteren. Ferner führt er die der Hauspekulation zugeschriebenen „Manöver" zur künstlichen Erhöhung des Grundpreises ad absurdum und stellt fest, daß der endgiltige Verkaufswert von laufeifem Boden ausschließlich eine Funktion der erzielbaren Mieten ist, also ganz unabhängig von dem Handel, welcher mit dem noch nicht bebauungsfähigen Boden ge-

trieben wurde. Das Schlußkapitel zeigt an einem in Charlottenburg, zwischen zwei gut bürgerlichen Verkehrsstraßen gelegenen, von Architekt Paul Goldner projektierten, durch ein Konsortium ausgeführten Neubau, den „Goethepark", wie durch geschickte Grundrißanordnung, durch Großbetrieb beim Baue und Ausnützung günstiger zufälliger Verhältnisse sich Wohnhäuser größter Art herstellen lassen, die allen Anforderungen der Bequemlichkeit und der Hygiene vollauf entsprechen, sich auch vortrefflich rentieren, ohne daß die Mieten das zulässige Maximum auch nur erreichten. Diese zufälligen Verhältnisse sind in dem angeführten Falle allerdings ganz ungewöhnlich günstig und beruhen darauf, daß ein enorm tiefer Baugrund mit zwei gegenüberliegenden mäßig langen Straßenfronten (zirka 243 m × 35 m) nach der Schablone schwerlich rentabel zu verbauen ist und daher zu einem abnorm niedrigen Preise zu haben war: per m² M 45, mit allen Unkosten und einjährigem Zinsenverlust M 48!! Das Grundstück wurde dann in der auch bei uns in Wien schon längst bekannten Art eines Straßenhofes verbaut, der durch 6 m breite Einfahrten in den Stirntrakten von beiden Straßen aus zugänglich ist und dessen Fläche mit Gartenanlagen geziert wurde. Das Gebäude enthält Wohnungen zu je drei bis fünf Zimmern mit sämtlichen Nebenräumen und Nebentreppen, ist mit Gas- und elektrischer Beleuchtung, Wasserleitung, sowie einer Zentral-(Dampf-) Heizung für sämtliche Wohnungen versehen. Wer sich für die wissenschaftliche Erörterung praktischer Alltagsprobleme interessiert, für den wird das Buch mit Nutzen zu lesen sein; übrigens hat Professor Dr. Voigt dasselbe Thema auch in einem Vortrage ausgeführt, den er am 28. Februar 1905 in der Wiener Gesellschaft österreichischer Volkswirte gehalten hat. (Vgl. „Wiener Bauindustrie-Zeitung" 1905, Nr. 37 und ff.) *Schr.*

10.140 **Orthogonale Axonometrie.** Ein Lehrbuch zum Selbststudium. Von Professor Dr. Rudolf Schüssler. VIII und 170 Seiten. Mit 29 Figurentafeln in besonderem Hefte. Leipzig und Berlin 1905, B. G. Teubner (Preis M 7).

Das Bild eines räumlichen Objektes wird dann anschaulich und leichtverständlich, wenn keine Ebene, welche Begrenzungslinien des Objektes enthält, im Bilde verschwindet, d. h. als Gerade erscheint. Bei einer Parallelprojektion kann dies erreicht werden, wenn die Projektionsstrahlen zu den Hauptrichtungen des Objektes geneigt sind. Die Herstellung solcher Bilder wird wesentlich erleichtert, wenn man ein Koordinatensystem wählt, dessen Achsen parallel zu den Hauptrichtungen des Objektes liegen, dieses auf die Bildebene projiziert und das Bild jedes Punktes aus der Projektion seiner Koordinaten ermittelt. Die Projektionen der zu einer Achse parallelen Koordinaten stehen nämlich zu ihren wahren Längen in einem konstanten Verhältnisse, welches Reduktionskoeffizient genannt wird; man braucht daher nur die gegebenen Koordinaten entsprechend zu verkürzen und parallel den Achsenbildern aufzutragen. Diese Darstellungsmethode heißt bekanntlich Axonometrie und wird als orthogonale bezeichnet, wenn die Bildebene zur Richtung der Projektionsstrahlen normal steht. Bei der orthogonalen Axonometrie sind schon durch die Wahl der Achsenbilder die Reduktionskoeffizienten gegeben und müssen daraus bestimmt werden, bevor man mit der Konstruktion des Bildes beginnen kann. Diese Gebundenheit an bestimmte Verhältnisse der Reduktionskoeffizienten ist schon lange als ein Mangel der axonometrischen Projektionsmethode bezeichnet worden. Erst Pelz hat nachgewiesen, daß gerade die Benützung des Achsensystemes wesentlich zur Vereinfachung der Konstruktionen beiträgt, und daß man diese ohne Benützung der Reduktionskoeffizienten der Achsen durchführen kann. Seine Untersuchungen haben die Axonometrie zu einer selbständigen Projektionsmethode erhoben, welche allen anderen Methoden vollkommen gleichwertig ist; er hat ihren Hauptvorteil vor der gewöhnlichen orthogonalen Projektionsmethode aufgezeigt, anschaulich zu sein, nicht bloß bei der Herstellung der Bilder, sondern auch bei der Durchführung aller geometrischen Konstruktionen, indem auch bei diesen die räumlichen Beziehungen aus der axonometrischen Darstellung leichter zu erkennen sind. Weiler endlich hat gezeigt, daß die Lösungen der Aufgaben für die Geometrie des Maßes in orthogonaler Axonomie wesentlich einfacher sind als in schiefer Axonometrie, weil sich bei ersterer die Lösung aller Aufgaben nur auf die Kenntnis der Achsenbilder stützt. Wenn trotz der Einfachheit der von Pelz eingeführten Behandlungsweise der orthogonalen Axonometrie diese keine so allgemeine Verbreitung gefunden hat, als zu wünschen wäre, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, daß die Abhandlungen von Pelz zur Einführung in diese Projektionsmethode nicht genug einfach erscheinen; auch Weilers Ausführungen tragen den praktischen Bedürfnissen bei Einführung dieser Projektionsmethode zu wenig Rechnung. Diesen Zweck zu erfüllen, hat sich der Verfasser des vorliegenden, sehr beachtenswerten Werkes zur Aufgabe gestellt. Es wird darin der Versuch gemacht, die einfachen Resultate, welche in den Abhandlungen von Pelz enthalten sind, so darzustellen, daß jeder ohne besondere Vorkenntnisse aus der darstellenden Geometrie in die orthogonale Axonometrie eingeführt werden kann. Wir können getrost hinzufügen, daß dieser Versuch aufs beste gelungen ist, und daß unser ausgezeichnetes Buch einen glücklichen Beitrag dazu bildet, dieser Projektionsmethode, welche bei der Herstellung von Bildern praktischer Objekte so viel Verwendung findet, auch in theoretischer Beziehung als selbständigem Teile der darstellenden Geometrie größere Verbreitung zu schaffen. Die Figurentafeln verdienen ihrer Klarheit halber ein besonderes Lobeswort.

Dr. P.

10.094. **Schweizerischer Ingenieurkalender 1905.** Von V. Wenner, Stadt-Ingenieur in Zürich. 25. Jahrgang. Zürich, Cäsar Schmidt (Preis Frcs. 4).

Dieser Kalender gibt auf allen Gebieten der Ingenieurwissenschaften erschöpfend Auskunft. Der erste gebundene Teil gliedert sich, wie folgt: 1. Kapitel: Statistisches, Tarif-, Münz- und Gewichtstabellen; 2. Kapitel: Mathematische Tabellen; 3. Kapitel: Physikalische Tabellen; 4. Kapitel: Baukonstruktionstabellen; 5. Kapitel: Mathematik; 6. Kapitel: Mechanik; 7. Kapitel: Hochbau; 8. Kapitel: Vermessungswesen (von Prof. C. Zwicky); 9. Kapitel: Erdbau (von Ing. A. Tobler); 10. Kapitel: Fundamentionen (von Prof. K. E. Hilgard); 11. Kapitel: Erddruck- und Stützmauern (von Ing. A. Schafler); 12. Kapitel: Brückenbau; 13. Kapitel: Straßenbau; 14. Kapitel: Eisenbahn- und Tunnelbau; 15. Kapitel: Wasserbau; 16. Kapitel: Gasanlagen (von Ing. A. Weiss); 17. Kapitel: Elektrotechnik (von Ing. H. Wagner); 18. Kapitel: Baumaschinen und Hilfsartikel für Bauunternehmer. Wesentlich vermehrt ist Kapitel 15 von Prof. K. E. Hilgard durch einen Nachtrag zur Staukurve und durch Einschaltung eines interessanten Artikels über Ausnützung der Wasserkräfte. Auch die übrigen Kapitel sind sorgfältig durchgesehen und ergänzt, und sei besonders auf Kapitel 12, Abschnitt 3: „Eiserne Brücken" und Kapitel 14: Eisenbahn- und Tunnelbau, Abschnitt 1: „Hauptbahnen" und Abschnitt 7: „Tunnelbau" hingewiesen. Ein ungebundener zweiter Teil enthält Tarife, Gesetze, Verordnungen und ein Verzeichnis der Schweizer Techniker. Auch in der neuen Ausgabe wird dieser Kalender als praktisches Taschenbuch recht gut Verwendung finden. *Arch. J. O.*

10.195 **Festigkeitslehre.** Kurzgefaßtes Lehrbuch nebst Sammlung technischer Aufgaben von Ernst A. Brauer, Hofrat und Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe. 80 mit 247 Seiten und 292 Abbildungen im Text. Leipzig 1905, Hirzel (Preis M 8; geb. M 9).

Das vorliegende Werk ist in zwei Teile geteilt. Der erste behandelt die theoretischen Grundlagen der Festigkeitslehre und der zweite enthält Beispiele über Anwendungen derselben. Im theoretischen Teile gelangen die bekannten Gesetze der geometrischen Deformation, des mechanischen Zustandes eines deformierten Körperelements, der Spannungszustände, der Festigkeit stabförmiger, wandförmiger und gedrungener Körper des Modellversuches und der Festigkeitsgefahr zur Erörterung. Hervorzuheben sind die Abhandlungen über den einachsigen, zweiachsigen und dreiachsigen Spannungszustand, sowie über die wandförmigen und gedrungenen Körper, welche vielfach auf Grund origineller Auffassungen aufgebaut wurden. Der praktische Teil ist durch neun Aufgabengruppen gekennzeichnet und bietet eine reiche Auswahl an instruktiven Beispielen. Das ganze Buch durchweht ein abgeklärter didaktischer Geist, so daß dasselbe als sehr nützlich und empfehlenswert bezeichnet werden muß. *Pj.*

9091 **Die Dampfturbinen.** Mit einem Anhang über die Aussichten der Wärmekraftmaschinen und über die Gasturbine. Von Dr. A. Stodola, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Dritte, bedeutend erweiterte Auflage. Mit 434 Abb. und drei lithographierten Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer (Preis M 20).

Die Auflagen dieses Werkes vermehren sich mit unheimlicher Geschwindigkeit und der Umfang wächst in geometrischer Progression. Welche ungeheure Fülle neuen Materials jede dermaßen erweiterte neue Auflage bringt, wird der Kenner Stodolascher Prägnanz und Kürze beurteilen können. Die vorliegende Auflage hat 454 Seiten und enthält um 193 Abbildungen mehr als die zweite Auflage, die wir vor kaum acht Monaten besprochen haben.*) Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben. Über die sehr wesentliche Bereicherung des Inhalts können wir in Kürze nicht berichten, da selbst Stodola drei Seiten des Vorwortes hiezu braucht. Wer die ersten zwei Auflagen des Werkes kennt, wird der dritten nicht entbehren wollen und wer sich für Dampfturbinen ernstlich interessiert und noch gar keine Auflage des Werkes besitzt, dem sei die Anschaffung der neuesten Auflage dringlichst empfohlen. *— st.*

10.236 **Leitfaden des Wasserbaues.** Zum Selbstunterricht, für den Gebrauch in der Praxis und als Lehrbuch für Fachschulen von C. Schiffmann; als 254. Band von Webers „Illustrierten Katechismen". 559 Seiten, 605 Textfiguren, 8 Tafeln. Leipzig, J. J. Weber (Preis M 7·50).

Die grundlegenden Elemente des Wasserbaues sind zu einem handlichen Taschenbuche für Schüler und Lehrer an technischen Fachschulen zusammengefaßt, der reichhaltige Stoff ist systematisch gegliedert und, von wenigen theoretischen Erörterungen abgesehen, vom Standpunkte des Praktikers behandelt. Die zahlreichen Abbildungen haben durch die Beisetzung des Maßstabverhältnisses wesentlich an Wert gewonnen und bieten dem Anfänger im praktischen Wasserbaue brauchbare Anhaltspunkte. *Br.*

*) Siehe Nr. 49 des Jahrg. 1904 dieser Zeitschrift.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 15.** Hanisch und Mayer: Wahre und scheinbare Zugfestigkeit. Mayer: Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Steinen. Die Zerstörung von Zementmörtel und -Beton durch Fett und Öle und die Mittel zur Verhütung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 66.** Neuere Schulhäuser. Barth: Der Einsturz des Dresdner Kreuzkirchenturmes im Juni 1765. Die Denkmäler Kaiser Wilhelms des Großen (Schluß). Fischer-Reinau: Die Wasserkräfte der bayerischen Alpen (Forts.). N 67. Neuere Schulhäuser (Schluß). Barth: Der Einsturz des Dresdner Kreuzkirchenturmes im Juni 1765 (Forts.). Betonbereitung mit Maschinen (Forts.). Der Portlandzement und seine Anwendung im Bauwesen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 33.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.). Pregél: Nicholsons Versuche mit Schnellschnittstählen (Forts.). Über Schmelzpunkte von Metallen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 33.** Betriebskosten auf Verschiebebahnhöfen. Stupecký: Zur Ermittlung von Kantenpressungen bei Sperrmauern. Kusminsky: Telephonleitungen hoher Induktanz.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 8.** Hauberrisser: Die Erweiterung des Rathauses in München. XLI. Jahresversammlung des schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereines in Zürich. Bavier: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua. Aus Zürichs Maschinenindustrie (Forts.).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 33.** Tittrich: Das Münchener Volkstheater. Die Eisenbetonplatte (Forts.).

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesseluntersuch.- u. Vers.-Ges., Wien, N 8.** Münter: Rasche Zerstörung von Dampfkesseln durch Korrosionen. Hauck: Gefahren der Dampfkesselreinigung (Forts.). Orly und Bonet: Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 33.** Loewenherz und van der Hoop: Wirbelstromverluste im Ankerkupfer elektrischer Maschinen. Beikirch: Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken. Krumper: Einhundert Dampfverbrauchsversuche (Schluß). Naske: Die Wärmebilanz des Zement-Drehofens. Langen: Der mechanische Wirkungsgrad und die indizierte Leistung der Gasmaschine.

8172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 13.** Rágóczy: Geschäftsbericht für das Jahr 1904. Simmersbach: Entwicklung der Binnenschiffahrt Frankreichs im Jahre 1903. Güterverkehr auf den inneren Wasserwegen Rußlands im Jahre 1904. Geplante Änderung der Prämien für die französische Handelsmarine.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 8.** Ganzenmüller und Redenbacher: Untersuchung einer Dampf- und Kühlmaschinenanlage. Jehle: Die Haftungsverbindlichkeit gegenüber den Arbeitern und Beamten.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 64.** Ballerstedt: Die französischen Eisenbahnen — Staatsbahn oder Privatbahn? Regelmäßige und kürzeste Fahrzeit. N 65. Tarifverhältnisse im Verkehr mit Schweden und Norwegen. Verkehr der sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1904.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 67.** Neubau der Quarantäne-Anstalt auf Nesserland bei Emden. Neuere Hebe- und Versetzvorrichtungen bei Bauausführungen (Schluß). Die Häfen von Cardiff und Bristol. N 68. Die Häfen von Cardiff und Bristol (Schluß). Bender: Das statisch bestimmte mehrteilige Netzwerk Mehrtensscher Bauart.

2027 **Engineering, London, N 2068.** Viadukt über den Barrowfluß in Irland. Hanbury: Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich. Turbinendampfer „Dieppe". Universal-Bohrmaschine. Windmotor zum Betriebe einer Pumpe. 18000 PS-Walzwerksmaschine der Cargo Fleet Iron Co. in Middlesbrough. Mathot: Große Gasmaschinen.

2041 **Engineering News, New York, N 6.** Galloway: Hydroelektrische Kraftstation der California Gas und Electric Corporation in de Sabla. Kinealy: Bewegung der Luft in Metallrohren. Ross: Die Malaria und das gelbe Fieber. Cummings: Große hydraulische Materialprüfmaschine. Roberts: Über die Konstruktion der Fangdämme. Wisner und Wheeler: Bestimmung der Spannungen in Talsperrmauern von kleiner Spannweite. Luftdruck-Gesteinsbohrer „Little Jap". Hood: Der Einfluß von beigemengtem Lehm und Ton auf die Festigkeit des Zementmörtels.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 6.** Tunnel in Eisenbeton der Central R. R. von New Jersey. Eiserne Fachwerksbrücke der Harriman Lines. Henderson: Die Kosten des Lokomotivdienstes. Offener Güterwagen für die Pittsburg & Lake Erie Ry. Englische Motorwägen. Die Entwässerung des Tunnels der Rapid Transit Ry. in New York unter dem Harlem River.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 6.** Perkin: Elektrotypie. Perkins: Die Dampfturbine von Zoelly. Der Autotelegraph von Cerebotani. Munroe: Gewinnung der Edelmetalle durch Cyanidation. Englische Motoromnibusse für Stadt- und Landdienst (Schluß). Draper: Konstruktion eines Spiegelteleskops für Himmelsphotographie (Forts.). N 7. Peirce: Die Eigenschaften eines aus Hartguß hergestellten Magneten. Parsons, Stoney und Martin: Die Verwendung der Dampfturbine in der Elektrotechnik. Weintraub: Die Quecksilberlampe. Munroe: Gewinnung der Edelmetalle durch Cyanidation (Forts.). Draper: Konstruktion eines Spiegelteleskops für Himmelsphotographie (Forts.). Gasolinmotoren für amerikanische Lokomotiven.

669 **The Engineer, London, N 2590.** Nicolson und Smith: Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Pumpmaschinen für die Wasserwerke von Rosario. Arnold: Die krystallinische Struktur des Eisens. Die neuen Werkstätten der North Eastern-Ry. in Darlington.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 16.** Bidault des Chaumes: Klappbrücke über die Oder bei Stettin. Hofer: Der Einfluß von undichten Stellen auf die Funktion einer Dampfmaschine. Marre: Das Terpentinöl des Handels. Wien zu Anfang des XX. Jahrhunderts.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 608.** Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Thalelmer: Villa in Enghien. Phototopographisches Verfahren (Schluß). Der ökonomische Entwurf von Bauten in Eisenbeton mit Berücksichtigung der Bauvorschriften.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 33.** Koopman: Die elektrische Beleuchtungsanlagen auf dem Güterbahnhof Amsterdam-Doklaan. Aus dem Jahresberichte der Handelskammer Amsterdam 1904 (Forts.). Wettbewerb, ausgeschrieben von dem Vorstande der Carnegie-Stiftung, für einen Friedenspalast für den permanenten schiedsrichterlichen Hof. Aus dem Jahresberichte 1904 der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft und der Niederländischen Staatseisenbahn-Gesellschaft. N 34. Bloemendal: Die Hilfsmittel bei Gütertransport bei Eisenbahnübergängen auf andere Spurweite. Statistische Mitteilungen über Eisenbahnen und Straßenbahnen in Niederland und Niederländ.-Indien, Juni 1905.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 34.** Der neue Gasbehälter in Budapest. Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen (Forts.). Das Petzvaldenkmal in Wien.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 33.** Die Tantallampe und die Aussichten derselben für die Zukunft.

Zeitschriften für Architektur.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 12.** Mayr: Willy von Beckerath-München. Vogt: Die Plakatwand. Architekt Freiherr v. Tettau-Berlin. Gefäße und Dosen von Amy Dähne. Schönthal: Entwürfe zu Flächendekorationen. Paul Lang, Schriften und Ornamente. Ergebnis des redaktionellen Wettbewerbes „Kunststickerei".

1907 **Building News, London, N 2041.** Tafeln: Bibliothek in Ramsgate. Haus in London, Vincent Square. Kirche in Sparkhill. Warenhaus in Oxford. Schule in Cobham. St. Paulskirche in Glasgow.

1186 **The Architect, London, N 1913.** Tafeln: Kanzel und Altar der Kathedrale in Wakefield. Häuser in Mitcham. Villa in Llandudno. Toreingang zu einem Haus in Rotherfield

774 **The Builder, London, N 3263.** Tafeln: Kanzel und Altar der Kathedrale in Bristol. Bibliothek in Malvern. Bibliothek in Nelson. Chor und Orgel der Kirche in Headingley Hill.

8250 **The Studio, London, N 149.** Frantz: Gemäldesammlung Thomy-Thiéry. Levetus: Die kunstgewerblichen Fachschulen in Österreich. Covey: Die Ausstellung in Venedig.

4949 **La Construction moderne, Paris, N 47.** Der Wettbewerb um den großen Preis von Rom „Ein Wasserschloß in einer Großstadt". Labussière: Arbeiterlogierhaus in Paris (Forts.). Neue Baumaterialien und Fortschritte auf dem Gebiete des Hochbaues.

5838 **L'Architecture, Paris, N 33.** XXXIII. Kongreß französischer Architekten in Caen-Paris 1905. Die Heliopolis zu Baalbeck.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

576 **Berg- und Hüttenm. Jahrbuch, Wien, H 3.** Katzer: Die Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens und der Herzego-

wina. Müllner: Der Bergbau der Alpenländer in seiner geschichtlichen Entwicklung (Forts.).

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 33.** Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1904. Engelhardt: Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen (Forts.). Freise: Bergleute und Bergbaukunst bei den alten Ägyptern, Griechen und Römern (Schluß). Friz: Zur Frage der Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetriebe in Westfalen (Forts).

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 8.** Krahmann: Der deutsche Erzbergbau.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 6.** Macarthur: Goldgewinnung durch Cyanidation. Absperrventil für Gebläseanlagen. Johnson: Das Diamantbohren in Missouri. Edmands: Über Kupellation und Scheidung. Hunter: Schlechtangelegte Schächte und Stollen.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 10.** Der Ventilator in der Ziegelindustrie. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung in Berlin. Schneckenflügel für Steinstrangpressen. Ziegelstrangpressen. Verfahren zur Herstellung von Kunststein.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 65.** Kongreß für Chemie und Pharmazie in Lüttich 1905. 32. Generalversammlung der American Chemical Society. British Pharmaceutical Conference. Brunck: Fortschritt auf dem Gebiete der Metallanalyse. Reichard: Nachweis des Natriums neben dem Lithium durch Kieselfluorwasserstoffsäure. Handbuch zur Herstellung von Analysenmuster. N 66. Rössing: Die Abbauprodukte der Stärke durch Hydrolyse mittels Salzsäure. Bornemann: Fortschritte auf dem Gebiete der Fettindustrie.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 15 und 16.** Handelsmarkenschutz in China. Borus: Die Elektrochemie im Jahre 1904. Trillich: Die Bewegung gegen Farben- und Malmaterialienfälschungen. Pietrusky: Außenhandel der Vereinigten Staaten in Waren der chemischen Industrie im Jahre 1904.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 97.** Zur Chemie des Portlandzementes. Deutscher Betonverein. N 98. Beobachtungen beim Schlämmen. N 99. Oswald: Das Härten der Kalksandsteine. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.). Neuere Verblendziegelbauten. N 100. Siebloser Kugelmühle mit Windsichtung.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 33.** Raschig: Zur Theorie des Bleikammerprozesses. Ost u. Kirschten: Analyse eines Buebechen Cyanschlammes.

8814 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 34.** Petersen: Reduktion der Ölsäure zu Stearinsäure durch Elektrolyse. Bruni u. Manuelli: Über „hydrolytische" Spaltungen bei nichtwässerigen Lösungen. Pirani: Tantal und Wasserstoff. Kremann: Über Esterverseifung in heterogenen Systemen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5801 **Der Elektrotechniker, Wien, N 13.** Telegraphen- und Telephonwesen in Rußland im Jahre 1902. Normalmessungen im Maschinenbau. Elektrischer Antrieb von Nähmaschinen. Gefahren der Erdströme.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 8.** Horkenrath: Der Nickel-Eisen-Akkumulator mit unveränderlichem Elektrolyt. Prasch: Einige neuere Systeme der drahtlosen Telegraphie. Neues Drehspul-Spiegelgalvanometer.

3488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 33.** Fleischmann: Theorie des Winter-Eichberg-Motors. Schoop: Eisen-Nickel-Akkumulator, System Edison. Loewenherz u. van der Hoop: Wirbelstromverluste im Ankerkupfer elektrischer Maschinen.

8267 **Electrical Review, London, N 1447.** Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen im Jahre 1905 (Forts.). Elektrizitätswerk in Frome.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 7.** Hydroelektrische Anlage bei den Turnersfällen. Still: Ankerverlust in Wechselstromgeneratoren. Ewell: Erzeugung und Verwertung des Ozons. Betrieb von Bäckereien mit elektrischer Kraft, herrührend vom Niagarafall. Collins: Hilfsapparate für das Telefunkensystem.

4492 **The Electrician, London, N 1422.** Elektrizitätswerk in Frome. Kintner: Verfahren zur Messung großer elektrischer Spannungen. Habets: Elektrische Schachtfördermaschinen (Schluß). Northrup: Neues Instrument zur Messung von Wechselströmen.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 23.** Schumacher: Desinfektion von Krankenhausgruben (Forts.). Bolton: Dampfheizung in Verbindung mit Kondensationsmaschinen. Peters: Grundwasserversorgung von Magdeburg.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 34.** 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz 1905. Bericht der Gasmesserkommission. Immenkötter: Das Junkersche Kalorimeter. Eisner: Wasserzuleitungen für größeren Bedarf. Unfälle in elektrischen Anlagen in der Schweiz.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 8.** Koch-Hesse: Beitrag zur Wachstumsphysiologie des Menschen (Schluß). Spühler: Pflege der körperlichen Übungen im nachschulpflichtigen Alter. Weill: Verbreitung der Tuberkulose in der Schule.

3641 **Engineer. Record, New York, N 7.** Soper: Die Werke der Kansas Portland Cement Co. Eisenbahnbrücke in Newark. Brücke über den Mc Intyre Creek. Generatorenanlage der Portland General Electric Co. Eiserne Dachkonstruktion für eine Maschinenwerkstätte in Schenectady. Die Geschichte des Eisenbergbaues am Oberen See. Der Bau des Brooklyner Ankerpfeilers der Manhattanbrücke. Der Einsturz eines Erddammes. Große hydraulische Materialprüfmaschine.

4407 **The Sanitary Record, London, N 820.** Moor: Probleme der praktischen Desinfektion. Wyrill: Wasserwerk von Swansea. Davies: Die Philosophie der Wünschelrute.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1306 **Achter Jahresbericht der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen über ihre Tätigkeit im Jahre 1904.** Prag 1905, Selbstverlag.

Im Berichtsjahre wurde die Stauanlage Nr. V bei Wraňan, der Lateralkanal in der Strecke Wraňan—Horin und die Schleusenanlage bei Horin der Vollendung zugeführt sowie der Bau der Staustufe Nr. VI bei Unter-Beřkovic wesentlich gefördert. Weiters wurde alles vorbereitet, um im nächsten Jahre die Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag und die Ausgestaltung des Holeschowitzer Hafens zu einem modernen Verkehrshafen in Angriff nehmen zu können. — An besonderen Einzelnheiten wären zu erwähnen: Bei den abnormal niedrigen Wasserständen in den Monaten August und September haben die bereits fertigen oberen Staustufen, insbesondere die Staustufe Mířovic für die Schiffahrt in der unteren Strecke sehr wichtige Dienste geleistet. So wurde der von den Klecaner Steinbrüchen auf der Moldau kommende Schotter- und Steintransport für den Bau des Lateralkanales und der Staustufe in Unter-Beřkovic nur dadurch aufrecht erhalten, daß für die unterhalb der Mířovicer Staustufe gesammelten Schiffe so viel Wasser aus der oberen Haltung abgelassen wurde, damit die beladenen Schiffe auf dieser künstlich erzeugten Wasserwelle ihre weiter stromabwärts gelegenen Bestimmungsorte erreichen konnten. Die Mířovicer Haltung wurde auch noch weitere, u. zw. am 17. Oktober, teilweise entleert, um einen in Karbitz, unterhalb Aussig festgefahrenen Kahn flott zu machen, was jedoch nicht gelang. Zu diesem Behufe wurden aus der besagten Haltung in einem Zeitraume von 1 Uhr 30 Min. bis 3 Uhr nachmittags zu 340(00) m^3 oder durchschnittlich 65 m^3 pro Sekunde abgelassen. Die Wirkung dieser Wassermenge auf die Wasserstände der unteren Stationen Melnik, Leitmeritz und Aussig blieb aber weit unter derjenigen zurück, welche der erhöhten Konsumtion entsprochen hätte. Die Welle hat sich sehr bald verflacht, was bei ihrer kurzen Dauer vorauszusehen war. Immerhin gab der Versuch für künftige ähnliche Fälle sowie für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Beginnes und des Scheitels der Welle lehrreiche Anhaltspunkte. Ein zweiter Versuch wurde anläßlich des Niederlegens des Mířovicer Wehres am 26. November ausgeführt. Hiebei wurden in 45 Stunden an 1,800.000 m^3 abgelassen, was einer durchschnittlichen sekundlichen Wassermenge von 111 m entspricht. Die gewonnenen Resultate hinsichtlich der Geschwindigkeit der Welle waren ähnlich wie beim ersten Versuche. Das Ziehen der Schützen hat hiebei mit Rücksicht auf das langsame Steigen des Unterwassers 4 Stunden in Anspruch genommen, das Ausschwenken von allen 25 Lostständern wurde in einer Stunde bewerkstelligt. — Die Schwierigkeit der Materialzufuhr zum Baue des Lateralkanales infolge der niederen Moldauwasserstände wurde schon erwähnt. Die Wassertiefe des Kanales beträgt durchwegs 2·5 m. Lediglich in der 300 m langen Kanalstrecke oberhalb der Schleusenanlage bei Horin wurde mit Rücksicht auf die bei der Schleusenfüllung zu erwartende Senkung des Wasserspiegels die Wassertiefe im Kanale auf 3·1 m vermehrt, seine Breite um 20 m vergrößert und hiedurch ein Reservoir für die Schleusenfüllung geschaffen. Unter normalen Verhältnissen werden nämlich für die Füllung der beiden Schleusen zusammen 35.000 m^3 benötigt. Die Betonbekleidung der Kanalböschungen in Anschüttungen ist in einmeterigen Quadraten zur Ausführung gelangt. Diese kleinen Platten haben den Vorteil, daß sie bei nachträglichen Setzungen nicht brechen; allerdings ist die Arbeit etwas schwieriger und daher kostspieliger als die bei den vorher verwendeten quadratförmigen Platten von 3 m Seitenlänge. Die Teilung der Betonschichte erfolgte wiederum mit Benützung von Dachpappestreifen. Hiebei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Dachpappe etwa 3 cm über die Betonoberfläche emporragen zu lassen, damit diese Dilatationsfuge nicht verbetoniert oder mit dem Zementanstrich, welcher an der Außenseite angebracht wird, verstrichen werde, da in solchen Fällen bei Temperaturserniedrigungen der Beton längs der Dilatationsfuge an der Oberfläche abspringt. Um sicher zu gehen, daß bei der Dilatationsfuge eine vollständige Trennung der beiden anstoßenden Betonplatten eintrete, wurde die Dachpappe vor dem Einbetonieren noch durch einen Lettenbrei gezogen. — Bei der Horiner Schleuse waren die Segment-

schützen mit einem Panzerfarbenanstrich versehen. Derselbe hat sich in dem eisenhältigen Grundwasser nicht bewährt und mußte durch Asphaltlack ersetzt werden. Zum Anstreichen der Wehrböcke in Unter-Berkovic wurde hingegen ammoniakfreier Asphaltteer benützt, welcher sich im Wasser sehr gut bewährt hat. Eine besondere Sorgfalt wurde der Überwölbung der Unterhäupter bei der Hořiner Schleuse gewidmet, welche zunächst als gewöhnliches Brückengewölbe in vertikaler Richtung beansprucht wird, dann durch die Reaktion der vertikalen Hauptträger des Untertores und schließlich durch den direkt oberhalb des Tores wirkenden Wasserdruck in horizontaler Richtung. Die Überwölbung wurde in Betoneisen (System Hennebique, Beton 1:5) ausgeführt. Ihre vorderen Gewölbestirnen sind mit Asphaltplatten gegen Feuchtigkeit geschützt; unterhalb der Brückenfahrbahn führt ein schließbarer Entwässerungskanal, und für die Entwässerung der Fluchtmauerung im Unterhaupte selbst ist durch ein System von wagrechten und lotrechten kaminartigen Drainagen vorgesorgt. Nicht unerwähnt mag gelassen werden, daß die Aufforstung der Lehnen am rechten Moldauufer so ziemlich Schritt hält mit den Kanalisierungsarbeiten. Im Berichtsjahre wurden 223 *ha* aufgeforstet, und betrug der Aufwand hiefür samt Regie ungefähr K 108 per *ha*. — Der Betrieb der fertigen Staustufen gestaltete sich im Berichtsjahre ganz anstandslos. Nur bei der kleinen Kammerschleuse in Miřovic machten sich nach Inbetriebsetzung derselben Wasseraufquellungen aus zwei Öffnungen, welche in der Betonsohle dieser Schleuse zum Zwecke der Entlastung der Schleusensohle angelegt waren, bemerkbar, welche bewiesen, daß die erwähnten zwei Öffnungen mit einer beim Bau der Schleusenkammer zur Entwässerung der Baugrube benützten Drainage in Verbindung stehen, die unter dem Drempel der Schleuse hindurchgeht und nach Beendigung des Baues mittels Zementsäcken und Letten verstopft worden ist. Dieser Verschluß dürfte sich gelockert haben, infolgedessen scheint die Drainage wieder mit dem Oberwasser zu kommunizieren. Bei den Wehranlagen mußte die Flußsohle unterhalb der Wehre vielfach mit Steinwürfen gegen weitere Auskolkungen geschützt werden. Nach Fertigstellung des Lateralkanales wird die Länge der kanalisierten Strecke Prag—Melnik 50 *km* betragen. Die Elbestrecke Melnik—Raudnitz ist teilweise in Arbeit und die letzte Strecke Raudnitz—Aussig im Stadium des Projektes. Hier kommt auch schon die Anlage von Umschlagplätzen für Kohle, von Schutz- und Verkehrshäfen in Betracht. Auch taucht hinsichtlich der letzten Haltung oberhalb Aussig wiederum die immer wiederkehrende Frage auf: „Kanalisierung oder Regulierung?" Wir zweifeln nicht, daß auch diese Fragen ihre richtige und glückliche Lösung finden werden. *Ign. Pollak.*

2641 **Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1903.** XXXI. Band. 229 Seiten. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1905, Druckerei Hans Fenz (Preis Frs. 4·50).

Die trefflich bearbeitete amtliche Eisenbahn-Statistik der Schweiz gewährt uns eine ausgezeichnete Übersicht über das vorzüglich ausgestaltete Eisenbahnwesen der Eidgenossenschaft, dessen Entwicklung und Stand im Jahre 1903. Die erste Normalspurbahn der Schweiz wurde im Jahre 1844 mit einer baulichen Länge von 1·9 *km* eröffnet; 1862 finden wir die erste Straßenbahn des Landes mit 2·8 *km* Länge ausgewiesen; die 1871 eröffnete erste Zahnradbahn wies 5·2 *km* Baulänge auf; ihr folgte 1873 die erste Schmalspurbahn mit 7·5 *km* baulicher Länge, während die erste Drahtseilbahn mit 1·9 *km* Baulänge im Jahre 1877 eröffnet wurde. Ende 1903 besaß die Schweiz 33 Normalspurbahnen mit 3247·7 *km* Baulänge, 33 Schmalspurbahnen mit 674·8 *km*, 11 Zahnradbahnen mit 127·6 *km*, 29 Drahtseilbahnen mit 26·3 *km* und 31 Straßenbahnen mit 85·6 *km*, sonach insgesamt 137 Bahnunternehmungen mit 4430 *km* Baulänge. Der Zuwachs an Baulänge betrug im Jahre 1903 infolge Betriebseröffnungen und Veränderungen 176·976 *km*. Die schweizerischen Bundesbahnen umfaßten zu Ende des Berichtsjahres 2394·859 *km* Baulänge. Im Berichtsjahre waren bezüglich aller schweizerischen Eisenbahnunternehmungen folgende Angaben ausgewiesen: Eingezahltes Kapital Frs 1626,523.212, verwendetes Kapital Frs 1626,523.212, Kosten der Bahnbauten Frs 1028,785.601, Geleiselänge 5965·41 *km*, Zahl der Lokomotiven 1351, der Personenwagen 3178, Gepäck- und Güterwagen 14.416, Gesamtzahl der Reisenden 68,903.548, Personenkilometer 1363,309.208, Gesamtgewicht aller Güter inklusive Gepäck und Tiere 12,265.111 *t*, Zahl der Tonnenkilometer 860,920.670, Gesamtertrag aus dem Personentransport Frs 65,150.869, aus dem Gepäck-, Tier- und Gütertransporte Frs 82,524.979, Gesamteinnahmen Frs 154,546.126, Gesamtausgaben Frs 99,223.857, Überschuß Frs 55,322.269, Gesamtpersonal 33.045, Entgleisungen 46, Zusammenstöße 38, sonstige Unfälle 1063, Gesamtzahl der getöteten Personen 77, der verletzten Personen 1086. Die Statistik der schweizerischen Drahtseil- und Straßenbahnen für das Jahr 1903 zeigt, daß die Baulänge der Drahtseilbahnen zusammen 26·284 *km* beträgt; es kommen Spurweiten von 0·75 bis 1·435 *m* vor sowie mittlere Steigungen von 75 bis 558‰, bezw. Maximalsteigungen von 630‰; die Anlagekosten betrugen Frs 15,258.598; es standen 71 Personenwagen mit 2584 Plätzen und 21 Lastwagen zur Verfügung; der öffentliche Verkehr erfolgte an 86 bis 365 Tagen, und wurden 459.229 Zugskilometer von 943.543 Zügen geleistet; befördert wurden 4,444.162 Personen und 132·924·06 *t* Gepäck, Tiere und Güter; eingenommen wurden aus dem Personentransport Frs 1,188.489, aus der Lastenbeförderung Frs 250.036, während die Gesamteinnahmen Frs 1,497.318 betrugen; dem standen Gesamtausgaben in der Höhe von Frs 806.105 gegenüber, so daß ein Überschuß von Frs 691.213 resultierte; beschäftigt wurden 274 Personen; es ereigneten sich 9 Unfälle, wobei 9 Personen verletzt wurden. Die Straßenbahnen wiesen aus: Bauliche Länge 369·146 *km*, Spurweiten von 0·500 bis 1·435 *m*, Anlagekosten Frs 50,678.130, Maschinen 9, Pferdebestand 2, Motorwagen 606, Wagen ohne Motor 147, Plätze 24.357, Motorlastwagen 3, Lastwagen ohne Motor 84, Tragkraft 1984·90 *t*, beförderte Personen 69,556.201, Gütertransport 93.792·08 *t*, Einnahmen aus dem Personentransport Frs 8,755.906, aus der Güterbeförderung Frs 175.313, Gesamteinnahmen Frs 9,049.279, Gesamtausgaben Frs 6,906.416, Gesamtüberschuß Frs 2,142.863, Bedienstete 2277, Unfälle 79, Getötete 7, Verletzte 145. Weitere wird eine Statistik der Unterstützungskassen für das Personal der schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1903 geboten, wonach von 32.462 beitragspflichtigen Mitgliedern 11.025 Unterstützungen erhielten; eingenommen wurden Frs 11,208.257, ausgegeben Frs 3,113.866, der Vermögensstand betrug Frs 55,329.400. Die Zahl der Verbindungsgeleise zwischen schweizerischen Eisenbahnen und gewerblichen Anstalten betrug im Berichtjahre 400 mit zusammen 152·602 *km* Gesamtlänge. Den Schluß des vortrefflichen Werkes bilden Bemerkungen und Erläuterungen zur Eisenbahnstatistik des Jahres 1903, die reiche Daten zur Ergänzung im einzelnen enthalten. Wir empfehlen den neuen Band der amtlichen Statistik der verdienten Beachtung unserer Leser, welche gar manche interessante Angabe über die Entwicklung des schweizerischen Eisenbahnnetzes darin vorfinden werden. *Dr. Paul.*

6523 **Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen.** Praktisches Handbuch für Elektrotechniker, Maschinenkonstrukteure und Studierende. Von J. Fischer-Hinnen, Ober-Ingenieur. Fünfte vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 433 in den Text gedruckten Figuren und 4 Tafeln. XII und 535 Seiten in 8°. Zürich 1904, Albert Raustein (Preis gebunden M 16).

Die Bedeutung dieses nunmehr in 5. Auflage vorliegenden Werkes wurde bereits gelegentlich der Besprechung der früheren Auflagen entsprechend gewürdigt. Auch in der jetzigen Gestaltung dürfte dieses Werk am meisten Wert für Studierende besitzen, da in demselben das schwierige Problem der Berechnung und Konstruktion elektrischer Maschinen in äußerst klarer Weise und logischer Entwicklung behandelt ist, wobei die Darstellung durch eine reiche Zahl von Beispielen noch besonders unterstützt wird. Hiebei ist allerdings für das Studium dieses Werkes die nötige Vorkenntnis auf elektrotechnischen sowie maschinentechnischen Gebieten vorausgesetzt. Aber auch für den praktischen Elektrotechniker und Konstrukteur wird dieses Werk viel Wissenswertes bieten, da es einerseits in einer mit direkter Bezugnahme auf die Lösung der an den Praktiker herantretenden Fragen bezugnehmenden Form verfaßt ist, andererseits dem Werke eine große Zahl von Beispielen ausgeführter Konstruktionen unter Angabe der wichtigsten Konstruktionsdaten angegliedert sind, welche für alle Praktiker großen Wert besitzen. Trotzdem zwischen dem Erscheinen der 4. und 5. Auflage nur wenige Jahre verstrichen sind, zeigt die neueste Auflage in vielen wesentlichen Teilen eine vollständige Umarbeitung, in welcher alle Neuerungen der jüngsten Zeit mitberücksichtigt sind. Im folgenden sollen nur die wichtigsten Neuerungen hervorgehoben werden. Die zwei ersten Kapitel, welche die allgemeinen theoretischen Ableitungen und die Berechnung der Armatur behandeln, sind im wesentlichen unverändert geblieben. Nur der über die Energieverluste an einer Maschine handelnde Absatz wurde durch eine genauere Besprechung der Magnetisierungs-, Reibungs- und Bürstenverluste erweitert. Ferner wurde der wichtigen Frage der Prüfung von Maschinen ein eigener Absatz gewidmet und die Tabelle über ausgeführte Maschinen wesentlich bereichert. Das dritte Kapitel über Berechnung der Magnete bringt als Neuerung die experimentelle Bestimmung der Streuung. Die zwei folgenden Kapitel über die experimentelle Bestimmung der Permeabilität und die graphische Behandlung von Gleichstromproblemen sind fast unverändert aufgenommen worden. Die durchgreifendste Neubearbeitung erfuhr das 6. Kapitel über die Theorie der Kommutation, welches vollkommen den modernen Anschauungen entsprechend umgearbeitet wurde und in seiner jetzigen Gestalt einen genauen Einblick in dieses schwierige Problem bietet. Das 7. Kapitel über Gleichstrommaschinen für spezielle Zwecke wurde durch Aufnahme der Beschreibung der Dreileitermaschine von Professor Sengel ergänzt; auch sind in demselben neuerlich die Umformer erwähnt, allerdings mit so wenig Worten, daß hier eine etwas tiefer gehende Besprechung wünschenswert schiene, wenn auch diese Maschine nicht mehr ganz in das Gebiet des Gleichstromes gehört. Mit den konstruktiven Details befaßt sich das achte Kapitel. Auch dieser Teil, welcher wesentlich dem Praktiker von Wert sein dürfte, ist durch Aufnahme aller Neuerungen vielfach bereichert worden, insbesondere in den Abschnitten über Lager, Kupplungen, Wicklungen, Armaturkörper und Schablonenwicklungen. Das 9. Kapitel bringt die Beschreibung ausgeführter Maschinen. In denselben finden wir zunächst statt der früheren Anordnung nach Firmen eine solche nach Typen, welche gewiß die Übersichtlichkeit bedeutend erhöht. Andererseits muß aber auch der Umstand mit Freuden begrüßt werden, daß die bisherige Sammlung von Beispielen eine umfangreiche Erweiterung, und zwar insbesonders durch Hinzufügung von Konstruktionen österreichischer und deutscher Fabriken erfahren hat.

Auch die Turbogeneratoren haben in diesem Abschnitte bereits Aufnahme gefunden. Die drei letzten Kapitel bringen Behelfe für die Kalkulation der Maschinen, ferner Zusammenstellungen von Gewichten und Dimensionen der einzelnen Maschinentypen, Berechnungstabellen und endlich eine Übersicht über die Grundformeln für die Berechnung von Maschinen. Auch dieser Teil des Werkes ist wesentlich bereichert und dadurch dem modernen Stande der Elektrotechnik angepaßt worden. *Wu.*

10.031 **Bau und Instandhaltung der Oberleitungen elektrischer Bahnen.** Von Poschenrieder. München und Berlin 1904, R. Oldenbourg (Preis M 9)

Der Verfasser hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, in zusammenhängender Darstellung und ausführlicher Weise ein Gebiet zu bearbeiten, über welches in der Literatur nur Einzeldarstellungen vorhanden sind. Nach einigen geschichtlichen Notizen erörtert der Verfasser diejenigen Gesichtspunkte, welche beim Entwurfe von Oberleitungsanlagen für elektrische Bahnen maßgebend sein sollen, und wendet sich alsdann der Besprechung der einzelnen Bestandteile einer derartigen Anlage zu. In getrennten Abschnitten werden hiebei bearbeitet die Stützpunkte für die Oberleitung (Maste, Wandhaken und -platten), das Tragwerk und der Fahrdraht, sowie dessen Isolierung. Ein eigener Abschnitt ist der Besprechung der Montierungsarbeiten und der Berechnung der einzelnen Konstruktionsteile gewidmet. Des weiteren werden behandelt: Die Schienenverbindungen für die Rückleitung des Stromes, die Methoden zur Verringerung der vagabundierenden Ströme, die Blitzschutzvorrichtungen, die Verkebrungen zum Schutze von Schwachstromleitungen sowohl gegen Übertritt von Starkstrom bei etwaiger Berührung mit dem Fahrdraht als auch gegen störende Beeinflussungen durch die Bahnleitungen, die Instandhaltungsarbeiten und die Messung des Isolationszustandes der Oberleitung und der Leitungsfähigkeit der Schienenrückleitung. Zum Schlusse gibt der Verfasser eine Beschreibung der zur Herstellung einer Bahnoberleitung erforderlichen besonderen Werkzeuge und die Zusammenstellung einer bewährten Werkzeugausrüstung für eine Monteurpartie. Wertvoll sind die mitgeteilten Montage-vorschriften, welche beim Baue von Bahnoberleitungen eingehalten werden sollen, und die Zusammenstellungen über den gesamten Materialbedarf zur Herstellung eines Kilometers Fahrdrahtleitung in verschiedener Ausführung. Die kurzen, bündigen und klaren Ausführungen des Buches werden durch 226 gelungene Textabbildungen, 6 Tafeln und ausführliche Literaturnachweise erläutert. Die Ergebnisse der theoretischen Betrachtungen und angestellten Berechnungen sind überall an einem praktischen Beispiele erprobt. Nach dem Vorworte wollte der Verfasser ein Werk hauptsächlich für praktische Zwecke schreiben. Dank seiner langjährigen Tätigkeit auf dem Gebiete des Baues elektrischer Bahnen ist er in der Lage aus einem reichen Schatze von Erfahrungen zu schöpfen, und ist es ihm daher gelungen, die mit der Herausgabe des Buches verbundenen Absichten in vollkommener Weise zu verwirklichen. Dasselbe kann aus diesem Grunde nicht bloß allen Ingenieuren, welche elektrische Bahnen mit Oberleitung zu entwerfen oder zu bauen, zu leiten oder zu überwachen haben, sondern auch allen jenen empfohlen werden, welche sich rasch und sicher über einschlägige Fragen orientieren wollen. *Sk.*

2714 **Nautisch-technisches Wörterbuch für die Marine.** II. Band, I. Teil. A—K. Bearbeitet von Eduard v. Neumann-Friedenfels, k. u. k. Korvettenkapitän i. R., überprüft und vervollständigt von J. Heinz, k. u. k. Konteradmiral i. R. Herausgegeben von der Redaktion der „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Pola 1905 (Preis K 30).

Die Verfasser setzten sich das Ziel, eine möglichst vollständige Sammlung der in der Kriegs- und Handelsmarine und in den damit im Zusammenhange stehenden Hilfswissenschaften vorkommenden Ausdrücke in englischer, französischer, deutscher und italienischer Sprache zusammenzustellen. Jedermann, der sich für Seeangelegenheiten, welcher Art immer dieselben auch seien, interessiert, soll die gewünschte Auskunft finden. Die Materie des vorliegenden Wörterbuches ist nach zweierlei Gesichtspunkten angeordnet, nämlich: 1. die Aufeinanderfolge der Ausdrücke in alphabetischer und 2. in methodischer Ordnung. Diese letztere Anordnung hat den Zweck, ein Summarium über einen Gegenstand entsprechend seiner verschiedenen technischen Anwendungen zu geben. Auf diese Weise wird es ermöglicht, die sonst nicht leicht auffindbaren speziellen Ausdrücke der Praxis zu bieten. Es kann nicht lobend genug hervorgehoben werden, daß diese Art der Gliederung des Stoffes eines ganz außergewöhnlichen Aufwandes an Arbeit und Fleiß bedurfte. Hoffentlich wird dieses Wörterbuch mustergültig für die Anlage von Wörterbüchern anderer technischer Spezialgebiete werden. Durch die Mitarbeit hervorragender Fachmänner der englischen, französischen und italienischen Marine ist die Gewähr geboten, daß die einzelnen technischen Ausdrücke und deren Ableitungen richtig und gewiß auch vollständig sind. Wir haben es also hier mit einer Internationalen Arbeit zu tun. Nur auf diesem Wege ist es möglich, den Fachleuten ein verläßliches Wörterbuch zur Verfügung zu stellen, was von den bisher erschienenen zahlreichen, das gesamte technische Gebiet umfassenden Wörterbüchern nicht gesagt werden kann. Dem Gefertigten ist es oft genug passiert, bei Übersetzungsarbeiten gerade immer auf Ausdrücke zu stoßen, die im betreffenden Wörterbuche nicht zu finden waren. Der heutige Stand der technischen Wissenschaften drängt gebieterisch zur Spezialisierung, so daß nur solche Wörterbücher ihren Zweck erfüllen können, welche spezielle technische Gebiete behandeln. Das vorliegende Wörterbuch ist als „Bahnbrecher" auf das Beste zu begrüßen. *Schromm.*

10.212 **Differential- und Integralrechnung.** Zweiter Band: Integralrechnung. Von W. Franz Meyer in Königsberg in Preußen. Klein-8°. 443 Seiten mit 96 Abb. Leipzig 1905, Göschen (Preis geb. M 10).

Das als XI. Band der „Sammlung Schubert" erschienene Buch über Integralrechnung behandelt den einschlägigen Stoff sozusagen in umgekehrter Reihenfolge. Nach Beleuchtung der Grundlagen des als Umkehrung des Differentiationsprozesses zu bezeichnenden Vorganges setzt der Verfasser gleich mit den Anwendungen der Infinitesimalrechnung auf die Geometrie ein und bringt das im I. Bande aus bibliographischen Rücksichten Versäumte zur Erörterung. Erst nach den Kapiteln über die Quadratur und Rektifikation von Kurven, Kubatur von Körpern, Komplanation von Rotationsflächen, Tangential- und Krümmungseigenschaften der Kurven und Flächen folgt der IV. Abschnitt des Gesamtwerkes über „Systematische Integralrechnung" nebst den Sätzen über elliptische Integrale und Funktionen. Das an sich sehr gediegene wissenschaftliche Werk ist weniger geeignet Jüngern der Mathematik als Leitfaden und Lehrbuch zu dienen, wird jedoch Lehrern und im Studium dieser Disziplin vorgeschritteneren Lesern ein willkommenes Hilfsbuch sein, welches an Klarheit und Ausführlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. *Pš.*

10.155 **Germanische Frühkunst.** Herausgegeben von Professor Karl Mohrmann und Dr. Ing. Ferdinand Eichwede. Leipzig 1905, Chr. Herm. Tauchnitz.

Der ersten Lieferung dieses Werkes, auf welche in unserer heurigen Nr. 20 hingewiesen wurde, sind nun zwei neue gefolgt, die das dort ausgesprochene Lob vollauf rechtfertigen. Wieder sind es in bunter Aufeinanderfolge dekorative und architektonische Details aus Oberitalien, Deutschland und Skandinavien, die in meisterhafter Darstellung vorgeführt werden. Ganz speziell sei auf eine Reihe von Tafeln aufmerksam gemacht, welche die Krypta der Kirche zu Konradsburg behandeln. Es finden sich da Kapitäle und Kämpferdetails, welchen an Reichtum und Geschmack wenigen an die Seite gestellt werden kann. Interessant sind die marmornen Brüstungsplatten aus Aquileja, offenbar longobardischen Ursprungs, eine mit dem charakteristischen Schlingwerk reich geschnitzte, hölzerne Turmumrahmung einer norwegischen Kirche, Portal und Pfeilerkapitäle von Sant'Ambrogio in Mailand u. s. Wenn dem schönen Werke gegenüber noch ein Wunsch übrigbleibt, so wäre es der, es möge der erläuternde Text in Verbindung mit den Tafeln und nicht erst bei Abschluß des Ganzen erscheinen. *Schr.*

8295 **Protokoll der 34. (außerordentlichen) Delegierten- und Ingenieurversammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine zu Amsterdam am 17. und 18. Februar 1905.** Im Selbstverlage des Verbandes. Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien. Kommissionsverlag: Boysen & Maasch in Hamburg.

Das Protokoll enthält die ausführliche Wiedergabe der auf dem Amsterdamer Verbandstage gepflogenen Verhandlungen über einige beantragte Abänderungen der unter dem Namen Hamburger und Würzburger Normen bekannten Grundsätze für die Wahl des Materials und die Anfertigung neuer Dampfkessel. Es wird für alle dem Dampfkesselwesen Näherstehenden von Interesse sein. Übrigens werden auch die Mitglieder anderer internationaler technischer Verbände aus den Verhandlungen nicht ohne Nutzen erkennen, welche Gefahren internationalen technischen Verbänden aus der Betonung einzelner staatlicher Partikularinteressen erwachsen können. *—ss.*

10.096 **Die Entwicklung der modernen Friedhofsanlagen und der verschiedenen Bestattungsarten vom Standpunkte der Technik und Hygiene** nebst Anhang: Idealprojekt einer Zentralfriedhofsanlage für die Stadt Warschau. Mit zwölf Tafeln in Lichtdruck. Von Dr. techn. Stefans Payans, Ingenieur, Architekt. Wien 1905, Anton Schroll & Co.

Auf Grund dieser Abhandlung wurde dem Verfasser der akademische Grad eines Doktors der technischen Wissenschaften von der k. k. technischen Hochschule in Wien verliehen. Nach einer historischen Entwicklung der verschiedenen Bestattungsarten werden die natürlichen Bestattungsarten der modernen Zeit, das Erd- und Steingrab, die allgemeine Anordnung der Begräbnisplätze, die Einteilung derselben, ferner die Ossarien, die künstlichen Bestattungsarten: Verbrennung durch chemische Substanzen, Verbrennung mittels Brennmaterial (Feuerbestattung), endlich die Leichenanstalten, Leichenschauhäuser, Leichenkammern u. s. w. eingehend besprochen. In dem Idealprojekte einer Zentralfriedhofsanlage für die Stadt Warschau erscheinen diese Studien verwertet. Wir können diese treffliche Arbeit jedem, der sich mit Friedhofsfragen zu beschäftigen hat, bestens empfehlen. *Pürzl.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 5.** Ersatz von Gleisanschlüssen und Anschlußgleisen. Schwarze: Das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Ausstellung. Die Jungfraubahn. Guillory: Triebwagen oder Lokomotive? (Schluß). Pufahl: Unfälle und Unfallverhütung in Fabriken.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 18.** 10.000 *PS*-Dampfturbine. Röhrenrichtmaschine. Sudhaus für eine Brauerei mit 10.000 bis 12.000 *hl* jährlicher Produktion. Eiserne offene Halle (Forts.). Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. Federbelastetes Doppelsicherheitsventil. Kondenswasserableiter. Selbsttätige Entlüftungsvorrichtung für Heber- und Saugleitungen. Verbesserungen an der Reichschen Halbgasfeuerung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 68.** Neuere Schulhäuser. Der Einsturz des Dresdner Kreuzkirchenturms im Juni 1765 (Forts.). Die Echtheit des Heidelberger Giebelblattes im Wetzlarer Skizzenbuch. Fischer-Reinau: Die Wasserkräfte in den bayerischen Alpen (Schluß). N 69. Neuere Schulhäuser (Schluß). Das moderne Landhaus.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 34.** Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.). Pregél: Nicholsons Versuche mit Schnellschnittstählen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 34.** Schmitt: Die Gotteshäuser von Meran. Richter: Die Knoblochsche Senkgrube. H 35. Sieß: Der Neubau der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Krems. Bayer: Der Gebäudeschaden an der Skřivaner Zuckerraffinerie.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 9.** Das Elektrizitätswerk Linthal. Bavier: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua (Forts.). Tscharner und Durrer: Die Halle im Hotel de l'Europe in Luzern. Simplon-Tunnel.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 34.** Ruepert: Der neue Schlachthof zu Offenbach a. M. Die Eisenbetonplatte.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 34.** Rupprecht: Die Anlagen der Hamburgischen Elektrizitätswerke. Berner: Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine (Forts.). Hildebrandt: Unterseekabel. Daelen: Die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in Stahlblöcken. Breinl: Das Junkers-Kalorimeter als Heizwertanzeiger.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 66.** Hansen: Bildliche Darstellung des Laufes der Güterwagen. Bericht der königlichen Kommission über die Verkehrseinrichtungen in London.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 69.** Peters: Alte Bauwerke in der holländischen Provinz Groningen. Doppelschwellen. Franz Reuleaux †. N 70. Geißler: Wasserversorgung und Entwässerung von Truppenübungsplätzen. Über Wasserbewegung in Dockhäfen. Die Aufstellung von Baulinienplänen in Bayern.

2027 **Engineering, London, N 2009.** Mikroskopische Untersuchung der bei Schiffsunfällen beschädigten Konstruktionsteile (Forts.). Die Universität von Birmingham. Hanbury: Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich (Schluß). Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven von Flaman. Maschine zum Schneiden von Kugelgewinde. Dampfkraftwagen der Great North Ry. in Schottland. Sauggasanlage für Feuerung mit halb bituminösen Brennstoffen auf der Ausstellung in Lüttich. Mathot: Große Gasmaschinen.

2041 **Engineering News, New York, N 7.** Douglas: Gewölbte Brücke in Beton bei Plauen in Sachsen und zwei große Wölbbrücken im Schwarzwald. Hogan: Der Bau von Wellenbrechern im Hafen von Colborne. Robin: Versuche mit Sandfiltern. Bau einer Schwimm- und Turnanstalt im South Park in Chicago. Boardman: Über Stütz- und Futtermauern in Beton und über Erddruck.

669 **The Engineer, London, N 2591.** Stevenson: Konstruktion und Berechnung von Hochöfen. Über Wollsortieren. Tenderlokomotive mit Drehgestell für die South-Eastern und Chatham Ry. Elektrischer Scheinwerfer für Lokomotiven. Schwerere französische Kraftwagen (Forts.). Werkzeugmaschinen auf der Ausstellung in Lüttich.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 17.** Somach: Elektrische Eisenbahn von St. Gallen nach Speicher und Trogen in der Schweiz. Der Bau des Leuchtturmes zu Beachy-Head (England). Neue Steuerungen für Lokomotiven. Raulin: Die Versorgung von Coolgardie mit Wasser durch eine 565 *km* lange Leitung. D'Armauval: Wolle-Trockenanlage in Bradford.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 16.** Böttcher: Bemerkungen über das Prinzip der Trägheit (Schluß). Szaynok: Bestimmung des Wirkungsgrades der Dampfkessel und der Dampfmaschinen bei den Branntweinbrennereien. Neuere Untersuchungen des Naphtha. Die Wasserstraßen in Preußen (Schluß). Thullié: Über Siegwartbalken. Über Selenphotometrie.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 35.** Jacob: Der Bau des neuen westlichen Viaduktes in Amsterdam. Bericht der Staatskommission für freiwillige Staatsprüfungen von Maschinenführern und Kesselwärtern. Aus dem Jahresberichte 1904 des Chef-Ingenieurs für die Überwachung der Dampfmaschinen.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 35.** Gerster: Das Waisenhaus „Klotilde" in Budapest (Schluß). 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen (Forts.). Das Programm des Wettbewerbes für Erlangung von Entwürfen für das Sáros- und Rudasbad in Budapest. N 36. Cziegler: Das Elisabeth-Sanatorium in Budapest. Balog: 25 Jahre der Geschichte der elektrischen Bahnen (Schluß). Der Wettbewerb für Pläne der Wasserleitung und Kanalisation in Varna.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 34.** Preußische amtliche Bestimmungen für armierten Beton in Bankonstruktionen.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 9.** Schmidkunz: Strom und Stadt. Michler u. Mahler: Villa in Konstantinopel. Hoppe, Kammerer u. Schönthal: Architekturskizzen. Keller u. Novák: Restauriertes Haus in Tabor. Suchardа: Grabmal in Prag. Novák: Grabmal. Tafeln: Tropsch u. Prutscher: K. u. k. Trainkaserne in Wien. Hubatsch: Mädchenlyzeum in Mödling. Schönthal: Geschäfts- und Wohnhaus für Wien. Schönthal: Studie für den Mozartbrunnen in Wien. Michler u. Mahler: Entwurf für eine Villa. Tropsch: Eingang zum Zaubergarten Harun al Raschids. Grünanger: Volks- und Bürgerschule in Görkau.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 1.** Lutherhaus für Plauen i. V.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 7 und 8.** Leisching: Die Markgrafschaft Mähren in kunstgeschichtlicher Beziehung. Braun: Die Miniaturenausstellung im Kaiser Franz Josef-Museum zu Troppau. Alois Riegl †. Fischel: Moderner und alter Gartenschmuck. Hevesi: Franziska Hofmanninger. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 48.** Karsch: Die Humboldtschule in Linden bei Hannover.

1907 **Building News, London, N 2642.** Tafeln: Kapelle des Eltham College. Haus in Longcliffe Avenue, Harrogate. Carnegie-Bibliothek in Sevenoaks. Neues Gebäude des Salvage Corps in London.

1186 **The Architect, London, N 1914.** Tafeln: Naturhistorisches Museum in South Kensington. Abbess Grange in Hampshire. Empfangszimmer in Stapleford Park. Kirche und Schule in West Bridgford.

774 **The Builder, London, N 3264.** Tafeln: Restauration des Gutsbesitzes in Somerset. Rathaus zu Lambeth. Orgel in St. Pauls School.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 48.** Raimbert: Pavillon für den Golfspielklub in Boulie. Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 34.** XXXIII. Kongreß französischer Architekten (Forts.). Etienne: Eckhaus in Paris, Avenue Henri-Martin.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 34.** Statistik der Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirke Breslau für das Jahr 1904. Engelhardt: Über Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen (Forts.). Bergrechtliche Entscheidungen. Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1904 (Forts.). Friz: Zur Frage der Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetriebe in Westfalen (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 17.** Neue Doppel-T-Reihe im deutschen Normalprofilbuche für Walzeisen. Gewalzte Stahlräder für Eisenbahnwagen. Castner: Das Waffenwesen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Neue Dampfer für den Transport schwedischer Erze. Gießereimaschinen und -Einrichtungen. Gießerei der Acme Foundry Co. zu Cleveland, Ohio. Die englische Eisenindustrie im Jahre 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 7.** Oxnam: Die Cyanidation von Gold- und Silbererzen in Palmarejo. Neue Kohlenlager im Norden von New Mexico. Ingalls: Die Kosten des Bergbaues (Forts.). Wickes: Koke-Verlademaschine.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem. u. Techn.-Zeitung, Wien, N 17.** Die Spülbohrfrage. Nutzen der Untersuchung von Grundwasserverhältnissen (Schluß).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 67.** Entscheidungen in Patent- und Gebrauchsmustersachen. Gadamer: Jahresbericht über die Fortschritte der Toxiologie in den Jahren 1903 und 1904. Basch: Beiträge zur Untersuchung von Kesselspeisewasser. Sebelien: Über die Schwankung in der Stärke des ultravioletten Lichtes bei natürlicher Beleuchtung. Hanow: Fortschritte in der Stärkefabrikation. Bestimmung der Porosität von Baustoffen. Tiegel, Rohre, Heizkörper u. s. w. aus reiner Magnesia. N 68. Schwalbe: Kalorimetrische Bestimmung des Thiophens.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 17.** Singer: Fortschritte in der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie im Jahre 1904 (Schluß). Internationaler Kongreß für Chemie und Pharmazie in Lüttich.

2578 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 101.** I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Über das Schmauchen. N 102. Oswald: Das Härten der Kalksandsteine (Forts.). I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Die feuerfesten Tone von Zliw. N 103. Bedingungen für die Lieferung von hydraulischen Bindemitteln für die Gemeinde Wien. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 34.** Die Handelsverträge und die chemische Industrie Deutschlands. Mühlenbein: Unangenehme Autorengepflogenheiten.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 35.** Scheuer: Versuche über die Darstellung von Oxyden des Stickstoffes durch Hochspannungsentladungen in Luft. Tiegel, Rohre, Heizkörper und andere technische Gegenstände aus reiner Magnesia.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 34.** Steidle: Über Schwachstrom-Lieferungsanlagen im Anschlusse an Starkstromnetze. Jacobi: Umlaufender Einanker-Umformer in Parallelschaltung mit Pufferbatterien. Roehle: Trennung der Lager- und Luftreibungsverluste umlaufender Maschinenteile aus der Form der Auslaufslinie. Die Verwendung des Druckknopfes in der Elektrotechnik.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 34.** Niethammer: Turbodynamos. Österreichische Vereinigung der Elektrizitätswerke. N 35. Sumec: Zur Berechnung von Drehstrommotoren. Die elektrische Tramway- und Bahnausstellung in London.

8267 **Electrical Review, London, N 1448.** Fünf elektrische Kraftanlagen in Großbritannien. Ausstellung für elektrische Straßen- und Hauptbahnen (Forts.). Versuche über den Dampfverbrauch einer 1500 PS-Dreifach-Expansionsmaschine. Birkett: Akkumulatoren mit umschaltbaren Zusatzdynamo für Fabriksinstallationen.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 8.** Koester: 40.000 V hydro-elektrische Anlage in Norditalien. Tervent: Die Nernstlampe. Die elektrische Installation des Hafen von Manaos. Neue Telephon-Patente.

4492 **The Electrician, London, N 1423.** Drysdale: Messung der Schlüpfung bei Induktionsmotoren. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Collins: Drahtlose Telegraphie, System Massie.

7859 **L'Éclairage électrique, Paris, N 33.** Muaux: Dimensionen und Formeln über elektrische und magnetische Mengen. Herzog: Hochdruck-Kreiselpumpe, System Sulzer.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

6091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 34.** Fortschritte in der Organisation des Gemeindesanitätsdienstes in Galizien. N 35. Gemeindesanitätsdienst in Niederösterreich.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 24.** Schumacher: Die Desinfektion von Krankenhausgruben (Schluß). Petersen: Praktische Ergebnisse des Beinhauerschen Dichtungsverfahrens.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 16.** Rubner: Die Bedeutung von Gemüse und Obst in der Ernährung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 35.** Bentzen: Gas- und Wasserwerke der Stadt Koblenz. Immenkötter: Über das Junkerssche Kalorimeter. Eitle: Koks-Lösch- und Transporteinrichtung.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 10.** Prinz: Das Wasserwerk der Stadt Salzwedel. Dampf-Talgschmelze auf dem Leipziger Schlachthof. Augenärztliche und hygienische Schuluntersuchungen (Schluß).

3641 **Engineer. Record, New York, N 8.** Knowlton: Maschinenanlage der United Shoe Machinery Co. Schwierigkeiten in der Konstruktion eines Abflußkanales. Wasserversorgungs-Anlage mit Luftdruck in Port Washington. Brücke über den Anacostia-Fluß bei Washington. Die Eisenkonstruktion der Kraftanlage der Public Service Corporation in New Jersey. Über die Größe des Druckes in den städtischen Wasserleitungen vom Standpunkte der Feuerwehr betrachtet. Kraftanlage der Lewiston-Clarkston Co. Die Ursache der Haarrisse in Abwasserleitungen. Der Widerstand von Krümmungen in Rohrleitungen.

4407 **The Sanitary Record, London, N 821.** Freeman: Über Baracken.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10202 **Die Pariser Stadtbahn, ihre Geschichte, Linienführung, Bau-, Betriebs- und Verkehrsverhältnisse.** Von Ludwig Troske, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Berlin 1905, Julius Springer (Preis M 7).

Die Pariser Stadtbahn gilt mit Recht in betreff ihrer Linienführung und Bauausführung als mustergültig für derartige großstädtische Verkehrsunternehmungen und hat daher auch als Vorbild für die im Jahre 1904 in New-York eröffnete Untergrundbahn gedient. Das Liniennetz dieser Stadtbahn ist nicht nur mit großer Kühnheit, sondern auch was für den Ertrag eines solchen Unternehmens besonders wichtig ist, insoferne ausgezeichnet angelegt, als die Radiallinien durchwegs dem Zuge des großen Verkehres folgen und daher geeignet sind, dem Bedürfnisse des Publikums entgegenzukommen. Bei Ausführung der Pariser Stadtbahn haben sich naturgemäß große Schwierigkeiten besonders bei Führung der Linien in den verkehrsreichen Straßen und Plätzen ergeben; die französischen Ingenieure haben bei dieser Gelegenheit neuerdings gezeigt, daß sie selbst anscheinend unübersteigliche Hindernisse leicht und elegant zu bewältigen imstande sind. Schon aus diesem Grunde muß es mit Befriedigung begrüßt werden, daß Troske es unternommen hat, eine Monographie über die Pariser Stadtbahn herauszugeben, welche uns die geschichtliche Entwicklung dieses Unternehmens, die Ausführung der Bauarbeiten, den Betrieb derselben und endlich den finanziellen Erfolg vorführt und umso wertvoller ist als der Verfasser gerade auf dem Gebiete der großstädtischen Verkehrsmittel als unzweifelhafte Autorität bezeichnet werden muß. Im ersten Abschnitte zeigt Troske die Verkehrsverhältnisse in Paris zu Ende des 19. Jahrhunderts, weist auf die ungenügenden Verkehrseinrichtungen hin und zählt sodann die verschiedenen Stadtbahnprojekte auf, deren erstes schon aus dem Jahre 1855 stammt. Infolge von Meinungsverschiedenheiten zwischen Regierung und Stadtverwaltung kam keiner der vielen Entwürfe zur Ausführung, bis endlich die Regierung dahin entschied, daß die Stadtbahn nur lokalen und nicht allgemeinen öffentlichen Interessen zu dienen hat, eine Entscheidung, die gestattete, daß die Stadtbahn ohne Schienenverbindung mit den in Paris einmündenden Hauptbahnen gebaut werden konnte, was zur Folge hat, daß sie hauptsächlich den Interessen des geschäftlichen Verkehres und nicht, wie dies in anderen Städten der Fall ist, dem Vorortverkehr dienen muß, der zwar an schönen Sonn- und Feiertagen sehr stark, an Arbeitstagen dagegen nur unbedeutend ist und nicht genügt, um dem Stadtbahnunternehmen ein genügendes Erträgnis zu sichern. Im zweiten Abschnitte beschreibt Troske das Liniennetz der Pariser Stadtbahn und begründet dessen Anpassung an den Verbauungsplan, die Bodenverhältnisse und das Betriebsprogramm, dessen geschickte Aufstellung ein Werk der Ingenieure der Stadtverwaltung von Paris ist. Charakteristisch ist die Anlage der Schleifen, in denen die Radiallinien enden, welche für die ungestörte Abwicklung des Verkehres von großem Werte sind. Der Abschnitt III behandelt die Anordnung der Bauwerke, insbesondere der Tunnels und Viaduktstrecken, ferner die Stationen in der Tiefbahn und auf der Hochbahn, welche durchwegs unter Weglassung aller architektonischen Ausstattung nur den Bedürfnissen des Publikums und des Betriebes entsprechend in verblüffend einfacher Weise ausgeführt sind. Der Abschnitt IV enthält eine Aufzählung der vorbereitenden Arbeiten, wie Verlegung von Wasserleitungs- und Gasröhren, Abzugkanäle u. s. w.; besonders interessant sind die zur Bodensicherung erforderlichen Arbeiten, welche über den alten aufgelassenen Steinbrüchen erforderlich waren. Im Abschnitte V werden die verschiedenen Methoden der Bauausführung in der Untergrund- und Hochbahnstrecke beschrieben, insbesondere der Schildvortrieb, die Abfuhr des Ausbubes, die Entwässerung der Bahnstrecken, die Bauüberwachung, Arbeiterfürsorge u. s. w. Im Abschnitte VI beschäftigt sich der Verfasser mit der Beschreibung des Oberbaues, der Beleuchtung, des Signalwesens, im Abschnitte VII mit den Fahrbetriebsmitteln, im Abschnitte VIII mit der Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie. Der Abschnitt IX enthält die Angaben über den Betrieb, den Verkehr und die finanziellen Ergebnisse des Betriebes, und wird angeführt, daß im Jahre 1904 schon 117·6 Mill. Reisende auf dieser kaum vier Jahre alten Stadtbahn befördert wurden. Das reich ausgestattete und mit vielen sehr instruktiven Illustrationen versehene Werk muß als ein sehr verdienstvolles gekennzeichnet werden, das nicht nur für den Ingenieur, sondern auch für jede Stadtverwaltung, die sich mit Verbesserungen des Verkehres zu beschäftigen hat, von großem Werte ist. *Ober-Baurat H. Koestler*

3016 **Die Schule der Chemie.** Erste Einführung in die Chemie für jedermann. Von W. Ostwald, o. Professor der Chemie an der Universität Leipzig. Erster Teil. Allgemeines. Mit 46 in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1903, Friedrich Vieweg & Sohn.

Professor Ostwald, der berühmte Universitätslehrer, aus dessen Schule Männer, wie Arrhenius, Nernst, Beckmann, Lehlanc u. a., hervorgegangen sind, steigt von seiner Hochschulkanzel herab und wendet sich mit dem vorliegenden Buche belehrend

an jene vielen Tausende, welche, kaum über Volksschulbildung hinausgekommen, sich heute eine entsprechende Kenntnis der für Industrie und Volkswohlstand so wichtigen chemischen Wissenschaft verschaffen wollen. Die Einführung nur gering Vorgebildeter in ein so unendlich umfangreiches Wissensgebiet ist eine dankbare, aber sicherlich schwierige Aufgabe; Ostwald hat dieselbe glänzend gelöst. Als Vorbild schwebte ihm das pädagogisch unvergleichliche Werk Stöckhardts „Schule der Chemie" vor, jenes Werk, dem er selbst die erste Kenntnis und erste Begeisterung für die Chemie verdankt hat. Im Sinne Stöckhardts war für Ostwald leicht verständliche Darstellung der Kernpunkt. Ostwald wählte daher in seinem Werke nach dem Vorbilde der griechischen Philosophen die Dialogform. Frage und Antwort waren ihm ein Mittel, dem Leser in eindringlicher und lebendiger Weise die schwierigsten Begriffe und Vorgänge der Chemie klar zu machen. Und wo noch irgendwie Zweifel an dem richtigen Verständnis auftauchen konnten, hilft Ostwald demselben durch seine geistvollen Vergleiche aus dem täglichen Leben nach. Zwischen den wissenschaftlichen Erläuterungen sind als angenehme Haltepunkte allgemeine Lebensregeln und Erfahrungssätze eingeflochten, die den Blick des Schülers erweitern und das Verständnis auch für ferner liegende Anwendungsgebiete — Gasmaschine u. s. w. — wecken. Wenn der Darstellung Ostwalds ein Vorwurf gemacht werden könnte, so ist es höchstens der, daß in der Sucht nach volkstümlicher Form zu häufig Äußerungen der Freude, der Verwunderung, des Einverständnisses u. s. f. wiedergegeben erscheinen, die uns in einem wissenschaftlichen Werke oft ganz ungewöhnlich berühren. Wissenschaftlich hat sich Ostwald mit seinem Werke auf die Grundlagen der allgemeinen und physikalischen Chemie gestellt, die — im Gegensatze zu der Einseitigkeit, welche die Teilung des Stoffes in organische und anorganische Chemie leicht mit sich bringt — alle Fragen der Chemie gleichmäßig umfaßt und sich daher als Basis einer richtigen chemischen Bildung besonders eignet. Der vorliegende erste Teil der Ostwaldschen „Schule der Chemie" bespricht die chemischen und physikalischen Grundbegriffe — dem Begriffe der Energie und dem Einfluß der Sonne als fast einzige Quelle aller irdischen Energie ist besondere Aufmerksamkeit zugewendet — sodann die vier wichtigsten Elemente der Chemie — den Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff — und die auf unser Leben einflußreichsten Verbindungen und Gemenge der letzteren, wie Luft, Wasser, Knallgas, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Jeder, der den ersten Teil des Ostwaldschen Werkes gelesen hat, wird dem Erscheinen des zweiten Teiles mit Ungeduld entgegensehen. *Ing. J. F.*

10.090 **Berner Alpendurchstich.** Das Basisprojekt Emch für eine Lötschbergbahn Frutigen—Brig mit 15‰ Maximalsteigung, 1004 *m* Kulminationshöhe, 21 *km* langem Basis-Tunnel und 112 *km* Betriebslänge Bern—Thun—Brig. Von Emch, Ingenieur. 4°, 50 Seiten mit vier Plänen. Bern 1904, R. Suter.

Kaum ist der Durchschlag des Simplon erfolgt, so werden die Bestrebungen nach weiteren Linienkürzungen in der Schweiz immer reger. Das vorliegende großzügig entworfene Projekt vom Nordende der Simplonlinie nach Norden über Frutigen und Thun nach Bern wurde auf Grund eines Kurvenplanes im Maßstabe von 1:5000 mit Horizontalkurven von 5 und 10 *m* Äquidistanz entworfen und vom Initiativkomitee für die Lötschbergbahn einer internationalen Expertise (Colombo in Mailand, Garnir in Brüssel und Pontzen in Paris) zur Begutachtung unterbreitet. Der Befund der Experten anerkennt die sorgfältige Ausarbeitung des Projektes und die gewissenhafte Aufstellung des Kostenvoranschlages im Betrage von 86·2 Millionen Francs, welcher dadurch größere Bedeutung erhalte, daß ein aus Fachmännern ersten Ranges bestehendes Unternehmerkonsortium in verbindlicher Weise das Angebot gemacht hat, den Haupttunnel mit Parallelstollen in 6¾ Jahren um die Voranschlagssumme vollständig betriebsfähig herzustellen. Zu den weiteren aktuellen Zufahrtslinien vom Jura her kommen die bevorstehende Ausführung der Weißensteinbahn nördlich von Solothurn, vielleicht auch die nah gelegene projektierte Juralinie Münster—Grenchen in Betracht. Die oben genannte Expertise hat folgende grundsätzliche Forderungen aufgestellt, denen auch entsprochen wurde: 1. Gefälle nicht über 15‰, in Tunnels über 1000 *m* und in starken Kurven ermäßigt; 2. Minimalradius 300 *m*; 3. eingeleisig; 4. Stationsanlagen für 400 *m* Zuglänge; 5. Oberbau mit Schienen von 47 *kg* pro Laufmeter; 6. im Scheiteltunnel elektrischer Betrieb. Der projektierten Betriebslänge von 112·3 *km* für Bern–Brig entsprechen virtuelle Längen *a)* nach Jacquier 149 *km*, *b)* nach Amiot 132·4 *km*, und ist im Haupttunnel 4‰ Maximalsteigung angenommen. Die höchste Stelle der Bahnnivellette über dem Meer ist 1004 *m*, die Maximaltemperatur im großen Tunnel detailliert auf 42·8° C bei einer Überlagerungshöhe über dem Tunnel von 1790 *m* berechnet. Nebst vielem Belehrenden, welches die Schrift enthält, ist u. a. besonders die Tatsache hervorzuheben, daß auf Grund der sehr detailliert aufgenommenen topographischen Pläne im Maßstabe 1:5000 ein großzügiges Generalprojekt einer Gebirgsbahn und internationalen Linie ersten Ranges mit von allen Seiten als zutreffend erklärtem Kostenvoranschlage zustande gebracht erscheint. Von der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Bern ist eine Instruktion für topographische Aufnahmen im Maßstabe 1:5000 (1898) erflossen, auf Grund deren vorzügliche im Druck erscheinende Karten oder Pläne für Projektierungen entstehen. Unwillkürlich frägt man sich da, sollen unsere für generelle Eisenbahnprojekte in weit detaillierterem Maßstabe (1:2880; 1:2000) aufgetragenen Pläne wirklich unzureichend für richtige Kostenanschläge sein, wie anläßlich der Alpenbahnverhandlungen behauptet wurde?

V. Pollack.

10.215 **Druckversuche mit Eisenbetonkörpern.** Von C. Bach. Berlin 1905.

Wie bekannt, beschloß der Eisenbetonausschuß der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie, eine Reihe von Versuchen behufs Klarstellung der wichtigsten Fragen auf dem Gebiete des Eisenbetonbauwesens durchzuführen, und wurde gemäß dem aufgestellten Programme die Vornahme einer Anzahl solcher Versuche der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Stuttgart übertragen. Die Ergebnisse der Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens wurden bereits in Nr. 18 l. J. dieser Zeitschrift besprochen; nunmehr liegt ein zweites Heft, enthaltend die Druckversuche mit Eisenbetonkörpern vor. Diese Versuche erstreckten sich auf Prismen quadratischen Querschnittes von 250 *mm* Seite, 1000 *mm* Länge mit verschiedenartiger Armierung und zwar wechselnder Stärke der vier Längseisen und wechselnder Bügelentfernung. Parallelversuche bezogen sich auf nichtarmierte Prismen gleicher Abmessung, ferner behufs Ermittlung der Würfelfestigkeit des Betons auf Würfel von 300 *mm* Seitenlänge und hinsichtlich der Zug- und Druckelastizität des Betons auf entsprechend geformte Körper von 180 × 180 × 740 *mm*. Die Art der Herstellung aller dieser Körper, die Durchführung der Versuche selbst, die nach 90 bis 100tägiger Erhärtungsdauer vorgenommen wurden, sind eingehend beschrieben und die Ergebnisse selbst in der mustergültigen Weise, die alle Veröffentlichungen Bachs kennzeichnet, übersichtlich in Tabellen und zeichnerischen Darstellungen veranschaulicht. Wenn auch der zur Verfügung stehende Raum nicht gestattet, näher auf die interessanten Schlußfolgerungen einzugehen, so möge doch in aller Kürze auf einzelne Punkte hingewiesen werden, welche die Beachtung aller Fachmänner verdienen, so auf die beobachtete Zunahme der Widerstandsfähigkeit mit abnehmender Entfernung der Bügel, ferner auf den Umstand, daß hinsichtlich Vergrößerung der Tragkraft die Vermehrung des Eisens in den Bügeln sich wirkungsvoller erweist als jene der Längseisen, auf die Änderung der Elastizitätskoeffizienten mit zunehmender Beanspruchung u. s. w. Bemerkenswert ist auch, daß bei wiederholten Belastungen schon bei relativ niedrigen Laststufen (32 *kg/cm²*) Grenzwerte für die gesamten, bleibenden und federnden Zusammendrückungen nicht mehr erreicht werden konnten, sondern nach jeder Ent- und Wiederbelastung ein weiteres Anwachsen dieser Formänderungen erfolgte. In diesem Umstande tritt der Einfluß wiederholter Beanspruchungen auf armierte Betonkörper hinsichtlich der Deformationen in die Erscheinung. Das vorliegende Heft schließt sich dem vorausgegangenen würdig an und bildet gleich diesem einen wertvollen Beitrag zur Klarstellung der Festigkeitsverhältnisse von Verbundkörpern. *C. H.*

10.169 **Indirekte Beleuchtung von Schul- und Zeichensälen mit Gas- und elektrischem Bogenlicht.** Bericht über Versuche in München, erstattet von der auf Veranlassung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern gebildeten Kommission. Gr. 8°. 58 Seiten. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg (Preis M 1·75).

Dieser mit vielen Tabellen und graphischen Darstellungen versehene Bericht hat für den Fachmann doppeltes Interesse, da er einen wertvollen Beitrag zur Klärung einer höchst wichtigen schulgesundheitlichen Frage liefert und ferner den Beweis erbringt, daß die Gasbeleuchtung nach dem heutigen Stand technischer Vervollkommnung, besonders nach erreichter Verbesserung der Glühkörper und Verwendung des lichtstarken Preßgases, unbedingt mit dem elektrischen Bogenlicht in Konkurrenz treten kann. Die Versuche betrafen die ganz zerstreute sowie auch die halbzerstreute Beleuchtung und wurden von einer Kommission hervorragender und unparteiischer Fachmänner in zwei Sälen vorgenommen. Um für die beiden Beleuchtungsarten verläßliche Resultate zu erzielen, wurde die mittlere Beleuchtungsstärke im ersten Fall mit 80 Lux (= 32 Lux in Rot) und im zweiten Fall mit nur 25 Lux (= 10 Lux in Rot) festgesetzt, wobei angenommen wurde, daß die genannten Lichtstärken für Arbeitsplätze in Zeichen-, bezw. Schul- und Hörsälen erforderlich sind. Die Versuche ergaben neuerdings, daß die rein zerstreute Beleuchtung das Ideal für Schul- und Hörsäle darstellt, weil dabei jede Blendung und Schattenbildung vollständig vermieden wird. Schwankungen in der Lichtstärke waren nur bei der halbzerstreuten Beleuchtung mit Bogenlampen in Dreischaltung störend fühlbar, weshalb diese Art ohne Vorschaltwiderstände für Schulen und Hörsäle nicht empfehlenswert ist. Die Abnahme der Platzbeleuchtung infolge längerer Brenndauer war bei den für gewöhnliches Gasglühlicht verwendeten Glühkörpersorten nach 300 Brennstunden nicht über 5·9% und nach 600 Brennstunden nicht über 13·5%. Die Schattenbildung trat nur bei halbzerstreuter Beleuchtung beider Lichtarten in merklichem Maße auf. Die Versuche ergaben ferner, daß keinerlei hygienische Bedenken gegen die Verwendung von Gasglühlicht zur Intensivbeleuchtung von Zeichensälen u. dgl. Räumen auf indirektem Wege bestehen, falls die Beleuchtungskörper nahe der Decke angebracht sind und für zweckmäßigen Abzug der Verbrennungsprodukte gesorgt wird. Eine sehr

wichtige Frage ist jene der Kosten. Bei der Annahme von 20 Pfg. für 1 m^3 Gas und 6 Pfg. für 1 *HW*/Std. verhalten sich die Kosten mit Rücksicht auf alle Nebenauslagen, wie folgt: 1. Halbzerstreute Beleuchtung (25 Lux). Gasglühlicht 1; elektrisches Bogenlicht mit Zweischaltlampen 2·8; mit Dreischaltlampen 2·0; 2. Zerstreute Beleuchtung (80 Lux). Preßgas: Solaslicht 1; Milleniumlicht 1·1; gewöhnliches Gasglühlicht 1·2; elektrisches Bogenlicht mit normaler Kohlenstellung 1·6; mit umgekehrter Kohlenstellung 1·1.

Prof. C. Hinträger.

10.114 **Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis.** Herausgegeben von Siegfried Herzog. Zehntes Heft: Die Fabrikation von Starkstromkabeln. Von J. Schmidt. Zürich 1905, Albert Raustein (Preis geheftet M 4).

Im vorliegenden Hefte ist in dankenswerter Weise der Werdegang der verschiedenen Arten von Starkstromkabeln in übersichtlicher Weise dargestellt und der Stoff unter Vermeidung aller Betrachtungen über theoretische Vorgänge und den Betrieb auf das rein maschinenbauliche und technologische Problem der Kabelerzeugung beschränkt. Der Verfasser beginnt mit der Betrachtung des Aufbaues der Kabelseelen aus Litzen und gibt Grundlagen für den Entwurf der letzteren aus den einzelnen Drähten, entsprechend den gebräuchlichen Querschnitten. Er entwirft dann nach einer einleitenden Erwähnung der Drahtzugbänke ein Bild von der mechanischen Herstellung der Litzen auf den Verseilmaschinen, von der ersten Isolierung auf den Plattiermaschinen und der Verdrillung der einzelnen Leiter auf den Litzenverseilmaschinen. Unter Hinweis auf eine Reihe einschlägiger Ausführungen des Grusonwerkes (Friedr. Krupp) werden tabellarische Beziehungen zwischen Umdrehungs- und Abzugsgeschwindigkeiten gegeben. Hierauf werden die Reinigung und Verarbeitung des Gummis, die Misch- und Mahlwalzwerke und der Vulkanisierungsprozeß besprochen; analog finden die Tränkungs- und Imprägnierungsverfahren für Faser- und Papierkabel eingehende Darstellung. Zum Schlusse folgen Schilderungen der Arbeitsvorgänge in den Bleipressen, den Asphaltierungs-, Panzer- und Compoundierungsmaschinen, in den Kalk- und Meßapparaten. Die einschlägigen Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker werden überall angeführt. Unterteilung des Textes in Kapitel und Einsetzen der angegebenen Dimensionen in die Zeichnungen statt in den Text, hätten den Gebrauchswert des Buches erhöht. Wichtiger erscheint demgegenüber die kaum zu vermeidende Kritik seiner sprachlichen Minderwertigkeit infolge unzureichender Stilistik und zahlreicher nicht unbedenklicher grammatikalischer Verstöße. Wenn auch schöner Stil (in der technischen Literatur leider so überaus selten!) eine Gabe ist, so muß andererseits Sprachreinheit von jedem ausnahmslos gefordert werden — und dies gerade unter uns Ingenieuren, die wir auch auf diesem Gebiete um die Anerkennung durch weitere Kreise ringen müssen. *Dr. Hruschka.*

10.214 **Die Architektur von Griechenland und Rom.** Eine Skizze ihrer historischen Entwicklung von W. J. Anderson und R. Phené Spiers. Autorisierte Übersetzung von Konrad Bürger. 185 Abbildungen. Leipzig 1905, Karl W. Hiersemann (Fünf Lieferungen zu M 3).

Bei der Überfülle literarischer Produktion auf dem Gebiete der griechischen und römischen Baukunst, dem Lieblingsgebiet der Kunsthistoriker, Archäologen und Ästhetiker von altersher, scheint eine gewisse Reserve gegenüber einer Neuerscheinung, welche dieses Thema behandelt, und eine sorgfältige Prüfung desselben auf ihre Existenzberechtigung wohl geboten. Doch gleich die ersten Worte, welche der Verfasser über Wohlbekanntes an seine Leser richtet, schlagen alle Bedenken nieder und stellen einen innigen Kontakt zwischen beiden her. Aus seinem profunden Wissen und gestützt auf die jüngsten Ergebnisse der Ausgrabung und Forschungen lernen wir eine Reihe zum teil sehr persönlicher Anschauungen des Verfassers kennen, die vielleicht nicht ohne Widerspruch bleiben, durch die Frische und Lebendigkeit der Beweisführung aber unter allen Umständen ihren Wert behalten werden. Das im Erscheinen begriffene Werk — zwei Lieferungen liegen bisher vor — das sich bescheiden als „Skizze" einführt, verdankt seine Entstehung einer Reihe von Vorträgen, welche W. J. Anderson 1886—97 an der Kunstschule von Glasgow über die Geschichte und die Entwicklung der griechischen Architektur hielt. Die ersten 4 Kapitel des Werkes, welche sich mit der archaischen Zeit und der Blüteperiode Griechenlands beschäftigen, für welche Anderson besondere Vorliebe zeigte, sind diesem allein zuzuschreiben; für die folgenden ist der mit ihm befreundete R. Phené Spiers, der nach dem Tode Andersons die Herausgabe und Vollendung des Werkes übernahm und zum Teil auch Notizen seines verstorbenen Freundes benutzen konnte, verantwortlich. Sehr zu loben ist die vortreffliche, von Konrad Bürger besorgte und von allen Anglizismen freie Übersetzung aus dem Englischen, sehr anerkennenswert auch, daß den in englischen Fuß angeführten Maßangaben die Umrechnung ins Metermaß beigegeben ist, was wohl eher auf das Konto des Übersetzers als der Verfasser zu setzen sein dürfte. *Max v. Fernteil.*

10.078 **Der Fabriksbetrieb.** Von Albert Ballewski. Berlin 1905, Julius Springer (Preis M 5).

Der nämliche Verfasser hat schon vor 30 Jahren seine „Praktischen Anleitungen für die Kalkulation in Maschinenfabriken" geschrieben und bringt uns jetzt abermals eine recht anerkennenswerte Publikation. Das Buch ist charakteristisch durch die großen Erfahrungen des Verfassers und wird zweifellos dort am meisten und erfolgreichsten gelesen werden, wo solche fehlen. Für Studierende des Maschinenbaues, für junge Ingenieure und für Betriebsbeamte ist das Buch eine lehrreiche und eine wegen seines flüssigen Stiles und der anregenden Sprechweise angenehme Lektüre. Es ist ja manches in dem Buche, was sich nicht als ganz fertig abgerundet repräsentiert. Aber es sind, namentlich für Anfänger, nicht gerade jene die besten Bücher, welche die Verständlichkeit opfern und dafür die einwandfreie Vollkommenheit eintauschen. Der Verfasser läßt absichtlich vieles weg und verschweigt so manches aus seinen großen Erfahrungen, um das zu erwartende Lesepublikum, welches er genau zu kennen scheint, mit dem Verständlicheren zu fesseln. Gewiß nützt er hiemit mehr auf einem Gebiete, wo Leichtfaßlichkeit so wichtig ist. Nichtsdestoweniger wäre es erwünscht, wenn Ballewski in einer weiteren Auflage aus dem Kapitel „Geschäftsreisen" die kleinen Kunstgriffe des „Reisconkels" eliminieren würde. Derlei existiert, aber es gehört nicht zum Fabriksbetrieb. Ebenso zu empfehlen wäre im Kapitel „Die Kalkulation" der Hinweis auf einige der neuen Anschauungen. Der alte Standpunkt des ausschließlichen Lohnzuschlages wird bekanntlich vielfach angefochten, daher ist es richtig, wenn auch Anfänger das Pro und Kontra kennen lernen und erwägen. Zweifellos wird nämlich die ausschließliche Anwendung des Lohnzuschlages mit zunehmender Vollkommenheit der Industrieverhältnisse an Terrain dort verlieren, wo dieselbe unberechtigt ist. *Bécsei.*

8128 **Compte rendu des Séances du 28e Congrès des Ingénieurs en chef des Associations des Propriétaires d'appareils à vapeur, tenu à Paris en 1904.** Paris, E. Caplomont et Cie.

Von dem reichen Inhalt des vorliegenden Berichtes über die Jahresversammlung der Chef-Ingenieure französischer Dampfkessel-Überwachungsvereine heben wir die ausführliche und gründliche Arbeit der Herren A. Olry und P. Bonet hervor, welche durch eine Reihe von Versuchen die eigentümlichen Veränderungen der Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl festgestellt haben, denen diese Materialien bei der Bearbeitung innerhalb kritischer Temperaturen unterworfen sind. Von den Berichten, die sich auf Erfahrungen im Betriebe von Dampfmaschinen beziehen, ist die Mitteilung der Ergebnisse von Versuchen, bemerkenswert, die Herr Compère an einer Dampfmaschine mit und ohne Mantelheizung beim Betrieb mit überhitztem Dampf vorgenommen hat. Die Resultate bestätigten die Vermutung, daß die Mantelheizung nur bis zu einer verhältnismäßig niedrigen Grenze der Überhitzung ökonomisch vorteilhaft ist. Dem Verhandlungsprotokolle ist eine Literaturübersicht angeschlossen, welche in treffender Kürze den Inhalt der wichtigsten, das Dampfbetriebswesen betreffenden Publikationen des abgelaufenen Jahres auszugsweise mitteilt. *—ss.*

487 **Bautechnisches Auskunftsbuch und bauindustrielles Adreßbuch von Österreich-Ungarn.** 4. Auflage 1905. Redigiert vom Ingenieur und Stadtbaumeister Prof. Josef Küttinger (Preis K 16).

Das Buch enthält im ersten Teile allgemeine Nachschlagedaten über Post- und Telegraphenbestimmungen, Münz- und Stempelwesen, Maße und Gewichte, mathematische Tabellen, Angaben über Festigkeit und zulässige Beanspruchung, annähernde Baukosten verschiedener Objekte, baupolizeiliche Anordnungen u. s. w. Der zweite Teil bildet ein Register der österreichischen und ungarischen Baubehörden, behördlich autorisierten Ingenieure und Geometer, der Architekten sowie der Fabrikanten der wichtigsten Baumaterialien. Ein Bezugsquellenführer für alle Bedürfnisse des Hochbaues schließt sich als dritter Teil an. Das Ganze stellt sich als ein handlicher Ratgeber für den kommerziellen Teil der Bauausführung dar. *Schr.*

9859 **Das Veranschlagen von Hochbauten** nach der Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten der Staats-Hochbauverwaltung u. s. w. Von G. Benkwitz, Baumeister. 7. Auflage. Berlin 1905, Julius Springer.

Das Buch umfaßt nebst allgemeinen Anweisungen über die Ausführung von Bauplänen und die Verfassung des Erläuterungsberichtes die Material- und Kostenberechnungsnormen, die im deutschen Staats- und Privatbau üblich sind. Außerdem finden sich darin Normen bezüglich der Anfertigung und Lieferung von Baumaterialien sowie annähernde Preisangaben für eine größere Anzahl Posten der diversen Professionistenarbeiten. Schließlich wird ein einfaches Anschlagbeispiel vorgeführt. Trotzdem in dem Bändchen ausschließlich reichsdeutschen Verhältnissen Rechnung getragen ist, wird es in vielen Fällen auch bei uns mit Vorteil zu Rate gezogen werden können. *Schr.*

10.218 **Universal-Tabelle zur Berechnung von Trägheitsmomenten genieteter Profile** von 0—200 *cm*, von 0·2 zu 0·2 *cm* steigend. Bearbeitet von A. Büttcher, Ingenieur in Hamburg. 80. 28 Seiten. Hamburg 1905, Boysen & Maasch (Preis geh. M 1·50).

Eine namentlich für Brückenbauanstalten und Konstrukteure nützliche Tabelle, deren Zahlenwerte Ingenieur G. Frasch-Hamburg mittels der Thomasschen Rechenmaschine ermittelt hat und welche daher bezüglich der Genauigkeit verläßlich sind. *Fy.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

391 **Allgemeine Bauzeitung, Wien, H 3.** Fürster: Das neue Alumnatsgebäude in Brünn. Klír: Staustufe bei Unter-Berkowic. Sanzin: Untersuchungen an einer Lokomotive und Feststellung der günstigsten Belastungen. Schubert-Soldern: Die mohammedanischen Baudenkmale von Algerien und Tunis.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 70.** Söhner: Entwicklung des neueren Einfamilienhauses in Mannheim. Heranbildung höherer Techniker der preußischen Staats-Eisenbahnverwaltung. Erhaltung alter Straßennamen. N 71. Zehn Jahre Wiener Wagner-Schule. Schürch: Eisenbetonbrücke als Bogen mit Zugband. Einfluß von Hitze auf die Druckfestigkeit und Elastizität des Betons.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 35.** Rudeloff: Neuere Festigkeits-Probiermaschinen (Forts.). Pregél: Nicholsons Versuche mit Schnellschnittstählen (Schluß). Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.).

4970 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 10.** Elektrische Zahnradbahn Brunnen-Morschach. Hauberrisser: Erweiterung des Rathauses in München. Die Farbholzindustrie in Hochdorf (Luzern).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 35.** Aus Tölz. Die Eisenbetonplatte (Schluß). N 36. Ebe: Schmuckbrunnen der Städte. Roepert: Der neue Schlachthof zu Offenbach a. M. und seine Einrichtungen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 35.** Dubbel: Bemerkenswerte Kraftmaschinen auf der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Nernst: Physikalisch-chemische Betrachtungen über den Verbrennungsprozeß in den Gasmotoren. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Mollier: Ausgleich von Vierzylindermaschinen. Frölich: Neue Universalwalzwerke.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 67.** Schnelligkeitswettbewerb amerikanischer Eisenbahnen. Betriebssicherheit auf deutschen Bahnen. Kleinbahnen im Kreise Danziger Niederung. N 68. Eisenbahnbau durch Privatgesellschaften in Rußland. Zugssicherung bei Störungen in der selbsttätigen Rückfallvorrichtung des elektrischen Streckenblocks. N 69. Kupka: VII. internationaler Eisenbahnkongreß in Washington (Forts.). Französische Zufahrtslinien nach dem Simplon und der Plan einer Montblanc-Bahn. Der neue bayerische Bodenseedampfer „Lindau".

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 71.** Münchener Schulhausneubauten. Der Hafen von Genua und seine Eisenbahnfrage. XXXIV. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten und Ingenieurvereine in Heilbronn. N 72. Um- und Erweiterungsbau des königlichen Gymnasiums in Altona. Querschnittbestimmung auf Druck beanspruchter Stäbe.

2027 **Engineering, London, N 2070.** Sankey: Über Beton. Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Pumpe mit wechselbarer Hubhöhe, System Sinclair. Smith: Die Universität in Birmingham (Forts.). Hanbury: Der Lokomotivkessel von Brotan. Schnellaufende Ammonium-Gefriermaschine. Elektrische Glocke von Macleod. Elektrischer Laufkran der Wallsend Slipway and Engineering Co. Mathot: Große Gasmaschinen (Forts.).

2041 **Engineering News, New York, N 8.** Die Elisabethbrücke in Budapest. Die Fortschritte im Bau der neuen Wasserversorgung von Cincinnati. Feuerfeste Hohlziegel in dem Feuerraume von Lokomotiven der Chicago & Northwestern Ry. Hepburn: Gewinnung von Fels unter dem Meeresspiegel. Eiserne Schwellen der Carnegie Steel Co.

1630 **Railroad Gazette, New-York, N 8.** Die Stadtbahn in Philadelphia (Forts.). Elektrischer Motorwagen der Brooklyn Heights R. R. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Caruthers: Personenzuglokomotive vom Jahre 1861. Zisternenwagen der Argentine Government Rys. Eiserne Brücken der Harriman Lines.

1316 **Scientif. Americ., New-York, N 8.** Langley: Die Flugversuche mit Langleys Aerodrome. Die wissenschaftliche Laterne. Roberts: Elektrische Zünder. Elektrisch geheizte Röhren. Schmelzöfen. Mumme: Gewinnung der Edelmetalle durch Cyanidation (Schluß). Draper: Konstruktion eines Spiegelteleskops für Himmelsphotographie (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 18.** Dantin: Kraftwagen für industrielle und militärische Zwecke. Boileau: Die Erzeugung von Cyaniden und Nitraten. Die Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffes. 30 Tonnen-Laufkran in der großen Maschinenhalle der Lütticher Ausstellung. Unterirdische Selbstschußvorrichtungen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 36.** Van Dijk: Bau einer Laufbrücke der Nied. Zentraleisenbahn über den Bahnhof in Utrecht. Dijxhoorn: Gutachten über die Prüfung einer Tandem-Verbund-Dampfmaschine. Vosmaer: Die Wasserversorgung von Philadelphia. Aus dem Jahresbericht der Reichskommission für Gradmessung und Nivellierung 1904. Das Polytechnikum in Delft 1903—1904.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 35.** Hamm: Praktische Verwertung der Schiffbau-Theorie.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 24.** Jedlička: Über die Ausnützung der Wärme bei Kolbendampfmaschinen. Klokner: Über die formale und statische Bestimmtheit der Stabsysteme. N 25. Rybář: Die Entwicklung des Hafens von Triest. Jedlička: Über die Ausnützung der Wärme bei Kolbendampfmaschinen. N 26. Volflík: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. Rybář: Die Entwicklung des Hafens von Triest. N 27. Volflík: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. Rybář: Die Entwicklung des Hafens von Triest. Steinz: Über die sibirische Bahn.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 49.** Krausz: Projekt für ein Rathaus. Die Bautätigkeit in Wien im Jahre 1904.

1907 **Building News, London, N 2643.** Tafeln: Südportal der Kathedrale in Gloucester. Krankenhaus in Glengall. Landhaus in Sussex. Haus in Coombe Hill. Zweiter Preisentwurf für ein Rathaus in Ilkley.

1186 **The Architect, London, N 1915.** Tafeln: Landhäuser in Surrey. Bibliothek in Brockley. Bibliothek in Sydenham. Inneres der Kathedrale in Wakefield.

774 **The Builder, London, N 3265.** Tafeln: Gerichts- und Rathausgebäude in Hull. Innenansicht der Andreaskirche in Elveden. Zentralbibliothek in Bristol.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 49.** Der erste Preis des Rothschild-Wettbewerbes. Erster Preis der École des Beaux-Arts. Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 35.** Auguste Marie Breton. XXXIII. Kongreß französischer Architekten (Forts.). Girault: Triumphbogen des Palastes zur Erinnerung an die fünfzigjährige Unabhängigkeit Belgiens in Brüssel.

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 8.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Cechner: Konkurrenzentwurf für den Zubau des Rathauses der königlichen Hauptstadt Prag. Fanta: Studie über die Renovierung der Maria-Himmelfahrtkirche in Klattau. Petřik: Musiksaal. Hručír: Das Jagdschloß Jelená.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 35.** Ferraris: Die Bleihütte zu Monteponi. Krull: Verwertung des Abdampfes durch Anwendung von Akkumulatoren und Niederdruckdampfturbinen, System Rateau. Engelhardt: Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen (Forts.). Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 8.** Oxnam: Die Cyanidation von Gold- und Silbererzen in Palmarejo (Forts.). Cresswell-Roscamp: Die Löschung des Staubes in Kohlenbergwerken. Selwyn-Brown: Die Verhütung von Unfällen bei der Schachtförderung. Swan: Verwendung statischer Elektrizität beim Sortieren der Erze. Der Bergbau auf der Ausstellung in Lewis und Clark.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 17.** Der Ventilator in der Ziegelindustrie (Schluß). Maschine zum Auftragen von Farben u. s. w. auf Ziegel u. dgl. Herstellung von Preßlingen mit Begußmasse überzogen.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 69.** Niegemann: Beurteilung von Leinöl für die Fabrikation von Lacken, Linoleum u. s. w. Tóth: Über technische Asphaltanalyse. Rajkow: Zustand des Schwefels in Eiweißkörpern. An Glasapparate anschmelzbarer Hahn für alkalische Flüssigkeiten. Georgievics: Fortschritte der Teerfarbenfabrikation. N 70. Georg W. A. Kahlbaum †. Goldberg: Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie des Wassers und der Mineralwässer. Hanow: Fortschritte in der Spiritus- und Preßhefefabrikation.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 104.** Fiebelkorn: Ziegel und Zement auf der Ausstellung in Lüttich. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Über Reinhaltung. N 105. Oswald: Das Härten der Kalksandsteine (Forts.). Fiebelkorn: Ziegel und Zement auf der Ausstellung in Lüttich (Forts.). I. Ton-, Zement und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 35.** Erdmann: Theoretisches und Praktisches aus der Ursolfärberei. Meyer: Die Industrie der Phosphorsäureextraktion.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 36.** Dr. Georg A. W. Kahlbaum. Ley und Wiegner: Über metastabile Zustände bei Reaktionen zwischen gasförmigen und festen Stoffen. Haber und Moser: Das Generatorgas- und das Kohlenelement. Le Blanc: Das Quecksilberverfahren von Castner zur Gewinnung von Chlor und Alkali nach Versuchen von Dr. Carlo Cantoni. Wöhler: Darstellung metallischen Kalziums für Laboratoriumszwecke.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5201 **Der Elektrotechniker, Wien, N 14.** Fortschritte der elektrischen Beleuchtung. Das Telegraphen- und Telephonwesen Rußlands im Jahre 1902 (Forts.). Holophangläser für Nernstlampen. Die Gefahren der Erdströme (Forts.).

3433 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 35.** Jossen: Neuer Selbstanlasser. Jacob: Vielfach-Umschalteinrichtung für die Fernsprechanlage zu Würzburg. Simon: Dynamik der Lichtbogenvorgänge und über Lichtbogenhysteresis. Ausnutzung von Bogenlampenkohlenresten. Moderne drahtlose Telegraphie und das System Heinicke.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 36.** Zlamal: Braunkohlen- und Torfgeneratoren für motorische Zwecke. Bauer: Die Parsonsturbine. Osmiumlampenmessungen.

8267 **Electrical Review, London, N 1449.** Elektrische Straßenbahn in Erith. Porbin: Theorie und Praxis. Die Kosten der zum Betriebe kleiner Maschinenfabriken notwendigen Kraft. Birkett: Akkumulatoren mit umschaltbaren Zusatzdynamos (Schluß). Elektrische Kraftanlage in Yorkshire. Ausstellung für elektrische Straßenbahnen und Hauptbahnen (Forts.). Knight: Auffindung von Fehlern bei elektrischen Anlagen (Forts.).

8263 **Electric. World and Eng., New-York, N 9.** Die hydroelektrischen Anlagen der Ontario Power Co. Adams: Über das Entwerfen von Kommutatormaschinen. Neue Westinghouse elektrische Lokomotive. Versammlung der Ohio Electric Light Association.

4492 **The Electrician, London, N 1424.** Elektrische Kraftanlage in Yorkshire. Evans: Einige Versuche mit Hertzschen Wellen. Ausstellung elektrisch betriebener Bergbaumaschinen. Über den Effekt von Glühlampen. Preece: Drahtlose Telegraphie. Rosvell: Elektrisch betriebener schnellaufender Kompressor für ein Kohlenbergwerk. Jonaust: Über magnetische Viskosität von Stahl für industrielle Zwecke.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 34.** Li Gotti: Methode zur Berechnung eines elektrischen Leitungsnetzes. Ballois: Einige neue Blitzableiter-Typen. Herzog: Hochdruck-Kreiselpumpe, System Sulzer (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 36.** 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz 1905. Bericht der Erdstromkommission. Immenkötter: Das Junkersche Kalorimeter (Schluß). Über den auf Gashehälterkuppeln ausgeübten Winddruck. Zur Gasversorgung von Bernburg. Elektrische Zugbeleuchtung, System Leitner und Lucas.

8641 **Engineer. Record, New York, N 9.** Die Rhodesia Ry. Die Maschinenanlage des New-Yorker Hippodroms. Mechanische Filter der Wasserversorgungsanlage von Brooklyn. Große Gasmaschinen in Europa. Bau des Pocahontas-Tunnels der New York Central R. R. Eisenbetonbrücke der New York Central Lines. Ein neuer elektrischer Kran.

4407 **The Sanitary Record, London, N 822.** Einige wichtige gerichtliche Entscheidungen der letzten Zeit. Maplet on: Hygiene und Erziehung.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

1387 **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Zweiter Teil: Der Brückenbau. Erster Band: Brücken im allgemeinen. Steinerne Brücken. Ausführung und Unterhaltung der steinernen Brücken. Bearbeitet von M. Förster, Th. Landsberg, G. Mertens; herausgegeben von Th. Landsberg. Vierte vermehrte Auflage. 415 S., 192 Textabbildungen und 23 Tafeln. Leipzig 1904, W. Engelmann (Preis brosch. M 14).

In der dritten Auflage umfaßt der erste Band des Brückenbaues sechs Kapitel. In der nunmehrigen Auflage wurden hieraus zwei Bände geschaffen. Der erste mit den oben angeführten Kapiteln liegt vor uns. Der Inhalt und die Gruppierung sind im großen und ganzen nicht viel geändert worden. Wohl aber haben gewisse Teile eine Umarbeitung und Vergrößerung erfahren. Hervorzuheben wäre diesbezüglich die Vermehrung der Beispiele ausgeführter Brücken und deren Wiedergabe in trefflichen Bildern. Hiebei haben auch Objekte der neuesten Zeit Aufnahme gefunden. Beachtenswert ist weiters eine neue Tabelle über die bei den neueren Brückengewölbe auftretenden Pressungen. Bei den Plattenbrücken hat auch die Berechnung einer Ausführung in Eisenbeton nach einem angenäherten Verfahren Aufnahme gefunden (hiebei sei bemerkt, daß im übrigen Brücken in Eisenbeton hier nicht aufgenommen sind, sondern an einer anderen Stelle des Handbuches besprochen werden sollen). Das Kapitel der Berechnung gewölbter Brücken hat ebenfalls eine wesentliche Vermehrung erfahren.

Dr. Schö.

9080 **Beiträge zur Bauwissenschaft.** Herausgegeben von Cornelius Gurlitt. H. 4. Dr. Ing. Walter Mackowsky: Giovanni Maria Nosseni und die Renaissance in Sachsen. Von der kgl. Technischen Hochschule zu Dresden genehmigte Doktordissertation. Berlin 1904, Ernst Wasmuth.

Dieses jüngste Heft der Dresdener technischen Doktorarbeiten führt uns in die Kunstgeschichte Sachsens im 16. Jahrhundert ein und beschreibt in sehr interessanter Weise den Kampf der Spätgotik mit der siegreichen Renaissance. Zwar nicht ihren Vorkämpfer, doch aber den ersten Meister, der daselbst die italienische Formensprache rein und schroff abweisend gegen heimische Kunsteinflüsse einführt, schildert der Verfasser in Giovanni Maria Nosseni (1544—1620). An der Hand vieler gelungener Abbildungen (zum Teil des Verfassers eigene Erzeugnisse) stellt er uns die Freiberger Fürstengruft, das eigenartige siebeneckige Mausoleum zu Stadtbagen, das inzwischen abgebrochene Lusthaus in Dresden dar, welche Nossenis Werk nicht allein in ihrer architektonischen Gestaltung sondern auch in ihrer dekorativen und figuralen Ausstattung sind. Ganz ins Gebiet der Dekoration fallen die „Inventionen", ephemere Festarrangements, Maskeraden u. s. w., in denen Nosseni nach dem Zeugnisse seiner Zeitgenossen Meister war. Das schön geschriebene Buch reiht sich seinen Vorgängern würdig an und beweist aufs neue, daß der junge Architekt nur der Anregung und entsprechender Anleitung bedarf, um eine exakte historische Quellenforschung durchzuführen.

Schr.

730 **Gotisches Musterbuch.** Von Statz und Ungewitter. Zweite Auflage. Neubearbeitet von Prof. K. Mohrmann. Lieferung 17. bis 20. Leipzig 1897 u. f. H. Tauchnitz (Preis jeder Lieferung M 2·50).

Die zweite Auflage dieses bekannten Sammelwerkes findet durch die vorliegenden Lieferungen ihren Abschluß. In einer stattlichen Reihe von neuen Tafeln fand Prof. Mohrmann, der Verfasser der Neuauflage, Gelegenheit, eine Auswahl neugesammelten und sauber wiedergegebenen Studienmateriales zu bieten, wodurch bisher weniger behandelte Abschnitte eine wertvolle Ergänzung erhielten. Sowohl für jene, welche das Studium gotischer Bauweise betreiben wollen, als auch für den schaffenden Künstler bietet es eine Reihe mustergültiger Vorbilder, und sei dieses Werk daher auch in seiner neuen Gestalt bestens empfohlen.

Arch. J. O.

10.099 **L'énergie hydraulique et les recepteurs hydrauliques.** Par U. Masoni. Paris, Gauthier-Villars (Preis Frs 10).

Der Verfasser gibt in gedrängter Darstellungsweise die Theorie und das Wichtigste der Bauweise jener Maschinen, in welche die Energie des Wassers zur Arbeitsleistung transformiert wird. Ein einleitendes Kapitel bringt Elemente der Hydraulik in einer sich an die Zeunersche anlehnenden Darstellungsweise. Auf kurze Andeutungen über Wasserkraftanlagen folgt ein Abschnitt über die Arbeitsübertragung durch Druckwasser, sodann werden die Wasserräder und Turbinen samt deren Regulatoren ziemlich ausführlich behandelt, so daß die darauf bezüglichen Darlegungen etwa die Hälfte des gesamten Werkes, das 320 Oktavseiten stark ist, umfaßt. Neues bringt der Verfasser in diesem Kapitel nicht. Die Abbildungen sind schematische Darstellungen, hingegen sind die theoretischen Einschaltungen knapp und nicht ohne Eleganz geschrieben. Im letzten Abschnitt behandelt der Verfasser die Wassersäulenmaschinen, hydraulischen Windwerke, Aufzüge, Kräne, ferner jene Wasserhebeapparate, in welchen die kinetische Energie des Wassers zur Hebung des Wassers veranlaßt wird, nämlich die Wasserstrahlpumpen und hydraulischen Widder. Das vorliegende Werk bildet einen Band der „Encyclopédie industrielle", welche in Paris von M. C. Lechalas herausgegeben wird, und kann allen jenen, die bei einiger Kenntnis der Hydraulik sich einen Überblick über den heutigen Stand der Wasserkraftmaschinen verschaffen wollen, sehr empfohlen werden.

A. Budau.

2360 **Ankauf, Einrichtung und Pflege des Motorzweirades.** II. Auflage. Von Wolfgang Vogel. Berlin 1905, Phönix-Verlag. (Preis broschiert M 2·80).

Die starke Verbreitung, welche das Motorzweirad bereits erlangt hat, läßt eine fachliche und dem Laien verständliche Behandlung des Stoffes als sehr wünschenswert erscheinen. Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Stoffeinteilung des Buches sehr glücklich gewählt. Die beschreibende Form der einzelnen Teile des Motorrades, ohne Voraussetzung irgend welcher technischer Kenntnisse, dürfte bei der ausgedehnten Verwendung desselben von Nichtfachleuten, manchem gute Dienste leisten. Durch die eigenartige Anleitung zur Beseitigung von Betriebsstörungen wird dieses Buch auch geübteren Fahrern als nützlicher Behelf dienen.

G. G.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp — Druck von R. Spies & Co in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(II = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 9.** Kayser: Nordamerikanische Parkanlagen. Goecke: XIV. Konferenz der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen in Hagen in W.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 72.** Havestadt und Contag: Von den Bauwerken des Teltowkanales. XXXIV. Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-vereine in Heilbronn (Forts.). N 73. XXXIV. Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Heilbronn (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 36.** Rudeloff: Neuere Festigkeitsprobiermaschinen (Forts.). Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Forts.). Daelen: Die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in Stahlblöcken. Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 36.** Florian: Trinkwasserleitung und Kanalisation der Stadtgemeinde Feldsberg (N.-Ö.). Jesovits: Die Anwendung von mit Portlandzement gebundenen Klaubsteinen bei Flußregulierungen.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 9.** Gutbrod: Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Rühle v. Lilienstern: Die vorteilhafteste Belastung der Güterzüge. Gadow: Versuche zur Ermittlung zweckmäßiger Lieferungsbedingungen für Stellwerks-Drahtseile. Jacob: Die neue Brücke über den Nordseekanal bis Velsen. Verschiebliche Lagerung des Lokomotivkessels bei der französischen Nordbahn. King: Lokomotiven der San Juan Serrazuelabahn. Hansen: Neuer Betriebsplan für Massenverkehr auf Vorortbahnen. Georg Meyer †.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 11.** Die elektrische Zahnradbahn Brunnen-Morschach (Schluß). Rosenmund: Schlußergebnisse der Absteckung des Simplontunnels. Wettbewerb für ein Kurhaus und Schwefelbad in Lauenen bei Sannen (Bern).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 36.** Müller: Die Weltausstellung in Lüttich 1905. Rupprecht: Die Anlagen der Hamburgischen Elektrizitätswerke (Forts.). Berner: Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine (Forts.). Zur Frage der Gebühren der gerichtlichen Sachverständigen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 70.** Der Winterfahrplan 1905/6 der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen. Die Neubaupläne der preußischen Staatseisenbahnverwaltung für Köln. Die Panama-Isthmusbahn. N 71. Betriebsunfälle und Presse. Das österreichische Eisenbahnmuseum (Forts.). Verbandstag der deutschen und österreichischen Eisenbahn-Beamtenvereine in Stuttgart.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 73.** Münchener Schulhaus-Neubauten (Schluß). Die Seezeichen-Versuchsräume des preußischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten in Berlin. Alfred Waterhouse †. N 74. Die Wünschelrute. Erfolge der deutschen Ausstellung auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 auf dem Gebiete des Bauwesens.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 5.** Die Pflege der Wohltätigkeit und die Wohlfahrtseinrichtungen großer Fabriken. Rossi: Über Eisenlegierungen und ihre Anwendung in der Industrie. Willey: Die in der letzten Zeit entdeckten Petroleumvorkommen in Amerika. Dalrus: Eisenbahn-Kraftwägen in Großbritannien. Nagel: Sauggasanlagen. Cooke: Die Heizung von Dampfkesseln mit dem Wärmeverlust von Flammöfen. Jackson: Moderne britische schnellaufende Dampfmaschine. Blauvelt: Hochdruck-Wasserleitungsanlagen in Städten zum Schutze gegen Feuer.

2027 **Engineering, London, N 2071.** Maschinenfabrik von Hopkinson & Co. in Huddersfield. 150 *PS*-Corlissmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Sechsgekuppelte Drehgestell-Tender-Lokomotive für die Delta-Schmalspurbahnen in Ägypten. Zwillings-Luftpumpe. Hopkinson: Die Elastizitätseigenschaften des Stahles bei hohen Temperaturen.

2041 **Engineering News, New York, N 9.** Kalksandziegelfabrikation. Butterfield und Brett: Die Aufnahme von Flußprofilen durch die geologische Anstalt der Vereinigten Staaten. Mathot: Die Verwendung großer Gasmaschinen am Kontinent. Cummings u. Reinhardt: Der Leuchtturm von Gibbs Hill, Bermuda. Ein neues System von Eisenbetonkonstruktionen. Hagloch: Die Erzeugung und Verwendung von Betonblöcken.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 9.** Die Konstruktion der Stromleitungsschiene bei der New York Central R. R. Eiserne Brucken der Harriman Lines. Dachkonstruktion für den neuen Bahnhof in Hoboken der Lackawanna Ry. Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.). Ein neuer Apparat zum Fortbewegen von Waggons.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 9.** Fortschritte der Astronomie. Leffmann: Die Gefahren der Benützung von Leuchtgas zu häuslichen Zwecken und die Mittel zur Begegnung derselben. Über Eisenbeton. Über Herstellung von Hartguß. Die rauchlose Verbrennung und die Ökonomie des Brennstoffes. Die Entstehung der Kohle und die kohlensäurehältigen Quellen. Lodge: Über chemische Affinität. N 10. Über Eisenbeton (Schluß). Das latente Bild. Mac Arthur: Goldgewinnung durch Cyanidation. Ball: Die Sonnenfinsternis. Die Färbung der Pflanzen.

669 **The Engineer, London, N 2592.** Smith: Die Dynamik der Schiffsschraube. Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich. Internationaler Eisenbahnkongreß (Forts.) Cottrell: Elektrische Omnibusse. Die Talla-Wasserwerke für die Wasserversorgung von Edinburgh. Panzerplatten-Walzmaschine. Unterseeischer Signaldienst. N 2593. Birkett: Elektrisch betriebene Walzwerksmaschinen. Die Macht zur See und der letzte Krieg. Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der New-York Central R. R. Cottrell: Elektrische Omnibusse (Forts.). 300 *PS*-Verbund-Dampfmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Erzverladungsanlage in Hulett.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 19.** 500 *PS*-Dieselmotor mit drei Zylindern auf der Ausstellung in Luttich. Dantin: Kraftwagen für industrielle und militärische Zwecke (Forts.). Razous: Die Ventilation der Karden in Spinnereien. Raulin: Klärung und Sterilisation des Wassers nach dem amerikanischen Verfahren.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 7.** Glaizot: Die Metallurgie des Kupfers in den Vereinigten Staaten. Studienreise in das Kohlenbecken du Nord et du Pas-de-Calais und zur Ausstellung in Arras (Schluß). Schuhler: Die Ausstellung in Arras (Schluß). N 8. Semenza: Die hydro-elektrischen Anlagen in Oberitalien. Compère: Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei den Dampfmaschinen. Bovet: Die Mittel zur Überwindung großer Gefälle in der Binnenschiffahrt.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 8.** 40 Tonnen-Güterwagen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. Dupuis: Bericht über den Signalapparat „Avance-Pétards". Die Lokomotiven auf der Ausstellung in St. Louis.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 17.** Neuere Untersuchungen des Naphtha (Schluß). Pawlowski: Über Zementdachziegeln. Marcichowski: Studienreise nach Ungarn.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 37.** s'Jacob: In Memoriam C. de Bruyn. Das erste in Niederland gebaute unterseeische Torpedoboot. Feldmann: Inaugurationsrede als Professor der Technischen Hochschule in Delft. Nationale Ausstellug für elektrotechnische Industrie in Delft, 28.—30. September 1905.

2899 **Épitö Ipar, Budapest, N 37.** Töry: Die neueren Bauten in Deutschland. Lechner: Das moderne Landhaus. Das Programm des Wettbewerbes für Erlangung von Entwürfen für das Sáros- und Rudasbad in Budapest. Die ausländischen Experten.

6927 **Ingenioren, Kopenhagen, N 36.** Amerikanische Ingenieurverhältnisse. N 37. Verlust von Arbeitswert im technischen Geschäftsleben.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 9.** Hana: Neuere holländische Möbelkunst. Bauern- und Bürgerhäuser in der Moselgegend. Tafeln: Messel: Wohnhaus in Berlin. Thümo: Villa in Dresden. Rehorst: Aula und Vestibül der Handwerkerschule in Halle a. S. Billing: Wohn- und Geschäftshaus in Mannheim. Hessemer und Schmidt: Sparkassagebäude in Kaufbeuren. Zetzsche: Zwei Kronen. N 10. Müller: Die Chorapsis der Neuwerker Klosterkirche zu Goslar. Architektur und Kunstgewerbe der großen Berliner Kunstausstellung 1905. Tafeln: Goerke: Landhaus in Hof. Wittmann und Stahl: Allgemeine Rentenanstalt in Stuttgart. Hoffmann: IV. Städtisches Krankenhaus in Berlin. Stürzenacker: Krematorium in Karlsruhe. Bangert: Eckhaus in Berlin. Felgel: Künstlerheim in Hietzing bei Wien. Heilmann und Littmann: Geschäftshaus in München. Schefer: Wettbewerbentwurf für den Hauptbahnhof in Karlsruhe. Sauerborn und Vorwerk: Entwurf zu einer Villa.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 6.** Hermann August Krause †. Brüning: Kunst und Handwerk. Werkring-Ausstellung. Tafeln: Grube: Wohn- und Atelierhaus in Grunewald. Bangert: Villa in Grunewald-Dahlem.

1907 **Building News, London, N 2644.** Tafeln: Kirche in Wilts. Bild eines Hamburger Kanals. Haus in London. Ansicht des Tores in dem Deich der Themse bei York.

1186 **The Architect, London, N 1916.** Tafeln: Landhaus in Hunstanton. Geschäftshaus in London. West End. Kirche in Wellingborough. St. Olaves Union-Gebäude in Ladywell.

774 **The Builder, London, N 3266.** Tafeln: Gebäude des Western Theological College in Bristol. Kirche in North-Brixton, London. Torweg in Southampton.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 50.** Die Gesetze über Ästhetik der Linien, Formen und Farben. Der zweite Preis des Rothschild-Wettbewerbes. Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau. Säulen und Pfeiler in Eisenbeton.

5828 **L'Architecture, Paris, N 36.** Der Rothschild-Wettbewerb. Migeon: Ausstellung von Kunstgegenständen der Muselmänner.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 36.** Fric: Über einen interessanten Fall von Grubengasverwertung. Engelhardt: Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen (Schluß). Nordenskjöld: Die Platinprobe. Statistik der Knappschaftsvereine in Bayern 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 9.** Oxnam: Die Cyanidation von Gold- und Silbererzen in Palmarejo (Forts.). Brooks: Kohlenbergbau in Alaska. Mc Nair: Amerikanische Bergbauschulen. Snyder: Die Snydersche magnetische Erzsortiermaschine. Borchers: Ein neues Verfahren zur Entschwefelung des Bleiglanzes. Selwyn-Brown: Eine neue Behandlung der Sulphide von Broken Hill.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 18.** Die Petroleum- und Naturgas-Industrie der Ver. St. Schwarz. Die soziale Lage der galizischen Erdölarbeiter. Über das Vorkommen und die Verwendung von Asphalt.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 71.** Lunge: Die Gehaltsbestimmung von konzentrierter Salpetersäure durch das spezifische Gewicht. Guttmann: Über Salpetersäuredarstellung. Hoffmann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1904. Schaffer: Kantonales chemisches Laboratorium in Bern. N 72. Strzoda: Beitrag zur Vervollkommnung der Luftdruckbestimmung für wissenschaftliche Zwecke. Kohlensaurer Baryt zur Wasserreinigung.

2578 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 106.** Rohland: Die Candlotsche Reaktion und die Verwendung des Portlandzementes bei Meerwasserbauten. N 107. Vockrodt: Ersparnisse bei der Ziegelgutaufbereitung. Neuere Verblendziegelbauten. Über Kollergänge. I. Ton-, Zement- und Kalk-Industrie-Ausstellung (Forts.).

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 36.** Feldmann: Die azyklische Maschine von J. E. Noeggerath. Hoppe: Vergleich der verschiedenen Bogenlampen und Bogenlampenschaltungen in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit. Schmidt: Bäume als Empfänger für drahtlose Telegraphie. Simon: Die Dynamik der Lichtbogenvorgänge und die Lichtbogentheterese.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 37.** Egger: Elektrisch betriebener Laufkran großer Dimensionen und hoher Geschwindigkeiten. Gleichstrom-Turbodynamo der A. E.-G. Normalabmessungen im Maschinenbau.

8267 **Electrical Review, London, N 1450.** Die Einrichtung der Brauerei in Dartford. Die Generatorenanlage in den Elektrizitätswerken zu Loughborough. Die Ausstellung elektrischer Straßen- und Vollbahnen im Jahre 1905 (Schluß).

8268 **Electric. World and Eng., New York, N 10.** Elektrische Station Nr. 2 der New Yorker Edison Co. Die hydro-elektrischen Anlagen der Ontario Power Co. (Forts.). Versuchsergebnis über die Tantallampe. Neue Telephonpatente.

4492 **The Electrician, London, N 1425.** Kinzbrunner: Die Prüfung von Isolationen für hohe Spannungen. Das Elektrizitätswerk der Yorkshire Electric Power Co. (Forts.). Die elektrische Kraftstation der Fife Electric Power Co. Gerhardt: Elektrizitätsmesser. Crookes: Über Diamanten.

7859 **L'Éclairage électrique, Paris, N 35.** Tian: Messung der Schlüpfung bei den asynchronen Motoren. Ballois: Einige neue Blitzableiter-Typen. Herzog: Hochdruck-Kreiselpumpe, System Sulzer (Forts.). N 36. Guye und Denso: Die Bestimmung der Energie eines elektrostatischen Drehfeldes durch Messung der Wärmewirkung auf Paraffin. Reyval: Die Ausstellungsobjekte der Société Alsacienne auf der Ausstellung in Lüttich. Herzog: Hochdruck-Kreiselpumpe, System Sulzer (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 36.** Gewürzverfälschungen. N 37. Verhandlungen des k. k. Obersten Sanitätsrates.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 25.** Schlosky: Die V. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 17.** Rubner: Die Bedeutung von Gemüse und Obst in der Ernährung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 37.** 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz 1905. Schäfer: Hygienische Anforderungen an Gasheizungen. Müller: Automatische Entleervorrichtung für Ober- und Unterflur-Feuerhydranten. Mistelli: Über die unvollständige Verbrennung von Gasen. Die Wasserverhältnisse im Eschbachtale und der Betrieb des Wasserwerkes von Remscheid im Jahre 1904. Über die neue Uviollampe von Dr. Schott in Jena.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 11.** Kayser: Beobachtungen über die Wirkungen von vagabundierenden Strömen der Straßenbahnen in Amerika. Prinz: Das Wasserwerk der Stadt Salzwedel (Forts.).

5641 **Engineer. Record, New York, N 10.** Bibbins: Turboelektrischer Betrieb in Papierfabriken. Abwässerreinigungsanlagen in Ohio, Wisconsin und Illinois. Finkle: Die ökonomische Weiterleitung hydraulischer Kräfte. Die Rhodesia Ry. (Forts.). Die Eisenkonstruktionen der Maschinenwerkstätten der New General Electric Co. Die Anacostia-Brücke (Forts.). Die Eisenkonstruktion des Wanamaker-Gebäudes in Philadelphia. Die Barossa-Talsperre. Steueranlagen der United Shoe Machinery Co. in Beverly.

4407 **The Sanitary Record, London, N 823.** Simpson: Landhäuser und diesbezügliche Verordnungen. Vorrichtung zum Auffinden von Wasser. Young: Über kombinierte Drainage.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

3512 **Handbuch der Architektur.** IV. Teil. IV. Halbband. 2. Heft. Baulichkeiten für Kur- und Badeorte. Gebäude für Gesellschaften und Vereine. Baulichkeiten für den Sport. Panoramen, Musikzelte, Aussichtstürme, Bellevuen und Belvedere. Von Jakob Lieblein und Jonas Mylius, Robert v. Reinhardt, Dr. Eduard Schmitt und Dr. Heinrich Wagner. Dritte Auflage. Stuttgart, Alfred Kröner (Preis M 15).

Durch neues Material bedeutend bereichert, bringt der vorliegende Band alles, was für den Architekten wichtig ist, wenn er vor die Aufgabe gestellt wird, Baulichkeiten aufzuführen, die in eine der im Titel genannten Gebäudegruppen gehören. Aus der reichen Fülle vorgeführter Anlagen sei besonders auf jene hingewiesen, deren Entstehung in die letzten Jahre fällt, wie das durch seine klare Disposition mustergültige Kurhaus in Reichenhall (Arch. Heilmann und Littmann in München), die Konkurrenzentwürfe Dicks und Pechas für den Quellentempel in Gießhübel (das ausgeführte Objekt wird nicht gebracht), das neue Künstlerhaus in München (Arch. Gabriel v. Seidl) und viele andere mehr. Vortreffliche Illustrationen und ein erschöpfender Literaturnachweis am Schlusse eines jeden Abschnittes machen auch diesen Band des vielgerühmten Monumentalwerkes zu einem unschätzbaren Studienbehelf für jeden schaffenden Architekten. *Ld.*

10.113 **Die Dampfturbinen.** Von Dr. F. Niethammer, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 135 Abbildungen, Zürich 1905, Albert Raustein (Preis M 5·40).

Das vorliegende Buch paßt schlecht in die Reihe der bisherigen Publikationen des bekannten Verfassers, dessen aufrichtige Freunde es sehr bedauern werden, daß er nicht mehr Zeit und Mühe aufgewendet hat, seine Erfahrungen auf dem Gebiete des Dampfturbinenwesens zu sichten und in eine entsprechendere Form zu bringen. Die Darstellung macht den Eindruck, als hätte man den notdürftig geordneten Inhalt eines zu eigenem Gebrauche bestimmten Notizbuches vor sich, in das sowohl persönliche Beobachtungen als Exzerpte aus fremden Publikationen, mit beiläufigen Handskizzen untermischt, eingetragen worden sind. Die Abbildungen lassen so ziemlich alles zu wünschen übrig und auch der Text bedürfte mancher Korrektur.

— *ss.*

10.020 **Moderne Bauformen; Monatshefte für Architektur.** Herausgegeben von M. J. Gradl. Stuttgart, Julius Hoffmann.

Der vorliegende dritte Band dieser Publikation, die das Feld ihrer Tätigkeit von Jahr zu Jahr erweitert, enthält eine sehr reichhaltige Sammlung von Studien, Projekten sowie ausgeführten Bauten und Interieurs fast durchgehends namhafter Meister. Deutsche und Österreicher, Engländer, Franzosen und Finnländer stellen hervorragende Repräsentanten ihrer im modernen Lager stehenden Künstler, und genügen die Namen Bassompierre, Berlage, Billing, Dülfer, Ellwood, Lindgren, Läuger, Provensal, v. Thiersch, um die Art der Mitarbeiter zu kennzeichnen. Besondere Anerkennung verdienen die Reproduktionen der farbigen Tafeln in Lithographie, bezw. Dreifarbendruck. *Schr.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2981 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 6.** Schwarze: Eisenkonstruktionen für Bahnhöfe und Werkstätten auf der Ausstellung in Lüttich. Pflug: Lokomotivprüfungen auf dem Versuchsstand der Pennsylvaniabahn in St. Louis. Schwabe: Über Ersparnisse im Güterverkehr. Pufahl: Unfälle und Unfallverhütung in Fabriken. (Forts.).

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 9.** Das 50jährige Jubiläum der deutschen Zementindustrie. The Pugh Power Building, ein hohes Gebäude aus Eisenbeton in Cincinnati. Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk von 35·9 m Hubhöhe (Forts.). Horn: Verbesserung des Hafens von Valparaiso. Die Straßen der Zukunft (Forts.). Gottschalk: Galeriesinbau in Eisenbeton. Bericht über die Feuergefährlichkeit von Steinmaterial bei Treppen. Der Eisenbeton im Eisenbahnwesen. Weiske: Graphische Berechnung des Widerstandsmomentes von Eisenbetonplatten und Plattenbalken. Rössler: Die Würfel- und Pfeilerfestigkeit (Schluß). Thullie: Dimensionierung der rechtwinkeligen und T-förmigen betoneisernen Träger (Nachtrag). Thullie: Die Bruchursachen der betoneisernen gerade Träger (Forts.).

1078 **Der prakt. Masch. Konstr., Leipzig, N 19.** Gegenstromvorwärmer mit Abwärmeheizung. Neue englische Motorwagen. Pendelmühle zum Zerkleinern von Mineralien u. s. w. Stein- und Erzbrecher. Versenkbares Orchesterpodium für die neue Stadthalle in Heidelberg. Eiserne offene Halle (Schluß). Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. Verfahren zum Verzeichnen und Herstellen der Evolventenverzahnung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 74.** Söhner: Die Entwicklung des neueren Einfamilienhauses in Mannheim (Forts.). XXXIV. Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Heilbronn (Schluß). Die Erhaltung schöner Orts- und Straßenbilder. „Beiträge zur Bauwissenschaft". Photographische Reproduktion von Linienzeichnungen. N 75. Seitz: Villa Imperiale bei Pesaro. „Beiträge zur Bauwissenschaft" (Schluß). Betonbereitung mit Maschinen (Schluß). Elwitz: Sicherheit der Eisenbetonkonstruktionen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 37.** Deuffer: Neue Holzbearbeitungsmaschinen. Buhle: Die Neubauten für die mechanische Abteilung der technischen Hochschule zu Dresden. Meuth: Kinetik und Kinetostatik des Schubkurbelgetriebes (Schluß). Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 37.** Kurrein: Sind die Schnelldrehspitze ebenso aufgebaut wie die mit den alten Messern genommenen?

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 12.** Kummer: Verluste in den Zahnrädern und Achslagern des Schmalspurbahnmotors, Type T M 14. Bavier: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua (Forts.). Wettbewerb für ein Kurhaus und Schwefelbad in Lauenen (Forts.).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 37.** Ebhard: Die Arbeiten auf der Hohkönigsburg im Elsaß. XXXIV. Abgeordnetenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine in Heilbronn.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 37.** Schlick: Vibrationserscheinungen der Dampfer. Ruppert: Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues (Forts.). Rupprecht: Die Anlagen der Hamburger Elektrizitätswerke (Forts.). Fuchs: Untersuchung des Wärmeverlustes und der Wärmeverteilung bei unvollkommener Verbrennung. Feldmann: Der einphasige Bahnmotor der Westinghousegesellschaft. Berner: Die Anwendung des überhitzten Dampfes bei der Kolbenmaschine (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 14.** Hamburg als Schiffahrts- und Handelsplatz. Geschäftsbericht des Provinzialvereines für Hebung der Fluß- und Kanalschiffahrt in Posen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 72.** Nehse: Haftung der Eisenbahnverwaltung für Fundsachen. Eisenbahnverbindungen in Mittel- und Südfrankreich. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Jahr 1903. N 73. Vereinfachung des Gepäckabfertigungswesens. Vereinfachtes Abfertigungsverfahren im Güterverkehr. Geschichtliche Entwicklung der schweizerischen Eisenbahngesetzgebung.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 75.** Bach: Bau der Schantungeisenbahn. Der Kirchenbau des neueren Protestantismus. Das Aquariengebäude der biologischen Anstalt auf Helgoland. N 76. Wesse: Der Bamberger Dom und seine Bildwerke. Ein bergisches Patrizierhaus. Die Töpferkunst in Schleswig-Holstein (Schluß).

2027 **Engineering, London, N 2072.** Der königliche Hofzug für Indien. Smith: Die Universität in Birmingham (Forts.). 800 *PS* Sauggasanlage, System Rowden. Universal-Radial-Bohrmaschine. Jacobus: Gegengewichte für große Maschinen.

2041 **Engineering News, New York, N 10.** Hardesty: Elektrische Licht- und Kraftanlage für die Stadt Brigham, Utah. Eckel: Spezifische Gewichte von Baumaterialien. Konstruktionen zur Verhütung des Einfrierens von Beton. Kinealy: Die Ökonomie der Sauggasanlagen. Hebung der Geleise der Chicago & Northwestern Ry. in Chicago. Zusammensturz eines Speichers in Albany.

1680 **Railroad Gazette, New York, N 10.** Der neue Frachtenbahnhof der Burlington Ry. in Galesburg. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Eiserne Brücken der Harriman Linien (Forts.). Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.). Bericht über die Brücken New Yorks.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 11.** Ramakers: Das Laboratorium für Prüfung der Materialien an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Hutton und Petavel: Die Erzeugung und Aufbewahrung von reinen Gasen für Versuchszwecke. Die Diamantenindustrie. Berget: Die rhythmische Bewegung des Meeres. Stroboskopische Betrachtung des Wechselstrom-Lichtbogens.

669 **The Engineer, London, N 2594.** Tokeley. Schnellzugslokomotiven. Elektrische Generatoren-Station in Schlesien. Wimperis: Die Festigkeit einer Plattenfeder. Tunnel in Eisenbeton. Dampfkraftwagen für die London and Northwestern Ry. Neue Lokomotiven der Natal Government Rys.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 20.** Dantin: Kraftwagen für industrielle und militärische Zwecke (Schluß). Hofer: Präzisions-Schraubengewinde-Schneidmaschine. Capitallier: Über Gründung im schlammigen Grund.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 609.** Die Maschinenanlage des neuen Einganges in den Hafen von Saint-Nazaire. Baboin: Neue Schulen in Antony (Seine). Der ökonomische Entwurf von Eisenbetonbauten mit Berücksichtigung der Bauvorschriften (Forts.).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 38.** De Kuyser: In Memoriam R. Witte. Stork: Ein interessanter Dampfmaschinenbruch; seine Ursache und die Wiederherstellung. Verdam: Hochdruck-Zentrifugalpumpen. Van de Wall: Bergbautechnische Terminologie der Niederländischen Sprache. Übergabe einer Büste des Professors Snijders an die Technische Hochschule in Delft. Die erste elektrische Straßenbahn in Rotterdam. Eisenbahnstatistik Juli 1905.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 38.** Czigler: Das Elisabeth-Sanatorium. Die Berliner Ausstellung der Hafner. Das Programm des Wettbewerbes für das Sáros- und Rudasbad in Budapest. Der Kongreß der Industriellen in Szabadka.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 11.** Hasak: Machatta. Zetzsche: Herrschaftliches Gutshaus in Selchow, Neumark. Tafeln: Hart und Lesser: Landhaus bei Berlin. Cadea: Kirche in Isny. Bernoully: Wohnhaus in Frankfurt a. M. Walther: Schmiedeiserne Wirtshausschilder. Rehorst: Mittelschul-Turnhalle in Halle a. S. Schumacher: Villa in Dehnitz bei Wurzen. Mehlin: Wettbewerbentwurf für die Ausgestaltung des Kirchen- und Rathausplatzes in Hofeld. Polz: Weinhaus in Traunstein. H 12. Pfeifer: Stimmungswerte der Dachformen. Tafeln: Eisenlohr und Weigle: Haus in Stuttgart. Messel und Schilbach: Warenhaus Wertheim in Berlin. Thume: Neues Krankenhaus in Radeberg i. S. Hart und Lesser: Landhaus in Berlin-Grunewald. Eyrich: Evangelisches Gemeindehaus Wöhrd-Nürnberg. Pfeifer: Straßenbild aus Goslar.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 2.** Evangelische Kirchen für Horburg und Kronenburg.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 50.** Bach: Kaiser Franz Josef-Studentenheim an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Leudorff: Zementfassaden.

1907 **Building News, London, N 2645.** Tafeln: Villen in Stockerwick und Compton. Bibliothek in Accrington. Badeanstalt in Hammersmith. Zeitungsgebäude in Dundee. Bilder aus Alt-Hamburg.

1186 **The Architect, London, N 1917.** Tafeln: Altar in der St. Markus-Kapelle in Wakefield. Landhaus in Lyndhurst. Kirche in Herne Hill. Pfarrhaus in Brentford. Schloß in Purley.

774 **The Builder, London, N 3267.** Tafeln: Frari in Venedig. Universität in Hampstead. Entwurf für ein Landhaus in Johannesburg, Südafrika.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 51.** Chatrousse und Ricoud: Schloß Sassenage (Isère). Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 37.** Deverin: Projekt der Umgestaltung des Palais-Royal in Paris. Ein Kunstwerk byzantinischer Stickerei.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 37.** Kallus: Über Dampfturbinen. Kroupa: Johnsons Hallgasfeuerung. Landin: Das Radium in Schweden.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 18.** Schweden und die zukünftige Versorgung des Weltmarktes mit Eisenerz. Buhle: Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern. Gewalzte Stahlräder für Eisenbahnwagen. Verkokungsverfahren für schlechtbackende Kohle. Die deutsche Maschinenindustrie auf der Lütticher Weltausstellung. Gießerei-Maschinen und -Einrichtungen. Der deutsche Arbeiter im Vergleich mit dem englischen. Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 9.** Koßmat und John: Das Manganeisenerzlager von Macskamező in Ungarn. Rzehak: Die Zinnoberlagerstätte von Vallalta-Sagron. Fink: Zur Flysch-Petroleumfrage in Bayern. Stutzer: Die „Weiße Erden-Zeche St. Andreas" bei Aue. Chelius: Die Quarzporphyre im Odenwald. Chelius: Der Basalt zu Geilnau an der Lahn.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 10.** Stonier: Kohlenlager in Bengal in Indien. Oxnam: Die Cyanidation von Gold- und Silbererzen in Palmarejo (Schluß). Crane: Asphaltvorkommen in Indien. Hewett: Erzlager in Timiskaming. Wethey: Erzsortiermaschine.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 18.** Österr. Tonindustrieverein: Exkursion nach Ungarn. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin. Über Düngekalk.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 73.** Nissenson und Kettembeil: Über Zinkbestimmung. Schmoelling: Zur Kenntnis der Kopalöle. Bödtker: Salpetrige Säure im Meerwasser. Die Dampfkesselexplosionen im Jahre 1904. Schmid: Thurgauisches kantonales Laboratorium in Frauenfeld. Schlegel: Städtische Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel zu Nürnberg. N 74. Jahresbericht der königl. preuß. Regierungs- und Gewerberäte. Hoffmann: Das Metallhüttenwesen im Jahre 1904. Schrohe: Mousnier, ein wenig beachteter Hüttenarbeiter von Lavoisier. Vandevelde: Bestimmung der Giftigkeit chemischer Verbindungen durch die Bluthämolyse. Schulze: Vergleichende Bestimmungen des Glyzerins. Röhrig, Ludwig und Haupt: Chemische Untersuchungsanstalt der Stadt Leipzig.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 18.** Hüttner: Die Chemie auf der Ausstellung in Lüttich.

2575 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 108.** Oswald: Das Härten der Kalksandsteine (Schluß). Über Dachziegel. N 109. Beobachtungen eines Fachmannes der Kalkindustrie. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Sektion Kalk des deutschen Vereins für Ton- und Zement- und Kalkindustrie (Forts.). N 110. Über die Aufbereitung von Ziegelgut. Über Herstellung von Falzziegel. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 30.** Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Bremen 1905. Nr. 37. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Bremen 1905 (Forts.).

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 37.** Osmotischer Druck. N 38. Zschimmer: Die physikalischen Eigenschaften des Glases als Funktionen der chemischen Zusammensetzung.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 15.** Eisenbahnmotorwagen. Telegraphen- und Telephonwesen Rußlands im Jahre 1902 (Forts.). Die Gefahren der Erdströme (Schluß). Tragbare Funkentelegraphenstationen.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 9.** Kittl: Stand der Elektronentheorie. Herkenrath: Nickel-Eisen-Akkumulator mit unveränderlichem Elektrolyt (Schluß). Prasch: Einige neuere Systeme der drahtlosen Telegraphie (Forts.).

8488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 37.** Freund: Das Blocksystem der New Yorker Untergrundbahn. Meisel: Die Helligkeitsverteilung in künstlich beleuchteten Räumen. Ankersen: Der Wert ausschaltbarer Abzweigmuffen in unterirdischen Kabelnetzen. Hönig: Amperometer zur Messung wattloser Ströme.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 38.** Kinzbrunner: Die Prüfung von Hochspannungsisolationsmaterialien. Eine elektrische Bahn auf die Zugspitze. Das Telephon auf dem flachen Lande in Deutschland. Die Hamilton-Holzwarth-Dampfturbine.

8267 **Electrical Review, London, N 1451.** Joseph: Die Sicherstellung von Kabelfehlern. Peirce: Die magnetischen Eigenschaften von gehärtetem Gußstahl. Das elektrische Licht- und Straßenbahn-Unternehmen im Walthamstow Urban District.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 11.** Elektrische Station N. 2 der New Yorker Edison Co. (Schluß). Die hydro-elektrischen Anlagen der Ontario Power Co. (Schluß). Press: Der Stromverlustkoeffizient beim Induktionsmotor. Dampfregenerator, System Rateau. Elektrischer Elevator von Mahbs.

4492 **The Electrician, London, N 1426.** Kinzbrunner: Die Prüfung von Isolationsmaterial für hohe Spannungen (Schluß). Das Elektrizitätswerk der Yorkshire Electric Power Co. (Schluß). Automatischer Regulator von Thury. Das Signalwesen der Cape Colony Rys.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 37.** Guye und Denso: Die Bestimmung der Energie eines elektrostatischen Drehfeldes durch Messung der Wärmewirkung auf Paraffin (Schluß). Reyval: Die Ausstellung Cail-Westinghouse und Société Westinghouse auf der Ausstellung in Lüttich. Allen: Die elektrischen Installationen der Metropolitan District Ry. in London.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 20.** Krell: Warmwasserheizung. Einrohrsystem mit sekundärer Zirkulation. Weyl: Der Streit zwischen Berlin und Fürstenwalde um den Abladeplatz bei Spreenhagen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 39.** Verhandlungen der 45. Jahresversammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Koblenz 1905. Drehschmidt: Über hängendes Gasglühlicht. Bericht der Kommission für Wasserstatistik. Reese: Die Dürre des Jahres 1904. Bericht der Kommission für den Betrieb von Wasserwerken. Teer- und Teerqualitäten.

3641 **Engineer. Record, New York, N 11.** Hawgood: Viadukt in Beton bei Riverside, California. Die neue elektrische Station „Waterside" der Edison Co. Klassifikation der Dampfturbinen. Betonherstellungs-Anlage für den Bau des Brooklyner Ankerpfeilers der Manhattan-Brücke. Zweigeleisige gewölbte Eisenbahnbrücke in Eisenbeton. Die Fortschritte im Battery-Tunnel in New York. Versuche über den Widerstand von Staumauern. Neue Turbo-Generatoren-Anlage der Clyde Valley Electrical Power Co. Gregory: Talsperre im Scioto River bei Columbus, Ohio. Der Bau der St. Anna-Brücke.

4407 **The Sanitary Record, London, N 824.** Straßenbahn und Elektrizitätswerk zu Ayr. Motorwagenverkehr und Straßenbau. Fallon: Hygiene und Kunst. Latham: Die Leitung von Abwässern in das Meer.

Bücherschau.

(Über werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

5630 **Meyers Großes Konversations-Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Neunter Band: Hautgewebe bis Ionicus. 905 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf vielen Bildertafeln, Karten und Plänen sowie mehreren Textbeilagen. Leipzig und Wien 1905, Bibliographisches Institut (Preis pro Band M 10).

Der uns eben vorliegende neunte Band der Neubearbeitung des ausgezeichneten Nachschlagewerkes bietet wieder dem Techniker manch Bemerkenswertes. So sind uns bei einer Durchsicht der Schlagwörter angenehm aufgefallen die Artikel „Hebel", „Heber", „Heißluftmaschine", „Heizung" mit 3 Tafeln, „Heliometer" mit Tafel, „Heliostat", „Heuerntemaschinen" mit Tafel, „Himmel", „Hobelmaschinen" mit 2 Tafeln, „Hochwasser", „Hochwasser-Nachrichtendienst", „Hof", „Hohe Häuser" mit Tafel, „Höhenmessung", „Holz" mit Tafel, „Holzstoff", „Holzverband", „Horizont", „Horizontalpendel", „Horizontaltransport", „Hydraulische Presse" mit Tafel, „Hydrologische Versuchsanstalten" mit Tafel, „Hygrometer", „Indigo", „Indikator", „Induktion", „Influenzmaschine", „Ingenieur" und die damit zusammenhängenden Stichwörter, „Injektor", „Integralrechnung", „Invariantentheorie" und „Ionentheorie". Aus dem vorerwähnten Artikel „Ingenieur" entnehmen wir die folgende Stelle: „Im nichtmilitärischen Sinne versteht man unter Ingenieur denjenigen auf einer Technischen Hochschule ausgebildeten Techniker, der auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften (Bauingenieur), des Maschinen- und Schiffbaues (Maschinening enieur), des Hüttenwesens und der Elektrotechnik tätig ist." Bekanntlich behaupten die Absolventen der Staatsgewerbeschulen, daß die akademisch gebildeten Techniker die Monopolisierung des Ingenieurtitels für sich ganz gegen den allgemeinen Sprachgebrauch und den Sinn dieses Titels anstreben; hier ist also ein Beleg dafür aufgewiesen, daß man allgemein als Ingenieur nur die Absolventen der Technischen Hochschule ansieht. Wir haben es wohl nicht mehr nötig, die Vorzüge der Neubearbeitung des beliebten Werkes neuerlich hervorzuheben, sondern können darauf hinweisen, daß sowohl der Text als auch die Abbildungen und namentlich die Tafelbeilagen den höchsten Ansprüchen zu genügen vermögen. Es wird sich deshalb gewiß der angestrebte Erfolg der Neuauflage ebenbürtig demjenigen ihrer Vorgängerinnen gestalten. *Dr. P.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 20.** Mercedes-Simplex-Wagen, Modell 1905. Nutenstoßmaschine, System Colburn. Fräsmaschinen von Curd Nube. Das Elektrizitätswerk Altdorf. Verfahren zum Verzeichnen und Herstellen der Evolventenverzahnung (Schluß). Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. Metallpanzerschläuche und Metallschlauchklemmen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 76.** Böhm: Die Eisenbeton-Konstruktionen in der Kreuzkirche zu Dresden. Seitz: Die Villa Imperiale bei Pesaro (Forts.). Die Wiederherstellung der Sebalduskirche in Nürnberg. N 77. Seitz: Die Villa Imperiale bei Pesaro (Schluß). Zum Ausbau des Freiberger Domes. N 78. Licht: Das neue Rathaus in Leipzig. Eröffnung der ersten Teilstrecke Schwarzach—Gastein der Tauernbahn. Zur Entwicklung des modernen Theaters.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 38.** Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten. Freytag: Die Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Kupprecht: Neue Spezialausführungen von Werkzeugmaschinen für Eisen- und Straßenbahnbau. Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 38.** Thullie: Dimensionierung der betoneisernen Gewölbe. H 39. Hromatka: Der Schienenschub, Patent Scheinig und Hofmann. Weber: Grundablösung oder Regulierung?, eine technisch-wirtschaftliche Studie über die Regulierung der Draufloßstrecke Friedau-Polstrau.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 13.** Bavier: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua. Friedrich: Ein Eisenmagazin im St. Johannquartier in Basel. Die neuen Werkstätten der S. B. B. in Zürich.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 38.** Wettbewerb des Münchener Architekten- und Ingenieurvereines: Wasser- und Aussichtsturm für Freising. Roepert: Der neue Schlachthof zu Offenbach a. M. (Schluß).

597 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 38.** Heller: Motorwagen im Eisenbahnbetriebe. Eichberg: Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung. Kaemmerer: Die Erdölgewinnung bei Wietze. Schlick: Vibrationserscheinungen der Dampfer (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 15.** Festnummer: X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand. Rusca: Die binnenschiffahrtlichen Bestrebungen Italiens. Die Hafenanlagen in Genua. Der Hafen von Neapel. Der „Norddeutsche Lloyd" und die Binnenschiffahrt. Pohlig: Umladevorrichtungen für Eisenbahnen und Wasserwege.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 74.** Zwei alte Lokomotiven. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Jahr 1903 (Forts.). Alkohol und Eisenbahnbetrieb. N 75. Beiträge zum Eisenbahnrecht im Großherzogtum Hessen. Ausschuß für technische Angelegenheiten in Tátra-Lomnicz. Motordraisinen.

3842 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 77.** Bau der Schantung-Eisenbahn. Die neue chirurgische Klinik der Universität Greifswald. Der Kirchenbau des neueren Protestantismus. Försterei-Gehöft in Thale im Harz. N 78. Landhaus bei Wannsee. Thieme: Die Aufnahme der Seitenkräfte durch die Wind- und Querverbände eiserner Eisenbahnbrücken. N 79. Das neue Dienstgebäude für das kaiserliche Postamt in Berlin. Bau der Schantung-Eisenbahn (Schluß). Der VI. Tag für Denkmalpflege in Bamberg.

2027 **Engineering, London, N 2073.** Thorpe: Die Anatomie des Brückenbaues (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Auslegerbrücke über den St. Lorenz-Strom. Schraubendampfer für den Rettungsdienst „Molesey". 10.000 *PS*-Verbund-Tandem-Walzwerkmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Luftkompressor Ingersoll-Sergeant. Trump: Messung und Mischung zerkleinerter Materialien. Ayrton: Über Kraftübertragung.

2041 **Engineering News, New York, N 11.** Fußgeherbrücke in Holz im Metropolitan-Park in Boston. Die Vorteile der zweigeleisigen Bahn. Der Tunnel der Pennsylvania R. R. unter dem Kapitol-Hügel in Washington. Die Auslegerbrücke über den St. Lorenz-Strom bei Quebec. Lupfer: Die Florida Everglades.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 11.** Die neuen Bahnhöfe der Chicago & Eastern Illinois Ry. in Dolton. Die Brücke über den St. Lorenz-Strom bei Quebec. Die Frachten-Endbahnhöfe der Chicago & North-Western Ry. in Chicago. Rigby und Leitch: Bahnbau in Nord-China. Eiserne Brücken der Harriman Lines (Forts.). Schmieden und Ausbessern des Lokomotiv-Gestänges.

1816 **Scientif. Americ., New York, N 12.** Saunders: Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Gezeiten. Butt: Bericht über die Verwendung des Induktionsmotors als Generator. Die große gewölbte Brücke bei Plauen, in Sachsen. Schoch: Der physikalische Begriff von Entropie und freier Energie und ihre Bedeutung für die allgemeine Chemie.

669 **The Engineer, London, N 2595.** Die Reinigung der Wolle. Digby: Die Frachteneinnahmen in Großbritannien von 1894—1903. Der Luftkompressor von Francois auf der Ausstellung in Lüttich. Smith: Die Ingenieurwissenschaft in Japan. Die neuen Bauten der Louisville & Nashville R. R. Die Pumpmaschinen der Budapester Wasserwerke. Ein neuer Gas-, bezw. Luftkompressor.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 21.** Ramakers: Kräne und Hebezeuge auf der Ausstellung in Lüttich. Lafay: Erzeugung sehr niedriger Temperaturen und Verflüssigung von Luft und Wasserstoff. Der Einsturz des Reservoirs der Wasserversorgung von Madrid. Die Zerstörung des Kupfers durch das Meerwasser und die Mittel zur Hintanhaltung derselben. Mehrzellige Turbinenpumpen.

4494 **Czasopisma Techniczne, Lemberg, N 18.** Marcichowski: Studienreise nach Ungarn. Über Porosität der Körper.

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 38.** Verwendung von Betonbalken für Fußböden. Hamm: Praktische Verwertung der Schiffbau-Theorie (Forts.).

Zeitschriften für Architektur.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 1.** Nordwestdeutsche Kunstausstellung Oldenburg 1905. Ländliche Architekturen. Die Kunst im Leben des Kindes. Dresdener Werkstätten für Handwerkskunst. Ein Frühstücksraum von Margarete Brauchitsch. Einfache Fensterlösungen. Muthesius: Das Frauenkleid in England. Allgemeine Gartenbau-Ausstellung in Darmstadt 1905.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 9.** Ruge: Die New Yorker Kunstausstellungen der Saison 1904/1905. Frantz: J. Grasset und die moderne Illuminierkunst in Frankreich. Konody: Alexander Fisher, Silberschmied und Emailleur.

4908 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 51.** Bach: Kaiser Franz Josef-Studentenheim an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Rossi: Wohnhaus in Innsbruck. Pecha: Pförtner- und Gewächshaus in St. Gilgen. Kunstschmiedearbeiten aus Schloßhof in Niederösterreich. Zur Entstehung und Bekämpfung des Bauschwindels.

1907 **Building News, London, N 2646.** Tafeln: Bibliothek in Montrose. Neue Schule in Bexhill. Haus in Darlington. Haus in Newnham.

1186 **The Architect, London, N 1918.** Tafeln: Chor und Orgel in der Kathedrale von Wakefield. Rathaus in Lambeth. Geschäftshaus in Nottingham. Meierhof in Munstead.

774 **The Builder, London, N 3268.** Tafeln: Haus bei Dublin. Einzelheiten eines Hauses in Cliffords Inn.

8260 **The Studio, London, N 150.** Osborn: Ludwig Dettmann. Tempera-Ausstellung in der Kreuzweg-Galerie. Frantz: Ausstellung der Gemälde von Besnard in Paris. Weitere Blätter aus dem Skizzenbuche von G. Kossiakoff. Levetus: Alte Tische. Ausstellung der School of Art, 1905.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 52.** Nationaltheater in Caracas (Venezuela). Gay-Bellile: Villa in Confolens (Charente). Duthoit: Amtsgebäude in Orléans. Säulen und Pfeiler in Eisenbeton (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 38.** Die Moschee von Cordoue (Forts.). Kongreß der Gesellschaft französischer Archäologen, 1905.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 38.** Bayer: Elektrischer Antrieb von Walzwerken. Kallus: Über Dampfturbinen (Schluß). Bergrechtliche Entscheidungen.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 75.** Bolis: Konkurrenz zwischen dem Schwefel von Louisiana und Sizilien. Schneider: Einheitliches System der Kohlenstoffverbindungen. Matignon: Einige Verbindungen des Vanadins. Gröger: Bestimmung von Mangan neben Chrom. Utz: Untersuchung von Macis. Montanari: Verschiedene Aufnahmsfähigkeit der Böden für Knochen- und Mineral-Superphosphate. Bandow: Wetterfeste, rostschutzbildende Anstrichfarben. N 76. Buchka: Weitere Entwicklung der Gesetzgebung und Rechtsprechung auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie in den Jahren 1903 und 1904.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 17 und 18.** Protokoll der XXVII. ordentlichen Generalversammlung des Vereins deutscher Düngerfabrikanten. Borns: Die Elektrochemie im Jahre 1904 (Forts.). Weigelt: Beiträge zur Lehre von den Abwässern.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 111.** Schleier: Österreichs Anforderungen an Kalksandsteine. Sprengung von Ton. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.). N 112. Amerikas Einfuhr und Ausfuhr in Zement. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.). N 113. Strangfalzziegelmaschine mit Doppelschnecke und Rückführung der Abschnitte. Schlämmaschine.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 38.** Abel: Fortschritte der theoretischen Elektrochemie im Jahre 1904. Winteler: Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses. Ditz: Einwirkung konzentrierter Salzsäure auf Kaliumchlorat bei Gegenwart von Kaliumjodid, bezw. -bromid und die quantitative Bestimmung von Chlorat. Lunge: Einstellen von Normalsäuren für Maßanalyse. Goetzl: Schwefelbestimmung in flüssigem Brennstoff und in Petroleum. Bobhard u. Häuptli: Explosion einer Sauerstoffflasche.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 39.** Wissenschaftliches Repertorium.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5801 **Der Elektrotechniker, Wien, N 16.** Umwandlung der Wärme in Elektrizität. Empfangsapparat für drahtlose Telegraphie. Acetatdraht. Aussichten des elektrischen Schmelzofens in Kanada. Maximalausschalter in Dosenform.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 38.** Collischonn: Neue Umformungsanlagen. Karrass: J. B. Millets Unterwasser-Signaleinrichtungen. Die Tätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt im Jahre 1904.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 39.** Seidener: Die Weltausstellung in Lüttich. Herzog: Zementfüße für Holzmasten. Graphische Darstellung der Leitungsquerschnitte bei verschiedenen Betriebsspannungen. Technische Hochschulen in England.

8267 **Electrical Review, London, N 1452.** Die internationale Ausstellung in Lüttich. Über die Verwendung von Elektrizität in der Kirche. Turbinen von Willans & Robinson in Glasgow. Guarini: Typendruck-Telegraph von Siemens & Halske.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 12.** Entlang der Niagara-Toronto Kraftleitung. Herzog: Hydroelektrische Anlage in Bellinzona (Italien). Diagramm über die Normalleistung eines Motors.

4492 **The Electrician, London, N 1427.** Substation „Italian Garden" der Westminster Electric Supply Co. Über Kraftübertragung. Die elektrische Beleuchtung von Dublin.

7859 **L'Eclairage électrique, Paris, N 27.** Drude: Die rationelle Konstruktion eines Teslaschen Transformators. Guarini: Dampfturbine Riedler-Stumpf.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8262 **Hygien. Rundschau, H 18.** Flade: Zur Alkoholfrage.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 39.** Bueb: Die Dessauer Vertikalretorte. Neumann: Neuere Wasserwerke mit Gasbetrieb. Voß: Das städtische Elektrizitätswerk Quedlinburg. Jahresversammlung des englischen Gasfachmänner-Vereines.

3641 **Engineer. Record, New York, N 12.** Die Fortschritte im Bau der Brücke bei Quebec. Neue Pumpstation in Philadelphia. Abwasserreinigung, Patent Glover. Die Eisenkonstruktion des Wanamaker-Gebäudes in Philadelphia (Forts.). Große Blechbrücke. Gewinnung von Felsen unter Wasser. Der Bau der Mississippibrücke bei Thebes. Bauten in Eisenbeton der Atlantic City-Wasserwerke.

4407 **The Sanitary Record, London, N 825.** Die Rauchverzehrung. Abwasser-Reinigungsanlage in Devizes.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

7222 **Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Im Vereine mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. II. Band: Biegungsachse bis Dollieren. 800 Seiten. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt (Preis pro gebd. Bd. M 30).

Nun liegt uns schon der zweite Band der Neubearbeitung dieses ausgezeichneten Hand- und Nachschlagewerkes vor; derselbe ist gar wohl geeignet, den Ruf, den sich Luegers Lexikon als ein wissenschaftliches Werk ersten Ranges mit Recht errungen hat, neuerlich zu kräftigen. Die Artikel, die zahlreich und in vollkommen entsprechender Weise durch vorzügliche Abbildungen erläutert sind, erscheinen von hervorragenden Fachleuten aufs gewissenhafteste bearbeitet. Unter den Bearbeitern der zweiten Auflage finden wir an Österreichern L. E. Andés-Wien, Prof. A. Birk-Prag, Hofrat Professor Dr. J. M. Eder-Wien, Professor P. Friedlaender-Wien, Direktor Dr. T. F. Hanausek-Krems, Professor Max Kraft-Wien, Professor J. Melan-Prag, Professor F. Reinitzer-Graz, Professor A. W. Unger und Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer-Wien. Die Vorzüge der ersten Auflage, welche in der möglichst umfassenden Trennung des Stoffes durch Behandlung unter bekannten, allgemein gebrauchten Einzelstichworten, knapper, aber klarer Darstellung der Wortbegriffe und möglichster Vollständigkeit der Wortsammlung im Gebiete der Technik und ihrer Hilfswissenschaften bestanden, sind noch sorgsamer herausgearbeitet und erhöht worden. Bei der tief in das moderne Leben einschneidenden Rolle, welche die Technik gegenwärtig in fast allen Berufszweigen spielt, ist ein rasch über alle Einzelheiten derselben orientierendes Werk wie das in Rede stehende Lexikon überall willkommen und nahezu unentbehrlich. Das Luegersche Nachschlagewerk kann aber auch Technikern von Beruf die besten Dienste leisten, da es sich seinen Zwecken entsprechend des ganzen mathematischen und naturwissenschaftlichen Rüstzeuges für die Entwicklung der abgehandelten Begriffe bedient und dieses so dem Benützer vorführt; überall, wo der Gegenstand es erfordert, läßt es mit Recht die mathematische Behandlung an die Stelle der bloßen Beschreibung treten. Erhöht wird dieser Vorzug noch durch die besondere Art der äußerst reichhaltigen Literaturnachweise, welche nicht, wie in den meisten enzyklopädischen Werken üblich, nur anhangsweise den betreffenden Artikeln zugefügt werden, sondern den Benützer des Werkes in den Stand setzen, bei jedem im Artikel selbst vorkommenden, etwa nur kurz erläuterten Einzelbegriff bequem zu ersehen, in welchem Spezialwerke eine noch ausführlichere Orientierung geboten wird. Darum hat sich auch das Lexikon als wertvoll für Studierende höherer technischer Lehranstalten erwiesen. Die zweite Auflage baut nach den bisher vorliegenden Proben die Vorzüge noch aus, so daß sie gewiß neue Freunde dem verdienstvollen Werke zuführen wird. *Dr. P.*

10.206 **Über Sonnenuhren.** Beiträge zu ihrer Geschichte und Konstruktion nebst Aufstellung einer Fehlertheorie. Von Dr. Hans Löschner. 8°, 154 Seiten und 59 Abbildungen. Graz 1905, Leuschner und Lubensky.

Schon bei den ersten Versuchen einer Zeiteinteilung seitens der Völker des Altertums hat der Schatten Verwendung gefunden. Das Bedürfnis nach richtigen Zeitangaben hat allmählich zur Verbesserung der angewendeten Mittel geführt, und ist insbesondere im Mittelalter eine umfangreiche Literatur über Horizontal-, Vertikal-, Reflex- u. s. w. Sonnenuhren entstanden. Der Verfasser hat mit großem Fleiß und Sachkenntnis aus der Literatur und eigenen Beobachtungen durch Abbildungen illustriert eine geschichtliche Entwicklung der einschlägigen Einrichtungen gegeben, eine Fehlertheorie aufgestellt, die genaue Einrichtung einer Vertikalsonnenuhr an einer in Graz erbauten Villa beschrieben und schließlich die für praktische Zwecke genügende annähernde Konstruktion einer Sonnenuhr in einfachster Weise (Seite 149—151) angegeben, wobei der Fehler nur wenige Minuten beträgt. Die Nutzanwendung von Sonnenuhren ist größer als von mancher Seite geglaubt wird. Für verständige Bewohner entlegener Behausungen, Gehöfte, Weingartenhäuser, Alpenhütten u. s. w., wohin auch nicht der Postbote seinen regelmäßigen Gang nimmt, bleiben richtige Sonnenuhren das einfachste Mittel zur Uhrkontrolle. Spuckmann (1895 New-York) bedauert, daß so viele große Gebäudeflächen schmucklos bleiben oder mit Blindfenstern, nichtssagenden Ornamenten u. dergl. bedeckt werden, wogegen Sonnenuhren viel besser befriedigen würden. *V. P.*

10.244 **Schweizer Landschafts- und Architekturbilder.** Gezeichnet von A. Sutter, Zürich, M. Kreuzmann.

Die 24 Federzeichnungen, die hier in einer Mappe vereinigt sind, stellen anspruchslose Landschaftsbilder und sentimental gesehene Architekturstücke dar, deren etwas altartige Weise durch das Datum ihrer Entstehung — 1896 — durchaus nicht erklärt wird. Anlehnung an Ludwig Richtersche Art wirkt heutzutage viel eher manieriert als naiv, und wir wollen auch dort, wo der Künstler Interesse am Inhalte erwecken will, eine großzügige, in der Technik wirksame Darstellung nicht vermissen. *Schr.*

10.167 **Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie.** Von Heinrich Birven, Ingenieur, Dozent an der Gewerbe-Akademie, Berlin. Mit 41 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart und Berlin 1905, Fr. Grub.

Die kleine Schrift enthält eine gedrängte Darstellung der wichtigsten Lehren der mechanischen Wärmetheorie und wird sich insbesondere für Studierende, denen der Gegenstand noch dem gebräuchlichen Schimmel vorgetragen wurde und die eine Prüfung abzulegen haben, als sehr verwendbares Repetitorium erweisen. *—zs.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2681 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 7.** Nachruf für Dr. Ing. Franz Reuleaux, Berlin. Rupprecht: Neuere Spezialwerkzeugmaschinen für Lokomotivwerkstätten. Simmersbach: Der deutsche Stahlwerksverband und seine Bedeutung für unser Wirtschaftsleben. Borries: Über die wellenförmige Abnutzung der Schienen.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 16.** Cordeiro: Die Festigkeit gebogener Stäbe. Uebel: Staubfreie Straßen. N 17. Grosly: Einfluß der Naßlagerung auf gedarrte gipsartige Zementmörtel und eine beschleunigte Methode zum Nachweis schädlicher Mengen Gips in Portlandzement. Bach: Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 79.** Verschwundene und verborgene alte Architekturen Nürnbergs. Mörsch: Berechnung der Eisenbetonsäulen und die neuesten Versuche. N 80. Licht: Das neue Rathaus in Leipzig (Forts.). Wiederherstellungsarbeiten und Neugründungen unter Wasser mit Hilfe von Zementeinpressung. „Augen auf!"

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 39.** Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten. Freytag: Die Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (Forts.). Vertikale „Gardner"-Petroleum- und Benzinmotoren für Schiffs- und stationäre Zwecke.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 14.** Schlatter: Bündner Kirchen. Bavier: Die bauliche Entwicklung des Hafens von Genua (Schluß). Krull: Die Dampfturbinen der Maschinenbau-Aktien Gesellschaft „Union" in Essen a. d. Ruhr.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 39.** Wettbewerb des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. Lingg: Eine großartige Wasserkraftanlage in den bayerischen Alpen.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 9.** Olry und Bonet: Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl (Forts.). Friebel: Die Explosion eines Kohlensäurebehälters. Hauck: Gefahren der Dampfkesselreinigung (Schluß). Mann: Die Inbetriebsetzung der Dampfturbinen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 39.** Hartmann: Bewegungsverhältnisse von Steuergetrieben mit unrunden Scheiben. Pickersgill: Schwimmkran von 60 *t* Tragfähigkeit. Gutbrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Knaudt: Würzburger und Hamburger Normen.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 9.** Die Kühl- und Dampfmaschinenanlage auf dem neuen Schlachthofe der Stadt Offenbach a. M. Jehle: Die Haftungsverbindlichkeit gegenüber den eigenen Arbeitern und Beamten in unfallversicherungspflichtigen Betrieben (Schluß).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 76.** Beiträge zum Eisenbahnrecht im Großherzogtum Hessen (Schluß). Untergrundbahnprojekte der Großen Berliner Straßenbahn. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Jahr 1903 (Schluß). N 77. Zeis: Vorschlag zur Beleuchtung der Nachtsignale. Die Faucillebahn als französischer Wettbewerb gegen Gotthard und Deutschland. Gesetzentwürfe, betreffend die weitere Ausgestaltung des bayerischen Staatsbahnnetzes.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 80.** Das neue Dienstgebäude für das kaiserliche Patentamt in Berlin (Schluß). X. Internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand. N 81. Licht: Das neue Rathaus in Leipzig. Die künstlichen Wasserstraßen im europäischen Rußland.

2027 **Engineering, London, N 2074.** Smith: Die Universität in Birmingham (Forts.). Der königliche Hofzug für Indien (Schluß). Schnellaufende Bohr- und Gewindeschneidmaschine. Die Werke in Sheffield. Elektromotor von Morris-Hawkins. Arnold und William: Der Einfluß der Wärme auf die Eigenschaften des Kohlestahls.

2041 **Engineering News, New York, N 12.** Strauß: Eisenbetonbogenbrücke in Deer Park George. Chaussee: Feuerfeste Konstruktionen als einziges Mittel, die großen Verluste des Nationalvermögens durch Feuerschäden zu verhindern. Gillette: Reservoir in Beton im Jerome Park zu New York. Humphrey: Versuche mit Zement und Beton auf der Ausstellung in St. Louis. Jackson: Reinigung des Wassers durch Kupfersulfat.

1660 **Railroad Gazette, New York, N 12.** Die Denver & Rio Grande Ry. Schieber- und Kolbenventil. Die Bauten der Erie R. R. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Eiserne Brücken der Harriman Lines (Forts.). Die Frachten-Endbahnhöfe der Chicago & North-Western Ry. in Chicago (Forts.). Das Loree-Patonall-Semaphor.

669 **The Engineer, London, N 2596.** Die Reinigung der Wolle (Forts.). Die Azetylen-Industrie. Die Lokomotiven und der Wagenpark auf der Ausstellung in Lüttich. Die Grosvenorbrücke der London-Brighton and South Coast Ry. Projekt einer Bewässerungsanlage in Buford. Richards und Stead: Überhitzter Stahl.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 22.** Lafay: Erzeugung sehr niedriger Temperaturen und Verflüssigung von Luft und Wasserstoff (Schluß). Coupan: Der Ackerbau auf der Ausstellung in Lüttich und die Organisation des Ackerbauunterrichtes in Belgien. Garnier: Drehbank von 2·745 *m* Höhe. Uferschutzbauten bei Bridlington in England.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 39.** De Kuyser: Dampfturbinen. Brouwer: Die Mittel zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Dampfmaschine. Der zehnte Schiffahrtskongreß in Mailand I. Der zehnte Kongreß für öffentlichen Sanitätsdienst in Scheveningen. N 40. Stolp: Die Wagenreparaturwerkstätte der Holländischen Eisenbahngesellschaft. Collette: Vagabundierende elektrische Ströme. Sammlung des k. Institutes der Niederländischen Ingenieure. Sammlung der Fachabteilung für Maschinen- und Schiffsbau des k. Institutes der Niederländischen Ingenieure. Die Eröffnung der Ausstellung der Nationalen Elektrotechnischen Industrie in Delft. Cool: Die Ausstellung der Nationalen Elektrotechnischen Industrie in Delft. Unfall des Dampfers „Chatham" im Suezkanal. Wenckebach: Bergbautechnische Terminologie in der Niederländischen Sprache.

2899 **Epitő Ipar, Budapest, N 40.** Die Programmrede des neuen Rektors des Polytechnikums. Baumgarten: Die Elementarschule in Szatmárnémeti. Töry: Neubauten in Deutschland. Das Programm des Wettbewerbes für das Sáros- und Rudasbad in Budapest. Das Denkmal des Ingenieur Vásárhelyi in Szeged. N 41. Jónás: Programmrede bei der Eröffnung des Polytechnikums. Czigler: Die Kanalisation des Elisabeth-Sanatoriums. Baumgarten: Die Elementarschule in Szatmár.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 28.** Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. Steinz: Über die sibirische Bahn. N 29. Záhorský: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mirovic. Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. N 30. Rosa: Oberflächenleitung auf der Karlsbrücke in Prag. Záhorský: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mirovic. Velflik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 10.** Krauß: Pfarrkirche für Preßbaum. Krauß und Tölk: Milchverteilungspavillon für Wien. Krauß und Tölk: Das Wiener Bürgertheater. Krauß und Tölk: Zwei Konkurrenzprojekte für das Theater in Gablonz. Krauß und Tölk: Entwurf für das Warenhaus A. Gerngroß. Krauß und Tölk: Wiener Spieloper. Krauß und Tölk: Entwurf für das Amtshaus der Wiener Bezirkskrankenkasse in Wien, VIII. Krauß: Grabdenkmäler. Michler und Mahler: Projekt für eine Wiener kommunale Sparkassa in Währing. Krauß und Tölk: Wohn- und Geschäftshaus in Wien, I.

10074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, N 10.** Japanische Wohnkunst. Franz Pankok-Barmen. Sonne: Moderne Holzfärbung durch lichtechte Teerfarbstoffe. I. Württembergische Ausstellung für Wohnungsausstattungen. Zimmermann: Zur Kenntnis des Amaranthholzes.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 52.** Simlinger: Wohnhaus in Wien, XIX. Haupt: Die Lange-Stiftung in Hannover. Die neue Eisenbahnbrücke bei Mainz. Papier als Rostschutzmittel für Eisen und Stahl.

1907 **Building News, London, N 2647.** Tafeln: Haus in Coombe Hill. Haus in London, S. W. Rathaus in South Shield. Bibliothek in Benwell.

1186 **The Architect, London, N 1919.** Tafeln: Haus in Harrogate. Hotel Russel in London. Ansichten kleiner Landhäuser. Deckengewölbe der Kathedrale zu Wakefield.

774 **The Builder, London, N 3269.** Tafeln: Haus in London, S. W. Haupttreppenhaus des alten Schlosses Mount Melville bei St. Andrews. Einzelheiten eines alten Hauses in Clifford's-Inn.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 53.** Gomez: Entwurf für eine Pfarrkirche. Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 39.** Charles Lucas. Kongreß der Gesellschaft französischer Archäologen 1905 (Schluß).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 9.** Balšánek: Das Ingenieurwesen und die moderne Architektur. Panta: Die Renovierung der Mariahimmelfahrtkirche in Klattau. Beneš: Konkurrenzentwurf für den Zubau des Rathauses der königl. Hauptstadt Prag.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 39.** Kretschmer: Neues Vorkommen von Manganerz bei Sternberg in Mähren. Lilienberg: Stahlgewinnung durch Blasen auf die Metalloberfläche (Kleinbessemerei) in Amerika. Prozeß Conedera zur Reinigung des durch Eisensalze verunreinigten Kupfersulfats und zur direkten Darstellung von Kupfervitriol.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 19.** Brisker: Die Eisenindustrie Italiens. Bousse: Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre. Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen. Canaris: Chemische Vorgänge beim kombinierten Bessemer-Martin-Verfahren zu Witkowitz. Neue Untersuchungen über Hochofenschlacke. Die Würzburger und Hamburger Normen. Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. Wust und Geiger: Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstoffformen im Eisen „Temperkohle" und „Graphit". Gießerei-Maschinen und -Einrichtungen. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 11.** Dravo: Schachtverkleidung in Beton. Hitchcock: Erzbearbeitung in den Quincy Mills in Hubbel, Mich. Crane: Das Quapaw-Zinklager. Thyng: Eine Handsetzmaschine. Shields: Die erste Hilfe bei Unglücksfällen in Bergwerken. N 12. Malcolmson: Guanajuato. Das Sprengen der Kohle in Bergwerken mit bituminöser Kohle. Soda- und Salzsäure-Erzeugung nach dem Verfahren Oehler-Meyer. Kleiner Kupolofen für Ausbesserungszwecke. White: Die Theorie der Trommel-Erzmühlen. Darby und Hatton: Der Bertrand-Thiel-Stahl-Prozeß.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 19.** Das Petroleum und seine Derivate in Industrie und Welthandel. Die soziale Lage der galizischen Erdölarbeiter. Vorkommen und Verwendung von Asphalt.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 77.** Winteler: Gehaltsbestimmung hochkonzentrierter Salpetersäure durch das spezifische Gewicht. Winteler: Salpetersäuredarstellung zur Sprengstoff-Fabrikation. Preisausschreiben der industriellen Gesellschaft zu Mülhausen i. E. Klein: Milchwirtschaftliches Institut zu Proskau. N 78. 77. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905. Die neue Pharmakopöe der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Kaufmännische und industrielle Rechtskunde. Soden und Elze: Auffindung eines neuen Terpenalkoholes im ätherischen Myrtenöl. Wedekind und Fetzer: Reduktion der Tonerde durch Bor und Silizium. Kauffmann: Über Erforschung der Fluoreszenz. Wrochem: Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes fester Körper in pulveriger oder körniger Form. Baier: Nahrungsmittel-Untersuchungsamt der Landwirtschaftskammer für Brandenburg. Beythien: Chemisches Untersuchungsamt Dresden. Benz: Chemisch-technisches Laboratorium und städtisches Untersuchungsamt Heilbronn. Tiemann: Versuchs- und Lehranstalt für Molkereiwesen zu Wreschen.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 19.** Raikow und Külümow: Wirkung der Nesslerschen Lösung auf Antipyrin, Pyramidon, Antifebrin und Exalgin. 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 114.** Schleier: Frostproben mit Kalksandsteinen. N 115. Rohland: Die Candlotsche Reaktion und die Verlängerung der Abbindezeit. Neuartige Fördervorrichtung. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 116. Beschickung von Naßkollern mit der Schüttelrinne. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 39.** Abel: Fortschritte der theoretischen Elektrochemie im Jahre 1904 (Schluß). Brunck: Neue Methode zur Bestimmung des Schwefels in der Kohle. Donnstedt und Haßler: Schwefelbestimmung im Pyrit. Ubbelohde: Automatische abgekürzte Quecksilberluftpumpe.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 39.** Pohl und Bohle: Berechnung von Transformatoren auf den Mindestbetrag an Kosten des wirksamen Materiales. Erens: Zur Frage des blanken oder isolierten Mittelleiters. Schmidt: Beobachtungen über die Leuchtdauer der Blitze. Glanase: Beschreibung einer Schaltvorrichtung für Sekundenuhren. Beiträge zur Kenntnis der stetigen und stufenweisen Magnetisierung.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 40.** Müller: Entwurf von Gleichstrommaschinen. Kronstein: Elektromotorische und Ponderomotorische Kraft. Verwertung von Müllverbrennung. Knoppers: Todesfälle in elektrischen Betrieben.

8267 **Electrical Review, London, N 1453.** Gradenwitz: Neueste Fortschritte auf dem Gebiete des unterseeischen Signalwesens. Die internationale Ausstellung in Lüttich (Schluß). Clerk: Innere Verbrennungsmaschinen. Die elektrische Ausstellung in Olympia.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 13.** Die neue Kraftanlage der Brooklyn Rapid Transit Co. Die Einphasenstrom-Bahn in der Praxis. Codman: Über Maximalbedarf. Sicherungen und Stromunterbrecher für Quecksilberlampen.

4492 **The Electrician, London, N 1428.** Elektrische Ausstellung in Olympia. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Ergebnisse von Versuchen mit der Tantalum-Lampe. Kinzbrunner: Die Beziehung zwischen Dicke und dielektrischem Widerstand bei Hochspannungsisolatoren. Wild: Die Bestimmung der Kerzenstärke.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 38.** Breydel: Apparat zur Zerstreuung von Nebel und Rauch. Reyval: Elektrische Ausstellung „Carels-Lahmeyer" auf der Weltausstellung in Lüttich. Herzog: Hochdruck-Kreiselpumpe, System Sulzer (Schluß). Allen: Die elektrischen Installationen der Metropolitan District Ry. in London (Schluß).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

2125 **Deutsche Vierteljahrschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 4, erste Hälfte.** Pistor: Reform des Apothekenwesens in Preußen. Juckenack: Die Nahrungsmittelkontrolle in Deutschland. Prausnitz: Bedeutung der natürlichen Ernährung der Säuglinge. Oehmke: Die Säuberung des Straßenverkehrs der Großstädte.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 27.** Nieß: Erfahrungen im Feuerungsbetrieb einfacher Ofen- und Kesselheizungen (Forts.). Gremmels: Warmwasserheizung mit Schnellumlauf.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 40.** Heidenreich: Versicherung der Betriebsbeamten. Kaeser: Kirchenheizungen mit Gas in Schaffhausen. Auerbach: Die Typhusepidemie in Detmold und die Trinkwassertheorie. Elektrizitätswerk der badischen Staatsbahnen bei Durlach. Ost und Kirschten: Analyse eines Buchecken Cyanschlammes.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 12.** Haefke: Die Fleischvernichtungsanlage der Stadt Berlin in Blankenfelde. Prinz: Das Wasserwerk der Stadt Salzwedel (Schluß). Franz: Über den Wert von Bebauungsplänen für kleine Städte.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 9.** Wibhmann: Nebenbeschäftigung gesunder und kranker Lehrerinnen. Domitrovich: Dr. Rostowzeff über die Gruppenbank. Berichtigung und Abwehr (Stuttgarter Jahresversammlung des deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege). Sibkinger: Wesen und Bedeutung der Knaben-Handarbeitsschule im Rahmen des Volksschulwesens großer Städte.

4407 **The Sanitary Record, London, N 826.** Versammlung der Sanitäts-Gesellschaft in Schottland.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.210 **Aufgabensammlung aus dem Steinschnitt.** Für den Unterricht an Baugewerk- und Tiefbauschulen, Gewerbe- und Handwerkerschulen, gewerblichen Fortbildungsschulen entworfen und gezeichnet von Ingenieur Julius Hoch, Oberlehrer an der staatlichen Baugewerkschule in Lübeck. Berlin 1905, Karl Mayer (Preis M 4).

Eine Mappe mit 100 Blättern, welche steinerne Objekte aller Art, wie Massivmauern, Quaderverblendungen, Bögen, Gewölbe, Fensterumrahmungen, Gebäudesockel, Brückenpfeiler in orthogonalen und isometrischen Rissen darstellen. Der Hauptzweck des Buches ist, die technische Anwendung der niederen darstellenden Geometrie zu zeigen und ihren Gebrauch zu üben, und diesen Zweck wird das Buch wohl erfüllen können. Die Ausstattung verdient angesichts des niederen Preises Lob. *Schr.*

999. **Kraft, Kalender für Fabriksbetrieb.** Ein Handbuch zum Gebrauch für Besitzer und Leiter von Kraftanlagen jeder Art, für Ingenieure, Techniker, Werkführer, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur und Chef-Redakteur der Zeitschrift „Kraft" früher „Dampf". Achtzehnter Jahrgang 1905. Mit einer Eisenbahnkarte und vielen Abbildungen im Text. Berlin, Robert Fessenfeld (Preis M 4).

Erscheint wie alljährlich in zwei Teilen. Der erste Teil mit hauptsächlich technischem Inhalte ist in einzelnen Kapiteln vervollständigt und verbessert worden. Der sorgfältigen Ausarbeitung des Inhaltes ist eine sehr würdige äußere Ausstattung zu Teil geworden. Der zweite Teil enthält neben für das Deutsche Reich gültigen Gesetzesauszügen viele sehr gut verwendbare Tabellen. *J. M.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 18.** Gresly: Einfluß der Naßlagerung auf gedarrte gipsartige Zementmörtel und eine beschleunigte Methode zum Nachweise schädlicher Mengen Gips in Portlandzement (Forts.). Bach: Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens (Forts.). Meyer: Der Zusammenhang von Zug- und Druckdiagrammen bei Stahl, Eisen und Kupfer.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 21.** Elektrizitätswerk Altdorf (Schluß). Kombinierte Silo- und Bodenspeicher für Getreide. Stephan: Massentransporteinrichtungen. Sondermann: Kolbenventil-Dampfmaschine (System Sondermann). Broytmann: Kriegers Motorwagen mit elektrischem Antrieb. Wasserstandsregler für Dampfkessel, Patent Hannemann.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 10.** Berliner Wohnbaublöcke. Forbát: Soziale und wirtschaftliche Vorarbeiten für Stadterweiterungspläne. Zur Frage der Baulandumlegung. Der Wald- und Wiesengürtel und die Höhenstraße der Stadt Wien.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 81.** Reorganisation der deutschen Baugewerksschulen. Faber: Denkschrift über die Verbesserung der Schiffbarkeit der bayerischen Donau und die Großschiffahrt bis Ulm. N 82. Hoffmann: Neue städtische Heilstätte für Lungenkranke in Buch bei Berlin. Hayestadt und Contag: Von den Bauwerken des Teltow-Kanales.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 40.** Freytag: Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Belasner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten (Forts.). Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (Forts.). Schmidt: Neuerungen auf dem Gebiete der Maschinenelemente.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 40.** Franz: Die Tätigkeit der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen im Jahre 1904.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N15.** Züricher Villen (Forts.). Generalversammlung des schweizerischen elektrotechnischen Vereines und des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke in Freiburg 1905. Der Hammetschwand-Aufzug am Bürgerstock. Das Stantisbahnprojekt. X. internationaler Schiffahrtskongreß zu Mailand.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 40.** Wettbewerb: Stadttheater in Straßburg. Lingl: Eine großartige Wasserkraftanlage in den bayerischen Alpen (Schluß).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 40.** Meyer: Einführung des elektrischen Betriebes bei den vereinigten Londoner Stadtbahnen. Hartmann: Bewegungsverhältnisse von Steuergetrieben mit unrunden Scheiben (Schluß). Rupprecht: Die Anlagen der Hamburgischen Elektrizitätswerke (Schluß). Heller: Motorwagen im Eisenbahnbetriebe (Forts.). Hauff: Die Konstruktion des Schleifbogens bei der Heusinger-Steuerung.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 78.** Heubach: Erwerbung der pfälzischen Eisenbahnen durch den bayerischen Staat. Weibliche Eisenbahnbeamte in Schweden. N 79. Güterbeförderung auf den sächsischen Staatsbahnen. Der Sauerstoff in seiner Bedeutung für Hochgebirgsbahnen. Etat der bayerischen Staatsbahnverwaltung. Beschlüsse der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 82.** Dinklage und Paulus: Die neue Johanneskirche in Moabit-Berlin. Künstliche Wasserstraßen im europäischen Rußland (Schluß). N 83. Neubau des Amtsgerichts und Gefängnisses in Dortmund. Neuer Hafen der Midland-Eisenbahngesellschaft bei Heysham.

2027 **Engineering, London, N 2075.** Patronenhülsenpresse. Hanbury: Verbund-Lokomotive der französischen Nordbahn. Elektrisch betriebene Maschine zum Beschicken der Gasretorten. Die Preisänderung der Metalle in den drei letzten Monaten durch Kurven dargestellt. Geyers umstellbarer Propeller. Richards: Überhitzter Stahl. Talbot: Abseonderungen in Stahlingots.

2041 **Engineering News, New York, N 13.** Putnam: Dampfer für den Küsten- und geodätischen Dienst auf den Philippinen. Fort: Organisation und Verwaltung des Bureaus für Straßenausbesserungen in Brooklyn. Bewegliches Wehr und Schleuse im Mormentau River zum Zwecke der Bewässerung der Reisfelder. Balnbridge: Talsperren in Eisen. Bonnin: Neues Firstschild für den Bau der Tunnels der Pariser Stadtbahn. Bodler: Bremse für Straßenbahnwägen. Godfrey: Wasserbehälter in Eisenbeton.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 13.** Neuer Frachtenbahnhof in Cincinnati. Neues Truckgestell für Personenwagen. Signal für Straßenkreuzungen der Union Switch & Signal Co. Lokomotiv-Röhrenkessel von Robert. Eisenbetonbrücke der Illinois Central Ry. Die Verwendung von überhitztem Dampf bei den Lokomotiven der belgischen Staatsbahnen. Herstellung und Ausbesserung von Lokomotivrahmen.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 13.** Koechlin: Die Spinne und ihr Netz. Sommer: Verfahren zur Beobachtung von Sinneswahrnehmungen. Crookes: Diamanten. Automobil-Versuchsanstalt. Neue tragbare Vierzylinder-Dampfmaschine. Webb: Über Eisenbeton. Lemmoin-Canon: Abwässerreinigung. N 14. Gradenwitz: Fernphotographie. Long: Lösliche Fermente. Kenneth: Prüfung photographischer Trockenplatten. Smith: Fahren mit hoher Geschwindigkeit auf Dampf- und elektrischen Bahnen. Mann: Über Diatomeen. Boot mit Sauggasanlage.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 23.** Maschinenhaus der Bewässerungsanlage für die Felder von Tremblay (Seine). Guiellet: Spezialstähle für die französische Automobilindustrie. Coupan: Der Ackerbau auf der Ausstellung in Lüttich (Forts.). Hofer: Einfluß der Beschaffenheit des Mantels einer Dampfmaschine auf deren Leistungsfähigkeit.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 4.** Bauchal: Bericht über den Oberbau der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Auvert: Elektrische Bahn mit Einphasen-Wechselstrom und Umformung in Gleichstrom auf der Lokomotive.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 19.** Krüger: Über betoneiserne Bahnschwellen. Polanski: Die Pariser Stadtbahn. Berechnung der Wassermenge von Flüssen. Kosten der Kunststeine. Hornicki: Projekt für eine doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe ohne Ventile.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 41.** Begemann: Schneeschutzwände der Southern Pacific Ry. in der Sierra Nevada. Cool: Ausstellung der einheimischen elektrotechnischen Industrie in Delft (Schluß). Van Sandick: Der X. Schiffahrtkongreß in Mailand (II). X. Kongreß für öffentliche Gesundheitspflege in Scheveningen. Aus dem Jahresberichte 1904 des Staatsberghaues in der Provinz Limburg. Aus dem Parlament: Budget Niederländisch-Indien 1905. Eisenbahnstatistik August 1905.

2899 **Épitö Ipar, Budapest, N 42.** Czigler: Die Kanalisation des Elisabeth-Sanatoriums (Forts.). Töry: Neubauten in Deutschland. Das Programm des Wettbewerbes für das Süros- und Rudasbad in Budapest (Forts.). Das Denkmal des Ingenieurs Vásárhelyi in Szeged.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen, N 39.** Frühere dänische Zementuntersuchungen der Eigenschaften und Verwendung des Portlandzementes besonders in der Technik des Kriegsbaues.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 1.** Die Franziskanerkirche in Salzburg. Wettbewerb für ein Touristengasthaus. Hönigsberg und Deutsch: Palais der Handels- und Gewerbekammer in Agram. Niedermoser: Mädchenzimmer. Nußbaum: Bekämpfung der Holzkrankheiten durch Änderung des Austrocknungsverfahrens von Nutz- und Bauholz im Walde. Baumann: K. k. Konsularakademie in Wien. Allgemeiner österreichischer Baumeistertag in Wien 1905.

1907 **Building News, London, N 2648.** Tafeln: Landhaus in Ashton. Landhaus in Frilsham Berks. Schule in Middlesborough. Kirche in Springfield.

1186 **The Architect, London, N 1920.** Tafeln: Theater in Aldwych. Fabrikgebäude in Brimsdown. St. Markus-Kapelle bei der Kathedrale von Wakefield.

774 **The Builder, London, N 3270.** Tafeln: Häuser in London, Pall Mall und St. James Square. Fulton: Skizzen. Taufkapelle der Kirche in Buckley. Halle des Cardiff University Settlement.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 1.** Ein weiblicher Architekt. Kupfer und Leipeigneux: Privat-Hotel in Brunoy. Julien: Fassaden-Einzelheit.

5828 **L'Architecture, Paris, N 40.** Über porösen schichtenförmigen Fels. Balleyguier: Filial-Gebäude der Société Générale in Paris.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 40.** Plasser: Die Achsabsteckung des Kaiser Franz Josef I. Hilfstollens in Breth-Raibl. Meyer: Eigenschaften von Zinkblech und dessen bleibende Zustandsänderung bei verschiedener Legur. Stefan: Streckenausbau bei Hangenddruck am Maria-Schachte in Přibram.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 13.** Lotti: Kupfer- und Bleischmelzen nach dem Bormettes-Verfahren. Erzzerkleinerung und Erzwäsche in Truesdale. Beard: Das Sprengen der Kohle in Bergwerken mit bituminöser Kohle (Forts.).

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 19.** Trockengepreßte Steine. Über Düngekalk. Bericht der k. k. Gewerbeinspektoren 1904. Verschluß für Fahrstuhlschächte.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 79.** 77. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905 (Forts.). N 80. 77. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905 (Forts.). Lunge: Spezifische Gewichte von konzentrierter Salpetersäure. Couleru: Chloratbestimmungen und Ausbeuteberechnungen in der elektrolytischen Industrie der Chlorate. Atterberg: Die Korngröße der Dünensande. Steinmann: Modifikation der Welmannschen Zucker- und Fettbestimmungsmethode in den Kakaopräparaten. Opformann: Einwirkung von Formaldehyd auf Thioharnstoffe.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 19.** Eine neue Zündmasse. Die Spiritus- und Spirituspräparate-Industrie im Jahre 1904. Borns: Die Elektrochemie im Jahre 1904 (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 117.** Schleier: Pressen von Kalksandsteinen. Maschinelles Formen in der Chamotte-Industrie. N 118. Zementdrehofen mit Wasserfeuerung. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 119. Über Kollergänge. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Schlußprüfung der Ziegelschule in Lauban.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 40.** 77. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zu Meran 1905.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 40.** Skrabal: Zur Kinetik der Oxydationsvorgänge (die Permanganat-Oxalsäurereaktion).

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 17.** Schalt- und Sicherheitsapparate für hochgespannten Wechselstrom in Überlandzentralen. Elektrische Luftbefeuchter. Einschmelzen von Aluminiumschrot. Fertig gewickelte Spulen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 40.** Norberg-Schulz: Der Belastungsfaktor elektrischer Beleuchtungszentralen. Peukert: Neues Verfahren zur Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten. Schmidt: Über Kabelschutzhüllen, deren Herstellung und Verlegung. Bernard: Über eine verfehlte Blitzschutzvorrichtung.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 41.** Herzog: Die Umformerstation Monbijou. Wasserkraftanlagen im kanadischen Niagaragebiet. Vergleiche einer Kraftübertragung mittels Elektrizität und Hochofengases.

8267 **Electrical Review, London, N 1454.** Clerk: Innere Verbrennungsmaschinen (Schluß). Elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.). Elektrische und Gasbeleuchtung.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 14.** Buchenberg: Elektrische Beleuchtungs-, Wasserversorgungs- und Heißwasserheizanlage zu Ada, O. Hoho: Behandlung der Metalle durch Elektrizität nach dem Prozesse Hoho. Die Thermodynamik der elektrischen Glühlampe. Knowlton: Die elektrische Anlage der B. F. Sturtevant Company Works.

4492 **The Electrician, London, N 1429.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Eine 20.000 V Kraftübertragungsanlage. Kinzbrunner: Die Beziehung zwischen Dicke und dielektrischem Widerstand bei Hochspannungs-Isolatoren (Schluß). Watson: Einphasenstrom- und Mehrphasenstrom-Kraftleitungen.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 39.** Sarrat: Über Ökonomie der elektrischen Leitungen. Reyval: Ausstellung von Apparaten der Compagnie pour la fabrication des compteurs in Lüttich. N 40. Sarrat: Über Ökonomie der elektrischen Leitungen (Schluß). Reyval: Ausstellung „Carels" und „Charlerol" in Lüttich.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 38, 39, 40 und 41.** Vorkehrungen gegen Volkskrankheiten in Österreich.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 28.** Brabbée: Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels in Österreich.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 41.** Roth: Gemeindewasserleitungen im Regierungsbezirk Koblenz. Auerbach: Die Typhusepidemie in Detmold und die Trinkwassertheorie (Schluß). Errichtung einer Gasmeisterschule in Köln. Die Gasversorgung der Stadt Aachen. Heizung und Warmwasserbereitung mittels Gas und Koks. Farnholz: Das Nürnberglicht und seine praktische Verwendung.

3641 **Engineer. Record, New York, N 13.** Maschinenhaus der Stadtbahn in Philadelphia. Brücke über den Zambesi in Rhodesia. Ingenieurbauten auf den Philippinen. Abwässer-Filter in New Britain. Maschinenhaus der Brooklyn Rapid Transit Co. Rasches Verlegen von Röhren. N 14. Knowlton: Die neuen Werkstätten der B. F. Sturtevant Co. Die neuesten Bauten der Indian Harbor R. R. Einzelheiten des Maschinenhauses der General Electric Co. zu Schenectady. Wasserreinigungsanlage für Toledo. Pratt: Remisen in Eisenbeton der Central Pennsylvania Traction Co. in Harrisburg. Belastungsprobe einer Eisenbetonkonstruktion. Elektrische Zentralen für Licht und Kraft in den Vereinigten Staaten. Herstellung, Unterhaltung und Kosten des Asphaltpflasters. Eine neue Konstruktion von Beton- und Pfahlgründungen.

4407 **The Sanitary Record, London, N 827.** Cochrane: Landhäuser für Bauern und Landarbeiter. Die Hygiene und die medizinischen Schulen. Fraser: Die Vernichtung von verdorbenem Fleisch.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 9.** Landry: Die Beteiligung der Landarbeiter mit Grundstücken. Brouardel: Kokaïnvergiftung. Tachard: Die Hygiene der Straße. Praum: Die Differenzierung des Blutes. N 10. Dardel: Die Einrichtung von Hotels in Badeorten. Reynaud: Die Schlafkrankheit. Gérard, Doléarde und Ricquiet: Untersuchungen über die Giftigkeit von Morphium.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.266 **Hochbaukunde.** Von Hermann Daub. I. Teil: Baustoffe. XIV und 240 Seiten. Mit 283 Figuren im Text (Preis K 6). — II. Teil: Träger, Stützen, Mauern, Decken, Dächer. IX und 350 Seiten. Mit 1083 Figuren im Text (Preis K 10). — III. Teil: Stiegen, Türen, Fenster, Abfuhr der Abfallstoffe, Vorbauten, Heizung, Lüftung, Fundamente, Holzbau, Eiserner Fachwerksbau. VI und 134 Seiten. Mit 404 Figuren im Text (Preis K 4). — IV. Teil: Bauführung. VII und 124 Seiten. Mit 49 Figuren im Text (Preis K 4). Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke.

Das uns vorliegende Werk wird namentlich in dem Kreise der studierenden Technikerschaft eine außerordentlich freudige Aufnahme finden, da es einem viel gefühlten Bedürfnisse aufs beste nachkommt. Jeder von uns wird es in seiner Studentenzeit ärgerlich empfunden haben, daß man in den gangbaren Handbüchern über Hochbau nur selten, meist aber gar nicht die grundlegenden Elemente behandelt findet, wogegen das architektonische, das konstruktiv ungewöhnliche und das historische Moment bei der Auswahl der Beispiele und Muster vorwaltet; wie oft wird darum in der Hörerschaft dieses Fachgebietes der Wunsch laut, es möge ihr endlich ein Buch geboten werden, das in kurzer Fassung, ohne weitschweifige Wortfülle ihr den ganzen Stoff vorführt und bei aller Reichhaltigkeit des Inhaltes übersichtlich und dogmatisch aufgebaut erscheint. Ein solches Bedürfnis erkannt und demselben entsprochen zu haben, ist allein schon ein Verdienst, das wir dem Verfasser des im Titel genannten Werkes hoch anrechnen. Er hat sein Buch in vier Teile geteilt, von denen der erste als Einleitung zur eigentlichen Baukonstruktionslehre, die im zweiten und dritten Teile abgehandelt wird, erscheint, während der vierte die bei der Ausführung von Hochbauten zu beachtenden Angelegenheiten in Erörterung zieht. In knappen Worten werden danach im ersten Teile sämtliche im Hochbau zur Verwendung gelangenden Baustoffe vorgeführt, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Wiedergabe ausführlicher Zahlenangaben über die mechanisch-technischen Eigenschaften der Materialien gewendet ist. Der zweite und dritte Teil bilden inhaltlich ein Ganzes und wurden nur aus Gründen der Handlichkeit getrennt; sie behandeln die Baukonstruktionslehre nicht, wie es meist geschieht, nach den benützten Materialien getrennt, sondern nach den einzelnen Konstruktionsgattungen gegliedert, wodurch in jedem Abschnitte stets mit einer solchen auch alle verwandten Konstruktionen und Nebenanlagen zur Vorführung gelangen. Unsere heimischen Bauweisen finden überall die gebührende aufmerksame Berücksichtigung, was in anderen Werken nicht immer der Fall ist. Konstruktionen, die nur mehr historischen Wert aufweisen, erscheinen nicht aufgenommen. In allen Fällen ist der bei der statischen Berechnung einzuschlagende Weg vorgeführt, dagegen wird grundsätzlich nicht auf das Gebiet der Architektur übergegriffen. Der vierte Teil erörtert die Wirkungskreise des Bauherrn, der Bauleitung, des Bauführers und der Baubehörde und behandelt dann die Beziehungen zwischen diesen Faktoren, deren gegenseitige Rechte und Pflichten, insbesondere die Einflußnahme der Baubehörden auf die Bauführungen sowie die Art und Weise der Vergebung der Arbeiten und Lieferungen an die Unternehmer; ferner wird die eigentliche Ausführung eines Baues vorgeführt, wobei auch Adaptierungen und Rekonstruktionen in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden. Ein Abschnitt behandelt die Bureauarbeiten, die Verfassung des Bauprojektes und die Herstellung der Pläne und Kostenvoranschläge. Der Schluß ist der Führung des Baubuches gewidmet. Schon diese kurze Inhaltsübersicht läßt erkennen, daß wir in Daubs vortrefflicher Arbeit ein ausgezeichnetes Studienhilfsmittel vor uns haben, das noch bedeutend an Wert gewinnt durch die zahllosen, zwar meist kleinen, aber ihrem Zwecke in vollkommenster Weise entsprechenden Textabbildungen und die zahlreichen, allwärts eingestreuten Literaturnachweise, zu denen noch ein ausführliches

Verzeichnis der einschlägigen Literatur tritt. Ausführliche Inhaltsverzeichnisse und übersichtliche Register in jedem der einzelnen Teile erhöhen noch die Leichtigkeit der Gebrauchnahme des Werkes. So vereinigt sich denn alles, um der Verbreitung der vorzüglichen Veröffentlichung die besten Wege zu ebnen; wir wünschen ihr deshalb auch den verdienten Erfolg, der kaum ausbleiben dürfte, da das Buch auch den in der Praxis stehenden Technikern als sehr geeigneter Ratgeber zu dienen vermag. Wir beglückwünschen sowohl den Verfasser zu seiner außerordentlich gelungenen, sehr verdienstlichen Arbeit als auch den rührigen Verleger zu seinem nicht alltäglichen Mute, bei uns zu Lande ein derartiges Werk in Verlag zu nehmen. *Dr. Paul.*

10.091 **Groß-Gasmaschinen.** Von Dr. A. Riedler, königl. Geh. Regierungsrat und Professor. Mit 130 Abbildungen im Text. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg (Preis M 10).

Die erste zusammenhängende Darstellung der Betrachtungen, auf welche Riedler seinen Standpunkt bei der Beurteilung der Entwicklung der Gasmaschinen stützt, erfolgte in seinem am 29. Oktober 1903 im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in Wien gehaltenen Vortrag. Die Spannung, mit welcher man damals diesem Vortrage entgegensah, war umso höher, als der Meinungsaustausch, welcher sich an die Riedlersche Besprechung des Güldnerschen Werkes in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" anschloß, eine neue und ganz originelle Behandlung des Gegenstandes versprach. Ungefähr sieben Monate später offenbarte Riedler seine Ansichten über den modernen Gasmaschinenbau und dessen künftige Entwicklung dem Verein deutscher Ingenieure auf dessen 45. Hauptversammlung zu Frankfurt a. M. Inzwischen mochten wohl schon genaue Nachrichten über den Wiener Vortrag zu Ohren der deutschen Interessenten gekommen sein, so daß sich Riedler einem für die Diskussion wohlvorbereiteten Auditorium gegenübersah. Die Aussprache blieb auch nicht aus und spitzte sich sogar nicht unbedenklich zu, als dabei gleich einer der ersten Redner den Vortrag Riedlers als den Versuch einer wissenschaftlich technischen Hinrichtung des Zweitaktsystems hinstellte. Mit dieser zutreffenden Charakteristik konnte indessen der Mangel ernstlicher Einwände nicht verdeckt werden. Die vorliegende Publikation ist eine geordnete und wesentlich erweiterte Wiedergabe des Inhalts der erwähnten Vorträge, und eine Besprechung der wertvollen Schrift gäbe Gelegenheit zu einer neuerlichen Kritik der mitgeteilten Anschauungen. Mit Worten ist aber der Standpunkt Riedlers nicht zu erschüttern, wie die bisherigen Geplänkel gezeigt haben, die sich nur auf tote Winkel konzentrierten und die konstruktive Basis, auf der das Operationsfeld Riedlers ruht, nicht zu untergraben vermochten. Das Werk über Groß-Gasmaschinen dürfte von vielen Fachgenossen als die bedeutsamste aller Publikationen Riedlers angesehen werden. Es setzt den Maschinen-Ingenieuren den Kopf zurecht. „Für die Beurteilung von Gasmaschinen und von Maschinen überhaupt gibt es nur einen richtigen maßgebenden Standpunkt, den des verständigen Betriebs-Ingenieurs, ein Standpunkt, gleichartig dem des Konstrukteurs, wenn dieser nicht von bloßen Konstruktionsabsichten ausgeht. — Rein wissenschaftliche Fragen zu stellen, hat erst dann Sinn, wenn die Maschine und die ganze Maschinenart konstruktiv so weit ausgebildet ist, daß Beobachtungen und Messungen nicht mehr Zufallsergebnisse von Zufallskonstruktionen sind." So lange nicht die tadellose Betriebsbrauchbarkeit der Maschine erreicht ist, ist der Exponent der Polytrope Nebensache. Die bisherige und nicht wegzuleugnende einseitige Betrachtungsweise der Gasmaschinen vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre hat die Möglichkeit, ein Urteil über den praktischen Wert der einzelnen Gasmaschinenkonstruktionen zu gewinnen, ganz außerordentlich erschwert, da die vorhandene Literatur nur zu zweideutigen Orakelsprüchen leitete. Daher ist der Nachweis, den Riedler in dem vorliegenden Werke führt, daß für die Beurteilung der Gasmaschinen genau dieselben Grundsätze gültig seien, wie für alle anderen Gebilde des Kraftmaschinenbaues, sehr zeitgemäß und höchst verdienstvoll. Daß das heitere Gefilde luftiger Theorien verlassen und das rauhe Rüstzeug des Maschinenbauers ergriffen werden muß, wenn die Wege des Fortschrittes betreten werden sollen, wird von allen praktischen Ingenieuren als wohltätige und dem Ernste der zu lösenden Aufgaben entsprechende Ernüchterung empfunden werden. Den Hauptinhalt des Werkes bildet demgemäß die kritische Beurteilung der konstruktiven Gestaltung der heutigen Groß-Gasmaschinen und ihrer Arbeitsverfahren. Wenn Riedler dabei zur Illustration seiner Anschauungen und als Beispiel schon vorhandener guter Lösungen der verschiedenen Probleme die Konstruktion der Nürnberger Maschine in den Vordergrund stellt, so ist diese Unerschrockenheit als ein Beweis seiner Aufrichtigkeit und des Bewußtseins der Kraft seiner Argumente anzusehen. Der hohe erzieherische Wert des Buches ist nicht zu verkennen. —*ss.*

10.209 **Elektrisch betriebene Kräne und Aufzüge.** Von Siegfried Herzog, Ingenieur. Mit 381 Abbildungen. Zürich 1905, Albert Raustein, vorm. Meyer & Zeller (Preis M 24).

Zu jenen Gebieten, auf welchen die Anwendung der Elektrizität als Antriebskraft für mechanische Leistungen die größten Umwälzungen im Gefolge gehabt hat, gehört zweifellos auch der Bau von Hebezeugen, denn hier hat sich die Elektrotechnik nicht nur in raschem Fluge ein ausgedehntes Anwendungsfeld erobert, sie führte auch zu neuen Konstruktionen und zu Lösungen von Problemen, die ohne Elektrizität heute noch ungelöst wären. Es bedeutet daher der Eintritt der Elektrizität in den Kranbau einen Fortschritt, der in ursächlichem Zusammenhange eine Fülle schöpferischer Geistesarbeit ausgelöst und der schaffenden Technik eine Reihe neuer Triumphe gebracht hat. Bei der verhältnismäßig raschen Aufeinanderfolge der in den Schöpfungen der verschiedenen Fabriken zutage tretenden Neuerungen ist es von großem Werte, wenn die Fachliteratur in der Behandlung dieses Stoffes nicht rückständig bleibt, denn ihr fällt die wichtige Aufgabe zu, das in den verschiedenen Ländern Erreichte weiteren Kreisen zu vermitteln und dadurch einerseits der Erfahrung eine möglichst breite Basis zu schaffen, andererseits ein erfolgreiches Weiterarbeiten auf den angebahnten Wegen anzuregen. Ein Werk, das geeignet erscheint, diesem Zwecke in hervorragender Weise gerecht zu werden, ist das vorliegende von Siegfried Herzog verfaßte Buch, das sich in der Behandlung der grundlegenden Theorie in den einzelnen Kapiteln auf das für die Praxis notwendigste beschränkt, dafür aber in dem beschreibenden Teile eine überaus reichhaltige Sammlung ausgeführter Konstruktionen aufweist, und zwar in einer Form, die es dem Leser ermöglicht, diese Konstruktionen nicht nur als fertige Objekte dem geistigen Auge vorzuführen, sondern auch in ihren Bau und vielfach auch in das Wesen einzelner Details einzudringen. Als die wichtigsten Bestandteile der Hebezeuge werden der Reihe nach die Motoren, die Steuerungsapparate, die Übertragungsmechanismen, die Bremsen und die Tragorgane unter Vorführung verschiedener bewährter Ausführungen behandelt und dann die verschiedenen Arten der Kräne, als Laufkräne, Bockkräne, Drehkräne, Portalkräne u. a., sowie endlich auch verschiedene Aufzüge ebenfalls an der Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben. Aus den allgemeinen Betrachtungen, die der Verfasser dem Kapitel über die Laufkräne vorausschickt, sei erwähnt, daß als Anforderungen, denen ein moderner elektrisch betriebener Laufkran entsprechen soll, die folgenden angegeben werden: 1. Größte Ausnützung des Windenweges, Hubweges und Längsweges. 2. Gerüstloses Arbeiten. 3. Regulierbarkeit der Geschwindigkeiten innerhalb der Grenzen Null und Maximum. 4. Große Beweglichkeit und Empfindlichkeit. 5. Verminderung der Reibungswiderstände auf ein Minimum, d. h. Erzielung eines großen Nutzeffektes. 6. Geringe Anzahl der Maschinenelemente. 7. Leichte Zugänglichkeit aller Teile. 8. Sicheres Lastorgan. 9. Einwandfreie Kupplungen. 10. Geringes Gewicht. 11. Betriebssicherheit. 12. Gefällige Form und ausreichende Versteifung des Kranträgers. 13. Sachgemäße Ausführung des Kranträgers. 14. Übersichtlichkeit des Fahrgebietes. 15. Leichte Handhabung. In ähnlicher Weise faßt der Verfasser auch die Bedingungen zusammen, denen ein den modernen Anforderungen entsprechender Aufzug entsprechen soll. Als eine Zutat des Werkes, die sich in vielen Fällen als nutzbringend erweisen mag, sind die Muster für Offertausschreibungen, für Kostenvoranschläge, für Lieferungsverträge, für Bestellungen und Kalkulationen und dergl. zu bezeichnen, sowie die angefügten Montagevorschriften und die als typisches Beispiel abgedruckte Polizeiverordnung (Provinz Hannover), betreffend die Einrichtungen und den Betrieb von Aufzügen (Fahrstühlen). Druck und Ausstattung des Buches stehen vollkommen auf der Höhe moderner Anforderungen, namentlich ist die sorgfältige Ausführung und Deutlichkeit der zahlreichen Abbildungen lobend zu erwähnen. *Kz.*

10.262 **Die Fernleitung von Wechselströmen.** Von Professor Dr. G. Roessler. Mit 60 Abbildungen. Berlin 1905, Julius Springer (Preis geb. M 7).

In diesem Buche wird die Frage der Fernleitung von Wechselströmen durch Freileitungen und Kabel unter Berücksichtigung aller Strom, Spannung und Phasenstellungen beeinflussenden Größen in gründlicher Weise und mit der dem Verfasser geläufigen Klarheit analytisch und graphisch gelöst. Die Hauptaufgabe hat sich der letztere in der genauen Untersuchung des Einflusses der Ladeströme gesetzt, und die durch Diskussion gewonnenen Resultate sind in qualitativer wie quantitativer Hinsicht sehr überraschend. Der aus Charlottenburger Vorlesungen durch Erweiterung gewonnene Inhalt beschränkt sich auf die Starkstromtechnik, auf Sinusströme und symmetrische Mehrphasensysteme. Nach einer Zusammenstellung der für die heute unentbehrliche symbolische Rechnungsmethode gültigen Formeln werden der Einfluß von Widerstand und Selbstinduktion allein, das Wesen der Kapazität und der Einfluß konzentrierter Kapazität besprochen. Hierauf wird das „künstliche Kabel" mit verteilter Kapazität studiert und die Möglichkeit des Auftretens von Spannungs- und Stromerhöhungen statt -Erniedrigungen gegen das Ende einer Leitung erörtert. In dem nun folgenden Kapitel, dem theoretischen Kern des Buches, werden die genauen Differentialgleichungen für die Kabelströme aufgestellt, unter Berücksichtigung von Widerstand, Selbstinduktion, Kapazität, Ableitung, dielektrischer und magnetischer Hysteresis, Wirbelströmen und stillen Entladungen. Der Vorteil der symbolischen Methode, die Lösung partieller Differentialgleichungen durch direkte Differentiation der Symbole zu umgehen, zeigt sich hier in vorteilhaftester Weise. Nach einer Zusammenstellung der zur Berechnung von Widerstand, Induktion und Kapazität aus den Konstruktionsdaten einer Leitung gültigen Formeln folgen mehrere sehr interessante Kapitel über das unendlich lange, am Ende offene, dann über das endliche am Ende offene und über das belastete Kabel als Diskussionen der Hauptzeichnungen. Die Resultate zeigen, daß man von einem Kabel keines-

wegs ohneweiters auf das Verhalten eines nur durch den Querschnitt, ja auch nur durch die Länge verschiedenen zweiten Kabels schätzend schließen kann, da Strom und Spannung im allgemeinen von Anfang bis Ende einer Leitung in Amplitude und Phasenstellung periodisch sich ändern. Eine Fülle spezieller Betrachtungen für Kabel von $3 \times 10\ mm^2$ bis $3 \times 120\ mm^2$, für 3000, 5000 und 10.000 *V* und für die klassische Fernleitung Lauffen—Frankfurt ist eingeschoben, die Bedingungen für größte Leistung und besten Wirkungsgrad sind untersucht und es ist bewiesen, daß Arbeitsübertragungen mit den heutigen Kabeln und Wechselströmen nur bis höchstens 100 *km* Entfernung aussichtsreich sind. Das vorzügliche Werk muß Kabelfachleuten und Ingenieuren, die in den „gebräuchlichen" Projektierungsmethoden allein nicht Befriedigung finden, auf das wärmste empfohlen werden. *Dr. Hruschka.*

10.238 **Neuere Turbinenanlagen.** Bearbeitet von Wilhelm Wagenbach. Berlin 1905, Julius Springer (Preis geb. M 15).

Der im Jahre 1901 erschienene, an dieser Stelle sehr günstig besprochene Bericht des Herrn Prof. E. Reichel: „Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900" ist bald vergriffen gewesen. Es war von Seite der Verlagsbuchhandlung sehr gut getan, daß sie, statt diesen Bericht in unveränderter Form neu abzudrucken, denselben, durch die inzwischen in der Zeitschrift des V. d. I. und in anderen technischen Zeitschriften veröffentlichten Beschreibungen von Turbinenanlagen bereichert, als ein abgeschlossenes Werk über Turbinenbau herausgegeben hat. Der mit der Redaktion betraute Ingenieur Wagenbach, Konstruktionsingenieur an der königlich technischen Hochschule Berlin, hat die mühselige Arbeit, den umfangreichen Stoff zu sichten, in sehr lobenswerter Weise bewältigt. Auf 127 Kleinquarttextseiten mit 48 Textabbildungen folgen 54 Halbfoliotafeln mit vielen sehr nett und deutlich ausgeführten Abbildungen, die so ziemlich alle bemerkenswerten neueren Turbinentypen in ihrer Gesamtanordnung und in einzelnen Details enthalten. Der Text gliedert sich in vier Abschnitte, deren erster allgemeinen Inhalts die von Prof. Reichel gegebenen Inspirationen deutlich erkennen läßt. Die Entwicklung des Turbinenbaues in den letzten Jahrzehnten wird darin mit treffenden Worten dargelegt. Der zweite Abschnitt befaßt sich mit den Francisturbinen, und hat sich der Herausgeber der mühevollen Aufgabe unterzogen, für die zahlreichen beschriebenen Turbinen die charakteristischen Koeffizienten $D_e = a\sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H}}}$, $ve = b\sqrt{H}$, $n = c\sqrt{\frac{H}{Q}}$ auszurechnen, wodurch die Beurteilung derselben wesentlich erleichtert wird. Der dritte Abschnitt ist den Hochdruckturbinen gewidmet, und hier befremdet es einigermaßen, daß die Becherturbinen sehr spärlich, die bemerkenswerten Ausführungen der Abner-Doble-Company in San Francisco gar nicht vertreten sind. Im vierten Abschnitt wird die Regulierung der Turbinen behandelt, und dieser Teil läßt wohl erkennen, daß die von Seite der Maschinenfabriken dem Verfasser zur Verfügung gestellten Angaben nicht in so freimütiger Weise gemacht worden sind, um dieselben seinen Lesern klar und leicht verständlich auseinandersetzen zu können. Die Gliederung des Stoffes geschieht nach der von Dr. Ing. Walter Bauersfeld in einem soeben erschienenen Werke: „Die automatische Regulierung der Turbinen" eingehaltenen Reihenfolge, und sind auch einzelne Textabbildungen dem genannten Werke entnommen. Zum Verständnis dieses Abschnittes muß der Leser schon einige Vertrautheit mit dem Wesen der Turbinenregulierung besitzen. Das ganze Werk ist unbedingt eine der hervorragendsten Erscheinungen des deutschen Buchhandels auf diesem Gebiete und kann sowohl Studierenden als auch praktisch ausübenden Ingenieuren umsomehr empfohlen werden, als mit Rücksicht auf den reichen Inhalt und die gediegene Ausstattung der Preis ein sehr mäßiger ist. *A. Budau.*

10.047 **E. M. Lilien, Ein Beitrag zur Geschichte der zeichnenden Künste.** Von Dr. Edg. Altr. Regener. Goslar, Berlin-Leipzig 1905, F. A. Lattmann.

Schon seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich lenkend, war Lilienes Wirksamkeit des öfteren Gegenstand eingehender Würdigung. Das vorliegende Werk, welches sich sehr liebevoll mit Lilienes künstlerischem Werdegang, dessen Zielen und Bestrebungen befaßt, hat den Kunstschriftsteller Regener zum Autor und erhielt nach Lilienes Anweisungen eine äußerst vornehme und stilvolle Ausstattung. Nach einem einleitenden Abschnitte über jüdische Art und Kunst sowie einigen biographischen Daten, die von Lilienes entbehrungsreicher Jugend Kenntnis geben, schildert Regener in manchmal gar zu überschwänglicher Weise die künstlerischen Anfänge Lilienes, sein Ringen und Streben, seine künstlerischen Absichten und Ziele. Zahlreiche Illustrationen im Texte, teils Büchern entnommen, die Lilienes Hand geschmückt, dann wieder kunstgewerbliche Entwürfe oder Ex libris darstellend, zeigen, wie Lilien nach mancherlei tastenden Versuchen und noch ganz unter dem Banne fremder, namentlich englischer Vorbilder stehend, seine Linienführung nach und nach von erborgten Elementen reinigt und sich nach hartem Mühen zu einer ganz persönlichen Entfaltung seiner Formensprache durchringt, um endlich jenes Gebiet seines Schaffens, auf dem seinem Talente die schönsten Erfolge erblühen, zu betreten — das Gebiet des Buchschmuckes. Mit Vorliebe schmückt Lilien jene Bücher, deren Inhalt in irgend einer Beziehung zu der Geschichte oder den Schicksalen seines jüdischen Volkes steht, dem er in glühender Begeisterung ergeben ist. Und so lassen denn seine Zeichnungen zum Buche Juda von Frh. v. Münchhausen, zu den Liedern des Ghetto von Rosenfeld, zum Shornik von Gorki, zum Hohen Liede am deutlichsten seine künstlerische Eigenart und seine von national-jüdischem Geiste durchwehte Auffassung der Komposition erkennen. Die Erweckung der jüdischen Kunst, wie sie sich im Handwerke der Synagogen und des Ghettos durch Jahrtausende entwickelt hat, zu neuem Leben, bildet das Ideal seines Strebens und seiner Wünsche kühnstes Ziel. Ein gar hohes Ziel für einen Einzelnen, dem es vergönnt sein möge, noch manchen Schatz einer alten Kunst zu heben und, von allen Schlacken geläutert, seinem Volke und der Allgemeinheit zurückzugeben! *Ld.*

7575 **Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen.** Von Prof. F. W. Büsing und Dr. C. Schumann. 3. Auflage. Berlin 1905 (Preis M 9).

Das Werk ist eine kräftig erweiterte und umgearbeitete Auflage der zweiten Auflage desselben. Schon äußerlich findet man einen Zuwachs von 432 auf 576 Seiten. In einem neuen Kapitel, welches Prof. Boost in Berlin-Charlottenburg behandelt, sind wertvolle Anleitungen für die statische Berechnung von Beton und Betoneisenkonstruktionen gegeben worden, welche in den früheren Auflagen nicht zu finden waren, während alle übrigen Kapitel durch Umarbeitung und Bereicherung des Stoffes gewonnen haben. Überall wurden die Ergebnisse der neuesten Forschungen berücksichtigt. Die Anzahl der Abbildungen ist in der neuen Auflage ganz bedeutend gestiegen. Zur besseren Übersicht wurden die Kapitel in eine größere Zahl von Unterteilungen gegliedert, als dies bisher geschehen war. Nichtsdestoweniger ist der damit zusammenhängende Wegfall der alphabetischen Verzeichnisse zu bedauern. Das Werk bleibt jedoch ein gutes Nachschlagebuch, welches kurz und klar, von der Geschichte des Portlandzementes ausgehend, seine Herstellung, seine Eigenschaften, die Zusätze zu demselben und seine Verfälschungen, die mechanisch-physikalischen wie auch die chemischen Untersuchungsmethoden behandelt, seine Anwendungen anführt und sodann auf die spezielle Besprechung von Beton und Betoneisen übergeht, worauf auch eine umfangreiche Sammlung von Beispielen für Ausführungen in armiertem und nichtarmiertem Beton gegeben wird. Hiebei trachtete man, die Beispiele den verschiedensten Gebieten der Ingenieurwissenschaften in mannigfaltigster Weise anzupassen. Auch als Lehrbuch wird das Werk beim Ingenieur und Zementtechniker ausgezeichnet verwendet werden können. Gewiß verdient diese neue Auflage das Lob der Fachgenossen, und dürfte ihr eine noch günstigere Aufnahme gesichert sein als den beiden vorhergehenden. *Oswald Meyer.*

5376 **Bericht über die Tätigkeit des technischen Bureaus des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen im Jahre 1904.** Erstattet vom Vorstande Baurat Anton Němec. Prag 1905, Verlag des technischen Bureaus des Landeskulturrates.

Rücksichtlich des Ausmaßes der im Jahre 1904 ausgeführten Meliorationen ist gegenüber dem Vorjahre ein kleiner Rückschlag eingetreten, welcher hauptsächlich auf die Verzögerungen in der Subventionierung großer Meliorations-Unternehmungen infolge der parlamentarischen Stagnation zurückzuführen ist. Im allgemeinen ist jedoch ein ganz gewaltiger Aufschwung des Meliorationswesens zu verzeichnen, was schon aus der Tatsache hervorgeht, daß im Laufe von zehn Jahren die Post für die Unterstützung kleinerer Meliorationen im Landesvoranschlag von K 20.000 auf K 300.000 erhöht wurde. Die Projektierung und Durchführung der Meliorationen erfolgt teils durch das Personal des kulturtechnischen Bureaus, teils durch beh. aut. Privatkulturtechniker, deren es in Böhmen bereits 13 gibt. Im letzteren Falle übt das kulturtechnische Bureau nur die Revision der Projekte und die Oberaufsicht bei der Durchführung der Arbeiten aus. Im Jahre 1904 waren 142 Projekte in der Ausdehnung von 99879 *km* Bach- und Grabenregulierungen und einer Meliorationsfläche von 3924·75 *Ha* mit einem Aufwande von K 3,474.666 in Ausführung begriffen. Auf die Spezifikation der Arbeiten und die näheren Daten über den Umfang der Projektvermessungen und Ausfertigungen sowie der Vorträge, Lokalisierungen und der pedologischen Arbeiten wird hier nicht eingegangen. Hohes Interesse bieten die Berichte (36 an der Zahl) von Wassergenossenschaften, Domänen und einzelnen Kleingrundbesitzern über die durch ausgeführte Meliorationen erzielten Erfolge. *W.*

10.165 **Das Haus des Bürgers.** Von F. W. Jochem. Stuttgart, Julius Hoffmann.

In zierlicher Ausstattung und etwas preziösen Zeichnungen in Federkontur sind fünf Projekte für mäßig große Villen mit Grundrissen, Schnitten, Schaubildern der Fassaden und Innenräume dargestellt. Der im Begleitworte angeführte Zweck der Publikation soll sein, dem Bauherrn vor Verfassung des Bauprogrammes vorgelegt zu werden, damit er an der Hand fertiger Projekte leichter und sicherer seine Wünsche festsetzen könne. Ob es viele Architekten gibt, die ihren Bauherrn von vorneherein durch fremde Ideen beeinflussen werden und sich dadurch gewiß oft in schwierige Lage bei Verfechtung eigener Gedanken bringen lassen, muß freilich dahingestellt bleiben. An sich sind die Projekte sowohl im Grundrisse als auch im Aufbau praktisch und originell durchgeführt und der vorausgesetzten ländlichen Umgebung gut angepaßt. *Schr.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin,** H 8. Schwarze: Das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Weltausstellung (Forts.). Pflug: Der Herkommer-Wettbewerb. Pufahl: Unfälle und Unfallverhütung in Fabriken (Schluß). Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes. VIII. Kongreß der internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz zu Lüttich.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin,** N 83. Zur Reorganisation der deutschen Baugewerkschulen (Forts.). Alt-Cassel.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin,** H 41. Schlicks Pallograph. Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten (Forts.). Richter: Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (Forts.). Freytag: Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien,** H 41. Hoszpotzky: Mitteilungen über die am Eisernen Tor durchgeführten Schiffzugsversuche.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich,** N 16. Foerster: Die Syratalbrücke in Plauen im Vogtlande. Nyrop: Das neue Rathaus in Kopenhagen. Generalversammlung des Schweizerischen elektrotechnischen Vereines in Freiburg (Schluß).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München** N 41. Wettbewerbe im Münchner Architekten- und Ingenieurverein: Knabenschulhaus für Bad Reichenhall. Quecchierro: Einweihung der Queistalsperre bei Marklissa in Schlesien.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin,** N 41. Bernhard: Die Eisenbahnbrücke über die Havel bei Brandenburg. Dubbel: Bemerkenswerte Kraftmaschinen auf der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Lorenz: Theorie und Berechnung der Vollturbinen und Kreiselpumpen. Gutbrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Matschoß: Papins direktwirkende Dampfpumpe.

625 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin,** N 80. Elektrische Bahnen in den Vereinigten Staaten. Truppenbeförderung auf der Murgab-Zweigbahn der Mittelasiatischen Eisenbahn. N 81. Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit Motoromnibussen. Eisenbahnausstellung auf dem internationalen Kongreß in Washington.

2027 **Engineering, London,** N 2076. Cunningham: Über die Zugänglichkeit der Häfen. Die Dampfturbinenwerke in Hartlepool. Der Einfluß von Kohlenoxyd auf Eisen und Eisenoxyde (Schluß). Kondensator „Contraflo". Güterwagen mit Selbstentleervorrichtung der preußischen Staatsbahnen. Hanbury: Lokomotiven der bulgischen Staatsbahnen auf der Ausstellung in Lüttich. Umsteuerung, System Flamme-Rongy. Peltonrad mit stellbarem Eingangsrohr. Guillet: Stahl für Motorwagenbau in Frankreich.

2041 **Engineering News, New York,** N 14. Bogenbrücke über den Zambesi in Rhodesia. Rice: Die Erzeugung und Verwendung von Betonblöcken. Thurnwerth: Wirkung der Geschosse auf Panzerplatten. Neue Beton- und Eisenschwellen. Dampfmotorwagen der Taff Vale Ry. in England. Ergebnisse der Untersuchungen von feuersicherem Holz. Straßensenkungen infolge des Baues von Tunnels in Chicago.

1620 **Railroad Gazette, New York,** N 14. Neue Station der Baltimore & Ohio Ry. in Youngstown. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Eiserne Brücken der Harriman Lines (Forts.). Sechzehnrädrige Doppeltender-Lokomotive der französischen Nordbahn. Neue Bauten der Florida East Coast Ry. Lokomotivwerkstättenmaschinen (Forts.). Neuer Wagen für die Canadian Government Ry. Neue Wechselstellvorrichtung.

669 **The Engineer, London,** N 2597. Die Reinigung der Wolle. Esson: Die Isolierung von Luftleitungen. Zentral-Heiz- und elektrische Beleuchtungsanlage zu Dresden. Amerikanische Eisenbahnen. Liegende 600 *PS* Verbunddampfmaschine auf der Weltausstellung in Lüttich. Eine neue Type von Schiffsröhrenkesseln. Sechsgekuppelte Personenzugslokomotive der London- and Northwestern Ry. Gleichstrommotor. N 2598. Esson: Die Isolierung von Luftleitungen (Forts.). Zentral-Heiz- und elektrische Beleuchtungsanlage zu Dresden (Forts.). Die New Yorker Stadtbahn. Die Lokomotiven und der Wagenpark auf der Ausstellung in Lüttich (Forts.). Elektrische Straßenbahn in Hastings. Hobelmaschine für den Turbinenbau.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage,** N 42. De Wildt: Technische Vorarbeiten für die Leydadorp-Eisenbahn (Transvaal). Proper: Lebensdauer und Gebrauchswert von hölzernen Telegraphenstangen. Van Sandick: Der X. Schiffahrtskongreß in Mailand (III). Elberts Doyer: Der VIII. Kongreß des Internationalen Vereines zum Schutze des industriellen Eigentums in Lüttich. Die Internationale Kommission für den Panama-Kanal.

6927 **Ingeniören, Kopenhagen,** N 40. Die Bestrebungen der Jetztzeit betreffend die Verstärkung der Eisenbahnschienen. N 41. Die Bestrebungen der Jetztzeit betreffend die Verstärkung der Eisenbahnschienen (Forts.). Eisenbahnmotorwagen in England.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart,** H 7. Creutz: Das Charlottenburger Rathaus. Tafeln: Lange: Geschäftshaus, Unter den Linden. Berlin. Kaiser: Villa in Luzern. Neue Stickereien.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung,** N 2. Bělohlavek: Häusergruppe in Wien. Erlach: Beamtenwohnhaus in Sarajevo. Nußbaum: Bekämpfung der Holzkrankheiten (Schluß). Das Recht der Baumeister auf die Ausführung von Bauten in ihrer Totalität.

1907 **Building News, London,** N 2649. Tafeln: Hotel in Herefordshire. Neue Kirche bei Liverpool. Bibliothek in Tamworth. Neue Bibliothek in Cubitt Town. Kirche in Glenalmond. Haus in Hampton Wick. Klubhaus in Harrogate.

1186 **The Architect, London,** N 1921. Tafeln: Haus in London, Bond Street. Geschäftshäuser in London, Wardour and George Street. Innenansichten des neuen Geschäftshauses der Liverpool and London and Globe Insurance Co. in Cornhill. Schloß König Eduards in London.

774 **The Builder, London,** N 3271. Tafeln: Entwurf für eine gedeckte Brücke. Erster Preis für ein Künstlerheim in Paris. Haus in London, Mortimer Street.

4349 **La Construction moderne, Paris,** N 2. Kupfer und Lepeigneux: Privathotel in Bruny (Forts.). Doillet: Kaserne für die Feuerwehr von Ménilmontant. Thomas: Fassaden-Einzelheiten. Die Gefahren der Gasheizung in Wohnungen.

5828 **L'Architecture, Paris,** N 41. XXXIII. Kongreß französischer Architekten (Forts.). Die Moschee von Cordoue (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien,** N 41. Krull: Reinigungs- und Kühlapparat für Hochofengase, System Bian. Kavčič: Der Braunkohlenbergbau von Hrastovetz. Meyer: Eigenschaften von Zinkblech und dessen bleibende Zustandsänderungen bei verschiedener Legur (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf,** N 20. Osann: Über den amerikanischen Hochofenbetrieb. Bousse: Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre (Schluß). Schwarze: Neue elektrisch betriebene Blockscheren. Zusammenhang zwischen den Wirkungen von langsamen und plötzlichen Beanspruchungen bei Eisen und Stahl. Simmersbach: Hochofengase zum Reduzieren von Eisenerz für die neueren Hochofenstahlprozesse. Lütticher Weltausstellung (Schluß). Wüst und Geiger: Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstoffformen im Eisen „Temperkohle" und „Graphit" (Schluß). Tille: Ständebildung in der industriellen Handarbeiterschaft.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York,** N 14. Schorr: Die Brikettpresse von Schorr. Thompson: Das Problem der Schachtförderung. Schornstein in Eisenbeton zu Tacoma. Thwaite: Über Ohnmachtsanfälle der Hochofenarbeiter. Luety: Schwefelsäurefabrikation. Eisenbetondach von großer Spannweite. Anspach: Die Eisenerzeugung der Welt.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien,** N 20. Petroleum- und Naturgasindustrie der Vereinigten Staaten (Forts.). Ursachen und Verhütung des Hausschwammes. Proessdorf: Vorurteil des deutschen Publikums für Petroleum der Standard Oil Company. Ölsprengung von Straßen.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen,** N 81. Kahlenberg: Das Problem der Lösungen. Großmann: Die Nomenklatur der Doppelsalze organischer Basen. Guiseppe: Die rötlichen Flecke auf mit Zinn beschwerten Seidenstoffen. Gigli: Über einen Hydrochinon enthaltenden Harn. Klinkerfues: Weitere Folgerung aus der vereinfachten Kalibestimmungsmethode. Leffmann: Über Nahrungsmittelanalyse. Kisaling: Erwärmung von Mineralölen beim Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure. Omeis: Landwirtschaftliche Kreis-Versuchsstation zu Würzburg. N 82. Strauß: Quantitative Bestimmung des Glyzerins in Unterlaugen. Fischer: Chemische Übertragbarkeit der Metallpotentiale.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin,** N 120. Schnurpfeil: Schamotte- oder Dinasziegel? Untersuchungen über die Bildsamkeit

der Töne. Die Revolverpresse. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 121. Nachweis schädlicher Mengen von Gips im Portlandzement. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 122. Peters: Einfluß des Rauchschiebers auf den Gang der Feuerung. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 41.** Kissling: Die Beziehungen des Tabaks zur Chemie. Kauffmann: Rentabilität der mechanischen Erörterung. Ets: Bleiweißfabrikation in Amerika. 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 1905 (Forts.). Über Prüfung des Zementes (Erwiderung).

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 41.** Ruer: Elektrolytische Auflösung von Platin. Spencer: Elektromotorische Wirksamkeit verdünnter Amalgame.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 41.** Corsepius: Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Lüttich. Wedding: Die Tantallampe. Wikander: Die Wahl der Verbrauchsspannung für neu anzulegende Elektrizitätswerke.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 42.** Schröder: Hochspannungsbatterien. Niethammer: Turbodynamos. Herzog: Generalversammlung des schweizerischen elektrotechnischen Vereines in Freiburg 1905. 40jähriger Bestand der Straßenbahnen in Wien.

8267 **Electrical Review, London, N 1455.** Die elektrische Ausstellung in Olympia. Die elektrischen Straßenbahnen von Hartlings. Neue elektrische Apparate (Forts.). Davies: Kohlenaufzug von Belt.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 15.** Elektrische Anlagen in Massena. Die Reaktion der Armatur in rotierenden Umformern. Collins: Demonstrationsapparate für drahtlose Telegraphie. Underhill: Die Ermittlung des Durchmessers der Solenoide.

4492 **The Electrician, London, N 1430.** Elektrische Straßenbahnen in Hastings. Die Substation „Moscow-Road" der städtischen Elektrizitätswerke von London. Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die Anlagen der Lancashire Electric Power Co.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 19.** Levy und Sorgius: Schutzpockenimpfung in den ersten Lebensmonaten.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 42.** Menzel: Kohlen- und Koksförderungseinrichtungen und Retortenbeschickung in mittleren Gasanstalten. Savelsberg: Wasser- und Elektrizitätswerk der Stadt Aachen. Schmidt: Theoretische Herleitung der auf einen Zylinder einwirkenden Windkräfte. Pannertz: Betriebsuntersuchung der Naphthalinwäscher. Elektrizitätswerk der Badischen Staatsbahnen bei Durlach (Schluß).

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 13.** Kayser: Verzögerung des Abflußvorganges bei städtischen Kanalisationen. Geißler: Reinigung der Abwässer von Schlachthöfen. Riensch: Zur Abwasserreinigung. Gruner: Luftkurorte.

4407 **The Sanitary Record, London, N 228.** Atkinson: Die Vernichtung und Nutzbarmachung städtischen Mülls. Deutsche Ansichten über den biologischen Abwasserreinigungsprozeß.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

6314 **Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung als Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen.** Zusammengestellt von Dr. Robert Fricke, Professor an der technischen Hochschule zu Braunschweig. Vierte Auflage. 8°. 247 Seiten mit 74 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn (Preis geheftet M 5, geb. M 5·80).

Die Hauptsätze der Infinitesimalrechnung oder höheren Mathematik sind in gedrängter Form faßlich entwickelt. Der eigentliche Zweck des Buches, Hörern des Verfassers als Handbuch zur leichteren Auffassung seiner Vorlesungen an der technischen Hochschule zu dienen, leuchtet heraus und dürfte auch vollkommen erreicht sein. Die Hörer, die im Besitze des Buches sind, können den Vortrag ungestörter und aufmerksamer verfolgen, indem sie offenbar dessen enthoben werden, weitläufige Vormerkungen zu führen, die oft auch nicht ganz lückenfrei ausfallen. Selbstverständlich muß dann das Studium des Gegenstandes an der Hand von vielen Beispielen vor sich gehen, wenn der Erfolg nicht ausbleiben soll. Der knappe Umfang des Leitfadens hat die Aufnahme von Beispielen allerdings ausgeschlossen. Von anderen Werken gleichen Inhaltes unterscheidet sich das vorliegende vorteilhaft dadurch, daß auch einiges über hyperbolische Funktionen und komplexe Größen aufgenommen erscheint. Der Theorie der unendlichen Reihen wurde das dritte Kapitel gewidmet. Dementgegen ist die Variationsrechnung vom Verfasser nicht in Betracht gezogen worden. Die vierte Auflage dürften die Hörer sehr willkommen heißen. *Pj.*

7211 **Grundzüge der Wechselstromtechnik.** Eine gemeinfaßliche Darstellung der Grundlagen der Elektrotechnik der Wechsel- und Mehrphasenströme für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studierende an technischen Mittelschulen. Von R. Rühlmann, Dr. phil. und Professor. 608 S., 505 Abb. und 1 Diagrammtafel. Zweite umgearbeitete Auflage. Leipzig 1904, Oskar Leiner.

Gegenüber der im Jahre 1897 erschienenen ersten Auflage ist naturgemäß der Umfang des vorliegenden Buches bedeutend gewachsen. Aus ursprünglich elf Kapiteln sind deren 36 geworden, obgleich selbstverständlich das Veraltete ausgeschieden wurde. Dem Werk sind im ganzen und großen dieselben Vorzüge eigen, welche desselben Verfassers „Grundzüge der Gleichstromtechnik" aufweisen: klare Darstellung mit relativ einfachen mathematischen Mitteln und Behandlung des wirklich Wichtigen mit Hinweglassung überflüssigen Ballastes. Insbesondere jenen, welche ohne tiefere wissenschaftliche Bildung in das Wesentliche der Wechselstromtechnik eindringen wollen, kann das Buch auf das Beste empfohlen werden. *Dtts.*

9168 **Die für Technik und Praxis wichtigsten physikalischen Größen in systematischer Darstellung.** Von Olof Linders. Leipzig 1904, Zühl & Schunke.

Das vorliegende Buch enthält eine Zusammenstellung der in Technik und Praxis am häufigsten vorkommenden physikalischen Größen, wobei besonders jene des magnetischen und elektrischen Gebietes ausführlich behandelt wurden. Das Buch soll aber, wie der Verfasser im Vorwort hervorhebt, gleichzeitig als allgemeiner Beitrag zur Lösung der Frage der algebraischen Bezeichnung der physikalischen Größen und Maßsysteme sowie der Nomenklatur der physikalischen Größen und Maßeinheiten dienen. Es sei an dieser Stelle auf die Besprechung von O. Linders: Formelzeichen in Nr. 16 der „Z. d. Ö. I.- u. A.-V." 1905 hingewiesen, wobei das an jener Stelle über die Lösung der Bezeichnungsfrage Gesagte auch für obiges Werk gilt.

Deinlein.

10.279 **Der moderne Ausbau.** Studien von Architekt Richard Bauer, Regierungs-Baumeister Kurt Gabriel, Prof. Ignaz Wagner. 6 Lieferungen zu je 13 Tafeln. Düsseldorf, Friedr. Wolfrum (Preis komplett M 90).

Die vorliegenden drei Lieferungen enthalten Entwürfe für die Innenausstattung von Vestibülen, Dielen, Wohnräumen, für Umfriedungen und Tore, Ideen zu Kaminen, Wandbrunnen, Gartenhäusern, sowie Skizzen für die farbige Ausgestaltung von Wänden und Plafonds. Es ist viel brauchbares und anregendes Material, das durch seine flotte und doch präzise Darstellungsweise sehr ansprechend wirkt. Daß vorzugsweise einfache, mehr aufs Konstruktive weisende Motive gewählt sind, soll dem Werke zum Lobe erwähnt sein und dürfte seiner Verbreitung, angesichts der vielen Ähnliches bietenden Sammlungen, recht förderlich sein. *Schr.*

10.549 **Die graphischen Künste.** Von C. Kampmann, Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Leipzig 1905, Güschen (Preis M 0·80).

Die Sammlung Güschen, deren Bändchen mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalts schon längst dem Studierenden wie dem Forscher willkommene Arbeitsbehelfe sind, hat durch Kampmanns Arbeit eine schöne Bereicherung erfahren. Der Verfasser behandelt nach einem gedrängten Überblick über die Buchdruckerkunst, deren Entwicklung und heutigen Stand, Holzschnitt, Metallätzung, Radierung, Lithographie und die modernen photomechanischen Reproduktionsverfahren in gleich übersichtlicher Weise. Die Ausstattung (über 70 Textabbildungen, zwei farbige Blätter und eine Heliogravüre) ist prächtig und mit dem niederen Preise nicht in Einklang zu bringen.

10.272 **Statische Untersuchung und Beschreibung einer Betonbogenbrücke mit Granitgelenken.** Von Hermann Dewitz, dpl. Ingenieur. Hannover 1905, Helwig (Preis M 1·50).

In dem vollständig durchgeführten Beispiel einer Betonbogenbrücke mit Granitgelenken wird der Berechnungsvorgang entwickelt und durch knapp gehaltene theoretische Erörterungen in entsprechender Weise ergänzt. Man findet durchwegs Bekanntes in gedrängter Form, was insbesondere dem in der Praxis tätigen Ingenieur beim Entwerfen von Steinbrücken ähnlicher Konstruktionsart nützlich sein dürfte.

Dr. Karl Rosenberg.

9089 **Adreßbuch für das gesamte Baugewerbe Deutschlands.** 8°. Leipzig 1905/06, Eisenschmidt & Schulze (Preis M 8).

In dem vorliegenden Buche sind alle für das Baugewerbe in Betracht kommenden Fabrikanten und Lieferanten verzeichnet. Die erste Abteilung enthält die Handlungen für Baumaterialien und Bauartikel, die zweite die Fabriken für Baubedarfsartikel, Maschinen, Geräte u. s. w. Den Schluß bildet ein Bezugsquellennachweis.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 19.** Grosly: Einfluß der Naßlagerung auf gedarrte gipshaltige Zementmörtel (Schluß). Bach: Versuche über den Gleitwiderstand einbetonierten Eisens.

8802 **Beton & Eisen, Berlin, H X.** Serge de Karefscha: Anfänge des Eisenbeton in Rußland (Schluß). Toepffer: Was ist Portlandzement. Eisenbeton-Straßenbrücke in South Bend, Indiania. Sor: Silobau aus Eisenbeton für die Zellstoffabrik Waldhof bei Mannheim. Kiersted: Bau einer Enteisenungsanlage in Richmond, Ma. Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk von 35·9 *m* Hubhöhe (Forts.). Negri di Montenegro: Der Viadukt bei Fabriano. Die Eisenbahnschwelle, System Buhrer. Selinger: Bogenträger aus armiertem Beton, System Visintini. Einheitliche Bestimmungen für Eisenbetonbauten. Kapaun: Bericht über die Feuergefährlichkeit von Steinmaterial bei Treppen (Schluß). Saliger: Spannungen in Schornsteinen mit Kreisringquerschnitt. Elwitz: Berechnung doppelt bewehrter oder mit Profileisen versehener Betoneisenträger. Thullie: Bruchursachen der betoneisernen geraden Träger. Sor: „Berechnung der Eisenbetonplatte". Amiras: Eisenbeton auf der Weltausstellung in Lüttich.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 22.** Hydraulische Gesteinsdrehbohrmaschine, System Brand. Graf: Berechnung einer Dampfkesselanlage und des dazu gehörigen Schornsteines. Die neuen neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn. Neuere Dampfkessel. Aus der Praxis des Steuerungeinstellens an Dampfmaschinen. Beitrag zur Frage der Dampfversorgung größerer Gaswerke. Anfüllung und Inbetriebsetzung von Kreiselpumpen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 84.** Von den Bauwerken des Teltowkanales (Forts.). Rubendey: X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand. Zur Entwicklung des modernen Theaters. N 85. X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand (Forts.). Vais: Wasserbehälter in Eisenbeton. Doflein: Verstärkung der Fundamente der Alexanderkirche in Zweibrücken. N 86. Neuere Theater (Forts.). Havestad und Contag: Von den Bauwerken des Teltowkanales. X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 42.** Fischer: Beitrag zur Beurteilung der Säeorgane an Drillmaschinen. Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten (Forts.). Freytag: Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Schlicks Pallograph (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 42.** Kunze: Die Automobil-Lenkerschule in Aschaffenburg. Stöckl: Über das Eisenbahngeleis auf Schnellzugslinien.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 10.** Gutbrod: Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Oesten: Grundwasserenteisenung zur Wasserversorgung von Bahnhofsanlagen. Gadow: Versuche zur Ermittlung zweckmäßiger Lieferungsbedingungen für Stellwerksdrahtseile. Hansen: Neuer Betriebsplan für Massenverkehr auf Vorortbahnen. Rinne: Geologische Bemerkungen zum Einsturze im Altenbekener Tunnel. Versuchsfahrten mit der Westinghouse-Schnellbahnbremse auf den bayerischen Staatsbahnen.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 17.** Weiss: Vierzylinder-Verbund-Güterzug-Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen, Serie C 4/5. Wettbewerb zu einem Obergerichtsgebäude in Bern. Das neue Rathaus in Leipzig.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 42.** Wettbewerbe im Münchner Architekten- und Ingenieurverein: Schulhaus für Michelau. Perrey: Schillerfeier in Mannheim. Deutsches Museum.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesseluntersu.- u. Vers.-Ges., Wien, N 10.** Olry und Bonet: Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung von Eisen und Stahl (Schluß). Dampfverbrauch von Duplexpumpmaschinen. Die Dampfkesselexplosion in Libuschin. Compère: Ein Beitrag zur Frage der Luftkorrosionen.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 42.** Knoblauch, Linde und Klebe: Die thermischen Eigenschaften des gesättigten und des überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C. Heller: Motorwagen im Eisenbahnbetriebe (Schluß). Proell: Die genaue und die angenäherte Schwungradermittlung. Dettmar: Die Vorschriften, Normalien und Leitsätze des Verbandes deutscher Elektrotechniker.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 16.** Die Elbeschiffahrt im Jahre 1904. X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand. Vertiefung und Ausbau der Häfen im Asowschen Meer.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 10.** Mix: Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff aus der gewöhnlichen Luft mittels Verflüssigung der letzteren. Rietschel: Versuche über den Widerstand bei Bewegung der Luft in Rohrleitungen.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 82.** Personen- und Gepäcktarifreform der deutschen Staatsbahnen. Nutzen der Turkestan-Sibirischen Eisenbahn. Die Frachtentunnels in Chicago. N 83. Ein neuer Schwebebahnentwurf für Berlin. Streckenblockanlage mit Sicherung der Gegenfahrten.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 84.** X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand (Forts.). N 85. X. internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand (Schluß). Das neue Rathaus in Leipzig (Forts.). N 86. Naturwissenschaftliches Museum in Mainz.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 6.** Sahlin: Verwendung des gereinigten Hochofengases. Knowlton: Wiederkehrende Einrichtungen bei elektrischen Kraftanlagen. Gairns: Eisenbahnmotorwagen in Großbritannien. Hodges: Eine Industriebahn mit Druckluftbetrieb. Horner: Kontinentale Werkzeugmaschinen auf der Ausstellung in Lüttich. Chathcart: Das technische Personal der Marine der Vereinigten Staaten. Jackson: Moderne britische schnellaufende Dampfmaschinen. Porter: Der Beruf eines industriellen Ingenieurs.

2027 **Engineering, London, N 2077.** Smith: Die Universität zu Birmingham (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.) Thompson: Die Ölfelder zu Baku im Jahre 1904. Abdampfölabscheider. Hanbury: Die Lokomotiven auf der Ausstellung in Lüttich. 40 *PS*-Gardner-Serpollet-Motoromnibus. Andrews: Über die Abnutzung von Stahlschienen auf Brücken.

2041 **Engineering News, New York, N 15.** Torrance: Erzeugung und Verwendung von Betonbausteinen. Wasserkraftanlage am Apple River in Wisconsin. Galloway: Überführung einer elektrischen Kraftleitung über den Sacramento River bei Sacramento. Peabody: Die Kosten des Betriebes von Lokalzügen. Über Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 15.** Himes: Brückenverstärkungen und Rekonstruktionen auf der New York, Chicago & St. Louis Ry. Lokomotive mit Schenectady-Überhitzer der Lackawanna Ry. Wagenfähre der Missouri Pacific R. R. Betrieb und Kontrolle der Drehbrücke über den Missouri der Omaha Bridge & Terminal Ry. Co. Die neuen Anlagen der B. F. Sturtovant Co. zu Hyde Park. Die Kosten des Betriebes von Lokalzügen.

1816 **Scientif. Americ., New York, N 15.** Herstellung kondensierter Milch. Bacon: Ursache und Verhütung von Unfällen bei Unterseebooten. Stone: Die Interferenz in der drahtlosen Telegraphie. Eine neue Spiralenkupplung-Umsteuerung. Elektrische Steuerung am Turbinendampfer „Mauxman". N 16. Collins: Automobile für Industriezwecke. Die Vollendung des Tunnels unter dem Hudson River. Crookes: Diamanten (Schluß). Gradenwitz: Lignitsauggasanlagen. Murray: Seitendruck-Telegraph.

669 **The Engineer, London, N 2599.** Hanbury: Bewässerungstechnik. Smith: Die Ausdehnung feuchten Dampfes. Neue amerikanische Lokomotivsteuerungen. Die New Yorker Stadtbahn (Forts.). Neues Trockendock zu Southampton. 10.000 Volt Motorgenerator. Schnellzugslokomotive der Lake Shore & Michigan Southern R. R.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 24.** Selbsttätige Auffangvorrichtung für vom Wasser mitgeschwemmte Gegenstände. Guillet: Verwendung des Vanadiums in der Metallurgie. Neuartiges Sperrschiff im Hafen zu Kiel. Coupan: Der Ackerbau auf der Ausstellung in Lüttich 1905 (Schluß). Explosion eines Lokomotivkessels am Bahnhof Saint-Lazare zu Paris. N 25. Chignaterle: Elektrischer Aufzug auf den Bürgenstock in der Schweiz. Fremont: Explosion einer Lokomotive am Bahnhof Saint-Lazare zu Paris. Guillet: Verwendung des Vanadiums in der Metallurgie (Schluß). Leitungsnetz der elektrischen Anlage zu Hamburg. Schmerber: Neue Erfahrungen über Sicherheitslampen auf Grund der Versuche in der Versuchsstation zu Frameries in Belgien.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 610.** Die Maschinenanlage des neuen Einganges in den Hafen von Saint-Nazaire (Forts.). Der ökonomische Entwurf von Bauten in Eisenbeton' mit Berücksichtigung der Bauvorschriften. Rives: Putzgruben für Automobile. Bewegliche Schornsteinaufsätze.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 20.** Balicki: Einflußlinien für die Beanspruchung gerader Fachwerkträger durch horizontale Kräfte. Polanski: Die Pariser Stadtbahn (Forts.). Biegeleisen: Abdampfheizungen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 43.** Van Sandick: Der X. Schiffahrtskongreß in Mailand (IV). Werner: Übersicht über die städtischen Wasserwerke der Niederlande. Biologische Reinigung von Abwasser, System Dittler. Der Vortrag von J. W. Welcker im „Kon. Institut van Ingenieurs" über die „Grande Coupure" bei Antwerpen im belgischen Parlament.

2899 **Épitö Ipar, Budapest, N 43.** Mihályfi: Ingenieur Paul Vásárhelyi und sein Denkmal in Szeged. Das Besprengen der Straßen mit Teer. Das 50jährige Jubiläum der Ofner Realschule. Czigler: Die neue Kirche in Munkács.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 42.** Die neuesten Anlagen der Bierbrauerei „Tuborg".

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 1.** Sutter: Der Garten ein Kunstwerk. Bauten der Oldenburgischen Landesindustrie- und Gewerbeausstellung in Oldenburg 1905. Tafeln: Courten: Dorfkirche. Leonhardt: Wohnhäuser in Frankfurt a. M. Stadler und Nocker: Häuser in der Villenkolonie Gräfelfing bei München. Messel: Landesversicherungsanstalt in Berlin. Kayser und Grosz-heim: Villa in Elberfeld. Weyßer: Rathaus in Weißenburg a. S. Ohmann und Hackhofer: Milchtrinkhalle im Stadtpark in Wien. Fischer: Wohnhaus in Stuttgart.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 10.** Fischel: Rudolf Ribarz. Konody: Moderne englische Möbel und Metallarbeiten. Die National Competition 1905. Braun: Die Kaiser Josefs-Ausstellung im nordböhmischen Gewerbemuseum zu Reichenberg.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 3.** Harter: Chorherrenstift St. Florian in Oberösterreich. Rossi: Entwurf für ein Wohn- und Geschäftshaus in Innsbruck. Das Recht der Baumeister auf Ausführung von Bauten in ihrer Totalität (Schluß). N 4. Stürzenacker: Verwaltungs- und Dienstwohngebäude am Rheinhafen zu Karlsruhe. Konstruktion und Verwendung von armierten Eisenbetonhohlsteinen nach „System Lund".

1907 **Building News, London, N 2650.** Tafeln: Entwurf für einen königlichen Palast. Geschäftshaus in Edinburg. Landhaus in Torquay. Ansichten von Lübeck.

1186 **The Architect, London, N 1922.** Tafeln: Haupttor der Kathedrale zu Westminster. Haus in North Dulwich. Haus in Kingsway. Inneres der Kathedrale von Wakefield. Zwei Landhäuser.

774 **The Builder, London, N 3272.** Tafeln: Bauten von R. S. Lorimer. St. Martinskirche in Worcester. Entwurf zu einem Geschäftshaus in einer Provinzstadt. Gedenkstein für H. A. Hunt.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 3.** Projekte für die Rothschild-Stiftung von M. Tournon und M. M. Chatenay et Rouyre. Eisenbetongründungen.

5828 **L'Architecture, Paris, N 42.** Die Moschee von Cordoue (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 42.** Krull: Neue Bohrapparate auf der Lütticher Weltausstellung. Einbringung des Versatzes mittels Preßluft. Rispler: Heizung mit Teerölen. Divis: Von der Lütticher Weltausstellung und aus dem belgischen und nordfranzösischen Kohlenrevier. Die neue Erzwäsche „Bergwerkswohlfahrt" im Oberharz.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 10.** Baumgärtel: Beitrag zur Kenntnis der Kieslagerstätten zwischen Klingenthal und Graslitz im westlichen Erzgebirge.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 15.** Packard: Ein interessantes Erzvorkommen. Cobb: Natürlicher und künstlicher Zug. Felssprengung im Panamakanal. Birnbaum: Der Huntington-Heberlein-Prozeß vom hygienischen Standpunkte. Worcester: Die Erzmühle der Tonopolo Mining Co. Bronzeschmelzofen.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 20.** I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin. Über Düngekalk (Schluß). Ergebnisse der Prüfung von Schlackenzement und Mörtel am k. k. technologischen Gewerbemuseum in Wien.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 83.** Die Pharmazie im dritten Vierteljahre 1905. Der Lütticher Kongreß für gewerblichen Rechtschutz. Mailhe: Die Persäuren und ihre Salze. Posner: Existenzfähigkeit von Sulfonalkarbonsäuren im Vergleiche zu den entsprechenden Ketosäuren und die physiologische Wirksamkeit saurer oder basischer Sulfonalderivate. Eisenhuth: Agrochemisches Landesinstitut zu Krizevci (Kroatien). N 84. H. Meidinger †. Lassar-Cohn: Analyse des Harns durch Chemiker. Quantitative Bestimmung des Glyzerins in Unterlaugen.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 20.** Protokoll der 28. Hauptversammlung des Vereines zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands. Die Spiritus- und Spirituspräparateindustrie im Jahre 1904 (Schluß).

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 20.** 77. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905.

2578 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 123.** Wilhelm Zervas †. Hölzernes Mundstück mit Schuppenbewässerung für Strangfalzziegel und Biberschwänze. N 124. Weiße Zemente. 7. internationaler Arbeiter-Versicherungskongreß. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 125. Selbsttätige elektrische Fördervorrichtung. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 42.** Weber: Entstehung der Moore. Winteler: Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses. Lunge: Schwefelbestimmung im Pyrit. Glyzerinbestimmungsmethode nach Dr. Shukoff und Dr. Schestakoff. Hüttner: Die Chemie auf der Lütticher Weltausstellung.

8814 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 42.** Kanitz: Einfluß der Temperatur auf die Kohlendioxyd-Assimilation.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 18.** Pöthe: Elektrischer Antrieb für Werkzeugmaschinen mit veränderlicher Geschwindigkeitsregulierung. Kurzschließvorrichtung. Elektrische Kälteerzeugung.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 10.** Böhm-Raffay: Elektrischer Versuchsbetrieb auf der Wiener Stadtbahn. Kitte: Stand der Elektronentheorie. Prasch: Neuere Systeme der drahtlosen Telegraphie (Schluß). Die Ausnützung der Niagarafälle.

8483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 42.** Baashuus: Erster Entwurf von Turbinenanlagen. Corsepius: Erdungsprüfer.

8267 **Electrical Review, London, N 1456.** Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Elektrisch betriebene Fährbrücke zwischen Widness und Runcorn. Akkumulatorenlokomotiven. Tweedy: Luftleitungskonstruktionen.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 16.** Elektrische Kraftanlage am Blackstone River in Massachusetts. Underhill: Berechnung mehrfacher Wickelungen. Die Nutzbarmachung der Niagarafälle. Die Verfahren der Glühlampenschaltungen.

4492 **The Electrician, London, N 1431.** Neue Schaltanlage von Ferranti. Neue Schalttafel in der Telephonzentrale zu Guernsey. Elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.).

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 41.** Bethenod: Kompensations-Repulsionsmotor. Reyval: Die Ausstellung zu Lüttich: Das Kraftwerk zu Seleesin. Valbreuze: Bericht über die neuesten elektrischen Anlagen für Einphasenstrom-Traktion (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 29.** Brabbée: Die Lüftungsanlagen beim Baue der großen Alpentunnels in Österreich.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 43.** Kolkuritz: Beurteilung der Talsperrwässer vom biologischen Standpunkt. Scheuß: Neue Gas- und Wasserbehälterkonstruktionen. Wunderlich: Straßenbeleuchtung mit hochgehängten Gaslampen. Die Versuchsgasanstalt in Paris-La Villette.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 14.** Das neue Rathaus in Leipzig. Thumm: Die Abwasserreinigung mit Rücksicht auf die Reinhaltung der Wasserläufe. Dünkelberg: Neues Filter für chemische, mechanische und biologische Reinigung von Wasser.

3641 **Engineer. Record, New York, N 15.** Neue Dampfturbinenanlage für die Detroit Edison Co. Waldo: Jetziger Stand der Arbeiten am Panamakanal. Die neuesten Bauten der Indiania Harbor R. R. (Forts.). Die Abnahme des Grundwassers in Südkalifornien. Einige Blechbrücken der New York, New Haven & Hartford R. R. Mechanische Filteranlage in Youngstown. Einzelheiten der elektrischen Zentrale zu Schenectady (Forts.). Kalkbrennerei mit Sauggasbetrieb.

4407 **The Sanitary Record, London, N 829.** Alexander: Verwendung der Elektrizität in der Hygiene. Abwasserreinigungsanlage in Hampton-on-Thames. Wasserversorgung von Penzance.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.281 **Zur Berechnung räumlicher Fachwerke:** Allgemeine Formeln für statisch bestimmte und insbesondere statisch unbestimmte Kuppel-, Zelt- und Turmdächer. Von Dr. Ing. L. Sachs. 8°. 56 Seiten mit 3 Tafeln. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 2·50).

Die vorliegende Monographie enthält im wesentlichen die Entwicklung von Formeln für die Berechnung von Spannungen und Verschiebungen räumlicher Fachwerke, insoferne sie als regelmäßige Kuppel-, Zelt- und Turmdächer erscheinen. Unter der Annahme, daß das räumliche Fachwerk aus Zonen (Stockwerken) besteht, deren Ringe regelmäßige Polygone sind, daß der Fußring fehlt und die Auflagerpunkte fixiert sind, oder daß beim Vorhandensein eines Fußringes die Auflagerknoten in einer Geraden geführt werden, daß die Gratstäbe in Meridianebenen liegen und nicht bis zur Spitze zusammenlaufen, sondern in einem Laternenring enden, sowie daß die äußeren Kräfte, bloß in den Knotenpunkten angreifend, durch ihre Komponenten nach den drei senkrechten Hauptrichtungen gegeben sind, lassen sich die vier in einem Knotenpunkte zusammenlaufenden Stabkräfte eines derart statisch bestimmten Dachwerkes von oben angefangen bestimmen, indem man entsprechende Gelenk-(Momenten-)achsen in Betracht zieht und die Momentengleichung aufstellt. Für den Fall, als die Gratstäbe in der Spitze zusammenlaufen, das Dachwerk also statisch unbestimmt ist, werden diese Stäbe als „überzählige" betrachtet und wird nach der Methode „Müller-Breslau" verfahren, wobei sich die Spannungen als Summen in bekannter Weise ergeben. Ein ausführlich durchgearbeitetes Zahlenbeispiel erläutert hinlänglich klar die Rechnungsvorgänge. Die Broschüre ist den Eisenkonstrukteuren zu empfehlen. *Pš.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliotekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 87.** Die Eisenbahnbrücke über den Zambesi bei den Viktoria-Fällen (Rhodesia). Bubendey: X. Internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand (Forts.). N 88. Das neue Rathaus in Leipzig (Schluß). Die Eisenbahnbrücke über den Zambesi bei den Viktoria-Fällen (Rhodesia). (Schluß.)

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 43.** Freytag: Die Dampfmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Büttchor: Bestimmung der variablen Stabkräfte von Fachwerken mit bewegten Lasten. Wendler: Das mechanische Blasen von Tafelglas nach P. Th. Sievert. Eine neue Dynamomaschine zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 43.** Steffen: Die Vorhalle der Moritzkirche in Halle a. d. Saale. Krauss: Betoneisenbrücken für beschotterte Straßen. Pokorny: Die Verbauung des Trogbaches bei Mauterndorf im Lungau (Salzburg).

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 11.** Guthrod: Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Basch: Ätzkalk zur Wasserreinigung. Hansen: Neuer Betriebsplan für Massenverkehr auf Vorortebahnen (Schluß). Schilling: Die Bahnbewachung auf verkehrsreichen Eisenbahnen. Blum: Schneedächer im westlichen Nordamerika. Streer: Bremsversuche mit der Westinghouse-Schnellbremse an Güterzügen. Pfoor: Stromverbrauch bei Wechselstrombahnen.

4570 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 18.** Baer: Das Schweizer Bürgerhaus. Schlatter: Bündner Kirchen (Schluß). Zodel: Große moderne Turbinenanlagen. Die schweizerische Studienreise nach Italien.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 43.** Wettbewerbe im Münchner Architekten- und Ingenieur-Verein: Höhere Töchterschule in Bayreuth. Cordes: Das Nützliche und Schöne in der Gartenkunst.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 43.** Stein: Der Gasmotor im Dienste der Schiffahrt. Linde: Thermische Eigenschaften des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C (Schluß). Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Hagens: Die Kreisel und ihre Leistungen.

406 **Zeitschr. f. Bauwesen, Berlin, H X—XII.** Ebel: Kloster Altenberg bei Wetzlar. Schilling: Der Neubau der königl. vereinigten Maschinenbauschulen in Köln. Häffner: Die Friedhofkapelle in Rothenburg o. d. Tauber. Ostendorf: Die Kirche und das Kloster der Augustinernonnen in Lippstadt. Groeschel, Strzygowski und Prieß: Santa Maria della Roccelletta. Sympher und Witte: Der Güterverkehr auf der Weser und ihren Nebenflüssen 1903. Engels: Untersuchungen über die Bettausbildung gerader oder schwach gekrümmter Flußstrecken mit beweglicher Sohle. Pülschor: Über Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln (Schluß).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 84.** Wetzig: Selbsttätige Erdausbreiter. Das Markensystem in der Anwendung auf den Personenverkehr. Die zukünftige Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland. N 85. Die Zollabfertigung des Gutes unterwegs. Betriebsmittelgemeinschaft.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 87.** Feier des 25jähr. Bestehens der königl. Akademie des Bauwesens. Das neue Rathaus in Leipzig (Forts.). Behr: Beiläufiges und Nachklänge vom sechsten Denkmaltage. N 88. Die neue Landungsbrücke in Swakopmund. Der Kirchenbau des älteren und neueren Protestantismus.

2027 **Engineering, London, N 2078.** Skinner: Die Williamsburgbrücke in New York. Crabtree: Sicherheitsvorkehrungen in Textilfabriken (Forts.). 600 *PS*-Verbund-Kondensationsmaschine auf der Ausstellung in Lüttich. Cubillo und Head: Die Erzeugung von Patronenhülsen für Schnellfeuergeschütze.

2041 **Engineering News, New York, N 16.** Kohlenverladungsanlage für eine elektrische Kraftstation. Dudley: Die Verbreitung der Tuberkulose durch die Eisenbahnen. Cudworth: Kraftanlage am Missouri River für die elektrischen Straßenbahnen in Kansas City, Missouri. Entwurf, Ausführung und Erhaltung von Signallampen. Neubauten der Florida East Coast Ry.

1690 **Railroad Gazette, New York, N 16.** Lokomotive (2—6—2) Prärietype für die Chicago, Burlington & Quincy Ry. Bahnhofbauten der New York Central & Hudson River R. R. in New York. Yeadon: Die Entwicklung des Kohlenwagens. Randsteinkonstruktion in Beton für die Bahnsteige der Chicago, Milwaukee & St. Paul Ry. Schienenverlader, System Travis.

1816 **Scientif. Americ., New York, N 17.** Die Ahornzuckerindustrie. Die Verwendung des Torfes. Nebelzerstreuapparat. Faulhaber: Erzeugung großer Linsen für Teleskope. Gasolinautomobile im Dienste der Landwirtschaft.

669 **The Engineer, London, N 2600.** Hanbury: Bewässerungstechnik (Forts.). Esson: Die Isolierung von Luftleitungen (Forts.). Der Serpollet-Wagen. Der Viadukt in Plauen. Die New Yorker Stadtbahn. Die Dampfturbine von Warren. Cubillo und Head: Herstellung von Patronen für Schnellfeuergeschütze.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 26.** Barbier: Verbund-Güterzugslokomotive der Chemin de fer du Nord. Schmerber: Neue Erfahrungen über Sicherheitslampen (Schluß). Dantin: Studie über eine Verbund-Lokomobile mit doppelter Überhitzung. Luftdruckwagenbremse, System Bernard und Patoureau.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 44.** Snijders: Bau und Einrichtung des Elektrotechnischen und Physikalischen Laboratoriums der Technischen Hochschule in Delft. Van Sandick: Flüssiger Brennstoff für die Schiffahrt als Kesselheizmaterial und für Motorenbetrieb auf dem X. Schiffahrtskongresse in Mailand. Aus dem Kolonialjahresberichte 1905: Die öffentlichen Arbeiten in Niederländisch-Ostindien.

2899 **Épitő Ipar, Budapest, N 44.** Die Enthüllung der Statue des Wasserbau-Ingenieurs Paul Vásárhelyi in Szeged. Töry: Neubauten in Deutschland. Der Wettbewerb für das Hotel Fekete-Sas in Nagyvárad. Kertész: Bilder von Ostasien.

6927 **Ingenieren, Kopenhagen, N 43.** Engholm: Tarifsysteme für den Verkauf elektrischer Energie.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 31.** Záhorský: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mifovic. Veltlik: Internationaler Wettbewerb für das Schiffshebewerk bei Prerau. N 32. Kříčka: Über die vielstöckigen Häuser in Amerika. Záhorský: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mifovic. Klokner: Über die formale und statische Bestimmtheit der Stabsysteme. N 33. Svoboda: Metallographie des Eisens. Srbek: Über die Fernheizung.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 11.** Kammerer: Projekt zur Kuranlage in Teplitz-Schönau. Lux: Eine Gartenstadtbewegung im Nordosten Wiens. Architekturstudien von R. Novák, Schule Professor Jan Kotěra. Aufnahmen von F. Cuc. Justich: Entwurf zu einem Ausstellungsportale. Tafeln: Ludwig: Herrschaftliches Wohnhaus. Wehling und Ludwig: Villa in Köln. Jurkovič: Vereinshaus in Skalitz.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 2.** Artur Volkmann-Rom. Kunst und Sittlichkeit. Gartenbauausstellung in Darmstadt. Ludwig Jungnickel-München. Wettbewerb: Kunstverglasung. Wettbewerb: Junggesellenzimmer. Unterrichtsmethoden im Entwerfen von Ornamenten.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 11.** Ludwig Paffendorfs Wohnungskunst auf der Kölner Handwerksausstellung 1905. Lux: Vom guten und schlechten Möbel. Das Treppenfieber. Neue Linkrustamuster für Wandbekleidung und Lambris (Forts.). Sonne: Moderne Holzfärbung durch lichtechte Teerfarbstoffe. Zimmermann: Zur Kenntnis des Amaranthholzes (Schluß).

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 5.** Harter: Chorherrenstift St. Florian in Oberösterreich (Schluß). Wolff und Sporber: Wohnhaus in Wien, III. Tafel: Portal der k. u. k. Konsular-Akademie in Wien.

1907 **Building News, London, N 2651.** Tafeln: Restaurierte Häuserfront in London. Entwurf für einen königlichen Palast. Ansichten von Lübeck. Haus in Oxted. Kirchturm von St. John in the Wilderness, Exmouth.

1186 **The Architect, London, N 1923.** Tafeln: Badeanstalt in Camberwell. Pfarrhaus in Oswestry. Neue Kirche in East Kirkby. Warenhaus in Croydon. Landhaus in Westingate. Entwurf für ein Viktoria-Denkmal.

774 **The Builder, London, N 3273.** Tafeln: Rathaus in Walsall. Ansichten alter Kirchen zu London.

8260 **The Studio, London, N 151.** Bayes: Gemälde und Skizzen von D. Y. Cameron. Levetus: Die staatlichen Anstalten für Spitzenindustrie in Österreich. Halton: Die Gemäldesammlung von Mr. James Staats Forbes. Ashbee: Die Bauten der Besitzung Dromenagh bei Iver Heath. Sullivan: Ornamentale Bucheinbände von Irland aus dem achtzehnten Jahrhundert. Ertz: Einfaches Verfahren zur Herstellung farbiger Holzschnitte.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 4.** Lemaire: Zinshaus in Paris. Stoullig: Fassaden-Einzelheiten. Chatenay & Rouyre: Blindenstiftung von Rothschild.

5928 **L'Architecture, Paris, N 43.** Neue Kirche zu Bolbec. XXXIII. Kongreß französischer Architekten 1905 (Forts.).

7745 **Architektonicky Obzor, Prag, N 10.** Materna: Über die Architektur der Zukunft mit Rücksicht auf die französische Renaissance. Pollvka: Konkurrenzentwurf für den Bau des Rathauses in Prag. Beneš und Pospíšil: Konkurrenzentwurf für den Bau des Rathauses in Prag. Balšánek: Pfarrkirche in Wahlstatt. Fanta: Studie für die Renovierung der Mariahimmelfahrtkirche in Klattau.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 43.** Divis: Von der Lütticher Weltausstellung und aus dem belgischen und nordfranzösischen Kohlenrevier (Forts.). Statistik der Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1904. Der Patio-Prozeß im Jahre 1905. Bergwerks- und Hüttenproduktion von Peru 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New-York, N 16.** Herman: Über Hochofengase. Attwood: Erzwaschapparat von Dodd. Cosgro: Ausbesserung zylindrischer Öfen. Hutchings: Kalkbrennereien in Galena. Brinsmade: Die Marmorbrüche zu Gouverneur, N.Y. Die Verhinderung der Eisbildung in Wetterschächten. Maschine zum Reinigen der Kohle. Surzycki: Der Surzycki Stahl-Prozeß.

209 **Annales des Mines, Paris, N 6.** Berc: Die amtlichen Berichte über die Unfälle durch schlagende Wetter in Frankreich in den Jahren 1898—1903. Lobreton: Die Apparate zur Auffindung von Stickgasen von Vanginot und Guglielminetti-Dräger. Statistik der Mineralindustrie Belgiens im Jahre 1903. N 7. Friedel, Liénard und Etienne: Bericht über die Schulen für Bergbau und Metallurgie in Belgien, Deutschland und Österreich-Ungarn. Statistik der Mineralindustrie in Österreich und Bayern im Jahre 1903.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 21.** Österreichischer Petroleumexport nach Rußland. Vorurteil des deutschen Publikums für Petroleum der Standard Oil Co. (Schluß). Petroleum und Naturgas-Industrie in den Vereinigten Staaten.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 85.** Lorent: Kongreß für Radiologie und Ionisation in Lüttich. Entscheidungen des Reichsversicherungsamtes. Wischin: Die zyklischen Polymethylene des Erdöles. Titrierautomat mit selbsttätiger Füllung. Neumann: Neuer Gasanalysenapparat. Kammerschlichter von dreieckigem Querschnitt. Kleine: Apparat zur Bestimmung des Schwefels in Eisen und Stahl. Pyknometer-Waschapparat. Gordin: Perkolator-Schüttelrohr zur Bestimmung der Alkaloide. Ambühl: Chemisches Laboratorium des Kantons St. Gallen. N 86. Über die rötlichen Flecken auf mit Zinn beschwerten Seidenstoffen (Forts.).

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 21.** 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905 (Forts.).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 126.** Streit um den selbsttätigen Ziegelwagen. N 127. Ministerielle Verfügungen über die Verwendung von Schwemmsteinen zu Bauzwecken. Dampfkessel-Speiseapparat. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin (Forts.). N 128. Lagern oder Nichtlagern der Tone. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 43.** Lunge und Berl: Zur Untersuchung von Mischsäuren aus Schwefelsäure und Salpetersäure. Funk: Die Trennung des Eisens von Zink durch Ammoniak. Ditz: Die Ansicht von Tarugi über Bildung und Zusammensetzung des Chlorkalks. Kolb: Einwirkung von Salzsäure auf Kaliumchlorat. Konrad und Jurisch: Die Förderung des deutschen Außenhandels durch ein Reichshandelsamt.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 43.** Le Blanc: Elektrolyse mit Wechselstrom. Vant'Hoff: Geologisches Thermometer. Nernst: Bildung des Wasserstoffsuperoxyds bei hohen Temperaturen. Engler: Die Radioaktivität der Thermalquellen von Baden-Baden. Paul: Physikalische Chemie des Wassers. Werner: Das Tantal und die Tantallampe von Siemens & Halske. Werner: Physikalische Chemie und Schulunterricht. Goldschmidt: Reaktionskinetische Studien über Prozesse der organischen Chemie. Gräfenberg und Elbs: Nichtbleiakkumulatoren. Bose: Kinetik extremer Aggregatzustände. Löb: Assimilation der Kohlensäure. Brode: Oxydation des Stickstoffs in der Hochspannungsflamme. Müller: Anodisches Verhalten von Zink und Mangan.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 43.** Weil: Technische Einrichtungen des Kaufhauses Oberpollinger in München. Entwurf einer elektrischen Schwebebahn für Berlin. Entwurf von Unterpflasterbahnen in Berlin.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 43.** Schmidt: Schaltungsanordnungen zur Vermeidung, bezw. Verringerung der Leerlaufsarbeit bei Ein- und Mehrphasen-Wechselstromtransformatoren. 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran. N 44. Schmidt: Schaltungsanordnungen zur Vermeidung, bezw. Verringerung der Leerlaufsarbeit bei Ein- und Mehrphasen-Wechselstromtransformatoren (Schluß). Die Gasmaschine von Mees. Reform des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes an den Mittelschulen.

8267 **Electrical Review, London, N 1457.** Die elektrische Ausstellung zu Olympia (Forts.). Guarini: Eine amerikanische elektrische Versuchsbahn. Kondensatoranlage der Scottish Cooperative Wholesale Society. Die elektrische Signaleinrichtung der Great Northern and City Ry. Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.). Tweedy: Luftleitungskonstruktionen (Schluß).

4492 **The Electrician, London, N 1432.** Die Straßenbeleuchtung in London. Eccles: Über Ausstrahler in der drahtlosen Telegraphie. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Die elektrische Ausstellung in Olympia. (Forts.). Ravenshaw: Die Verwendung der Elektrizität im Bergbau.

7859 **L'Eclairage électrique, Paris, N 42.** Tommasina: Kinetische Elektronentheorie. Deschamps: Die Heizung der Kessel bei Sauggasanlagen. Reyval: Ausstellung „Preu d'homme - Prion-Jaspar" in Lüttich.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 42** und **43.** Vorkehrungen gegen Volkskrankheiten in Österreich. (Forts.).

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 30.** Krell: Warmwasserheizung, Einrohrsystem mit sekundärer Zirkulation (Schluß).

8262 **Hygien. Rundschau, H 20.** Poda: Bacterium capsulatum misothermum.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 45.** Vorrichtungen zur Erbauung des Gasbehälters von 150.000 m³ Inhalt für das Gaswerk Mariendorf. Pfeiffer: Schwefelbestimmung in Gasreinigungsmasse. Noack: Das Kanalpumpwerk zu Oldenburg i. Gr. Kux: Elastische Formänderungen der Wandungen eiserner Gasbehälterbassins (Forts.). Versuche mit lichtschwachem Mischguse. Eine neue Überspannungssicherung.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 10.** Cohn: Dr. Paul Schubert. Heller: Überbürdungspsychosen bei minderwertigen Kindern. Bayr: Ergebnisse der im Schuljahre 1904/1905 an den Schülerinnen der I. Klasse der allgemeinen Mädchen-Volksschule in Wien, VI, vorgenommenen ärztlichen Augenuntersuchungen. Bedeutung öffentlicher Spiel- und Sportplätze für die Volksgesundheit.

3641 **Engineer. Record, New York, N 16.** Talsperrenanlage im Salt River. Shaw: Die elektrische Traktion für Eisenbahnen. Die neuen Werkstätten der Watson-Stillman Co. Kraftanlage der Apple River Power Co. Die Beziehungen zwischen Ingenieuren und Architekten. Die Erzeugung und Verwendung großer Betonblöcke. Knowlton: Kraftanlage der Boston & Worcester Street Ry. Entwurf großer Gasmaschinen. Verwendung von fahrbaren Kränen zur Montierung langer Träger. Holbrook: Heizanlage des Arsenals in Brooklyn.

4407 **The Sanitary Record, London, N 830.** Versammlung städtischer Ingenieure zu Tottenham.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

5530. **Meyers Großes Konversations-Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Zehnter Band: Ionier bis Kimono. 908 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf vielen Bildertafeln, Karten und Plänen sowie mit Textbeilagen. Leipzig und Wien 1905, Bibliographisches Institut (Preis per Band M 10).

Auch der uns vorliegende zehnte Band des monumentalen Nachschlagebuches in seiner Neubearbeitung bringt manche den Techniker speziell interessierende Artikel, von denen hier nur einige als Musterbeispiele angeführt sein mögen: „Isolierie", „Jagdgewehr" mit Tafel, „Japanische Kunst" mit zwei Tafeln, „Jod", „Jungfraubahn", „Juraformation" mit zwei Tafeln, „Kabel" mit Tafel, „Kaiser Wilhelm-Kanal" mit Tafel, „Kalander" mit Tafel, „Kalender", „Kalisalze" mit Tafel, „Kalium", „Kalk", „Kalorimeter", „Kälteerzeugungsmaschinen" mit Tafel, „Kambrische Formation" mit Tafel, „Kanäle" mit Textbeilage und Karte der deutschen Schiffahrtsstraßen, „Kanalisation", „Kartoffelpflanz- und Erntemaschinen" mit Tafel, „Kataster", „Kathodenstrahlen", „Kaufhaus" mit zwei Tafeln, „Kautschuk" mit zwei Tafeln, „Kegelschnitte", „Keramik" mit zwei Tafeln und „Kerzen". Wie aus der vorstehenden Aufzählung allein schon hervorgeht, kann der Bauingenieur, der Maschinen-Ingenieur wie auch der Chemiker, nicht minder aber auch der Bergmann und der Architekt aus den behandelten Themen Anregungen gewinnen. Der in Rede stehende Band behandelt weiters in eingehendster Weise unter Beigabe vortrefflicher Karten zahlreiche geographische Gebiete, wie die deutschen Kolonien Kiautschou, Kamerun und die Karolinen, dann auch Japan, Irland, Kanada und das Kapland, besonders ausführlich aber Italien. Neben der Gediegenheit und Gründlichkeit der Textbehandlung treten die Klarheit der Textabbildungen und die besondere Präzision und Sorgfalt der außerordentlich schönen Bildertafeln angenehm in den Vordergrund. Das schöne und gediegene Werk findet deshalb beim Weiterschreiten seiner sorgsamen und den gegenwärtigen Anforderungen vollkommen entsprechenden Neubearbeitung stetig wachsende Verbreitung. *Dr. P.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliotheknummer.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft. N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 9.** Reuleaux: Erläuterungen über die Zusammensetzung der Drahtseile der Seilbahnen (Schluß). Schwarze: Die Lütticher Weltausstellung: Das Eisenbahnwesen (Forts.). Thieas: Verkehrswege und japanische Eisenbahnbauten in Korea. Westinghouse-Luftpumpe mit zweistufiger Kompression. Dampffegeapparat für Rauchrohr-Dampfkessel. Die Wagen aus Holz bei einem Brand und bei Zusammenstößen auf der New Yorker Untergrundbahn. Die Lohnsysteme der Marineverwaltung.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 20.** Die neuen deutschen Glasmosaiken. Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine. Uebel: Staubfreie Straßen (Forts.).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 23.** Vertikal-Langloch-Fräsmaschine. Vertikal-Fräsmaschine. Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn. 100 *PS* stehende Petroleum-Schiffsmaschine. Doppel-Zwillings-Petroleum-Motor von 60 *PS*. Graf: Berechnung einer Dampfkesselanlage und des dazugehörigen Schornsteines (Schluß). Rauchverhütungs- und Kohlensparapparat. Abdampfentöler. Hagemann: Standardisieren von Ventilmaschinen.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 11.** Bartning: Städtebau in Amerika und Asien. Berliner Wohnbaublöcke (Schluß). Forbát: Soziale und wirtschaftliche Vorarbeiten für Stadterweiterungspläne (Schluß).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 89.** Bubendey: X. Internationaler Schiffahrts-Kongreß in Mailand (Schluß). Lotsenwachtgebäude im Stralsunder Hafen. Buch: Eisenbetonbogenbrücke mit aufgehobenem Horizontalschube. Ramisch: Beitrag zur Berechnung von Platten aus Eisenbeton. Anwendung des Betons auf dem Gebiete der städtischen Entwässerung. N 90. Hoffmann: Die neue städtische Heilanstalt für Lungenkranke in Buch bei Berlin (Schluß). Vorlaender: Der Freihandzeichenunterricht als selbständiges Lehrfach an technischen Schulen. Germanische Frühkunst.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 44.** Freytag: Die Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich (Schluß). Schwarze: Elektrisch betriebene Knüppeltransportvorrichtung. Böttcher: Bestimmung der variablen Stabkräfte von Fachwerken mit bewegten Lasten (Schluß). Wendler: Das mechanische Blasen von Tafelglas nach P. Th. Sievert (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 44.** Vogl: Das neue Knappenhaus am Ausseer Salzberge. Allitsch: Beitrag zur Konstruktion des Flächenprofiles bei Trassierung von Verkehrswegen mit trapezoidischem Querprofile des Kunstkörpers. H 45. Die Helenenklause bei Tarcau in Rumänien. Ramisch: Die Verschiebungskreise von Fachwerksknoten. Die Konkursausschreibung betreffend den Entwurf für ein Vereinshaus des „Towarzystwo politechniczne" in Lemberg.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 19.** Zodel: Große moderne Turbinenanlagen (Schluß). Lasser: Moderne Restaurants und Warenhäuser. Züricher Villen (Schluß).

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 44.** Stiehl: Der Backsteinbau als Kunstmittel. Cordes: Das Nützliche und Schöne der Gartenkunst. N. 45. Kronfuss: Das Bauernhaus in Krain.

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 44.** Ludwig Ehrhard †. Schlesinger: Die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Metzoltin: Güterwagen von hoher Tragkraft. Stein: Der Gasmotor im Dienste der Schiffahrt (Schluß). Strnad: Verschiedene Verwendungen des entlasteten Rohrschieberventiles. Die Eisenbahnbrücke über die Havel bei Brandenburg. N 45. Schöttler: Neuere Kraftgaserzeuger. Nadrowsky und Dahlke: Wärmerückführung und Zwischenheizung im Dampfturbinenbetriebe. Guthrod: Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis (Forts.). Kaemmerer: Neuere Motorboote mit Verbrennungskraftmaschinen. Stamm: Elektrisch betriebener Laufkran auf der Weltausstellung in Lüttich 1905.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 17.** Gerlach: Pfandrecht an deutschen Binnenschiffen im Auslande. Entwicklung von Hafen und Werft der Stadt Düsseldorf in den Jahren 1903—1904. Die Wasserstraßen West-Sibiriens.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 86.** Schulze: Betriebsergebnisse der sächsischen Staatsbahnen. Eine Krise der italienischen Staatsbahnen. Zum vierzigjährigen Bestehen der Straßenbahnen in Wien. N 87. Die Fundsachen der Eisenbahnverwaltung. Preußische Denkschrift über die Reform der Tarife. Drahtseilbahn auf die Aiguille du Midi. Ergebnisse des Betriebes der bayerischen Staatsbahnen im Jahre 1904.

5642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 89.** Meckel: Katholische Garnisonskirche St. Georg in Ulm. Beiläufiges und Nachklänge vom 6. Denkmaltage. Über das Schienenwandern. N 90. Graeber: Die Wasserleitung des Peisistratos und die Wasserversorgung des alten Athen. N 91. Das neue Rathaus in Leipzig (Schluß). Die Entwässerung Chicagos. Wahl der Ausrüstung für Lichtbildaufnahmen.

2041 **Engineering News, New York, N 17.** Konstruktive Einzelheiten eines modernen Gasbehälters. Biles: Verwendung von Dampfturbinen auf Ozeandampfern. Erzeugung und Verwendung von Betonbausteinen. Worthington: Wasserturm in Eisen.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 17.** Rekonstruktionen auf der Big Four Ry. Das Beladen der Lokomotiven auf Grund gleicher Achsbelastung. Leitungsanlage für automatische Blocksignale.

669 **The Engineer, London, N 2601.** Hanbury: Bewässerungstechnik (Forts.). Nicolson und Smith: Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Smith: Druckleistung von Dampfmaschinen. Amerikanische Eisenpfahlung. Ventilsteuerung von Marshall. Die New Yorker Stadtbahn (Forts.). Die Kohlenverladungsanlage der Conventry-Elektrizitätswerke. Cubillo und Head: Herstellung von Patronen für Schnellfeuergeschütze (Schluß).

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 1.** Bidault des Chaumes: Steinerne Brücke mit 90 *m* Lichtweite zu Plauen in Sachsen. Der Bertrand-Thiel-Stahlprozeß. Einfluß hoher Temperaturen auf die elastischen Eigenschaften des Eisens und Stahles. Boileau: Die Gewinnung von Schwefel in den Bergwerken von Louisiana durch überhitztes Wasser.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 21.** Polański: Die Pariser Stadtbahn (Schluß). Biegeleisen: Abdampfheizungen. Pawlewski: Über Zementdachziegeln. Kedzior: Unverzinsliche Darlehen für Zwecke der Trockenlegung und Drainage.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 45.** Van Sandick: Die Fachabteilung für Bauingenieurwesen im königl. niederländischen Ingenieur-Institut. Van Royen: Die Trinkwasserwerke in den Festungswerken von Amsterdam.

2899 **Épitö Ipar, Budapest, N 45.** Baumgarten: Die Elementarschulen des Staates. Csányi: Das Jubiläum der Kunstgewerbeschule. Die Eröffnung der neuen Börse in Budapest.

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 3 und 4.** Häuserblock am Kaiser Wilhelmsplatz in Bremen. H 5. Sparkasse für Altenkirchen.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 6.** Die Margarethenkapelle in Steyr. Probst: Einrichtung eines modernen amerikanischen Schulgebäudes.

1186 **The Architect, London, N 1924.** Tafeln: Inneres der Kathedrale von Wakefield. Hatrosenheim in London. Entwurf für ein Landhaus. Landhaus in Gayton. Landhäuser in Butlers Cross und Kent.

774 **The Builder, London, N 3274.** Tafel: Geschäftshaus in London, Oxford Street.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 5.** Delaux: Entwurf für ein Rathaus. Labouret: Häusergruppe in Paris, Rue de Luynes.

5828 **L'Architecture, Paris, N 44.** Navarre: Neue Kirche zu Bolbec.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 44.** Janda: Die Ventilationsanlage in der k. k. Cranfarbenfabrik zu St. Joachimsthal. Divis: Maschinentechnische Notizen von der Lütticher Weltausstellung. Prouss: Das Gebiet von El Oro und Tlalpujahua. N 45. Watanabe: Abscheidung des Silbers aus Schwefelsilber in Amalgamationsverfahren. Divis: Maschinentechnische Reisenotizen von der Lütticher Weltausstellung (Forts.). Bergwerks- und Hüttenproduktion Preußens 1903 und 1904. Kohlen- und Eisenproduktion in Frankreich im I. Semester 1905.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 21.** Wedding: Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield. Goldstein: Stahlerzeugung mit Verwendung von fertiger Schlacke. Beiträge zur Geschichte des Eisens. Stainer: Über Unterseeboote. Schwarze: Neue elektrisch betriebene Blockscheren. Bauer: Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen. Wadas: Röhrenstauchmaschine. Hennig: Die Chemie im Gießereibetriebe. Amerikanische Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 17.** Brinsmade: Pyritbergbau in St. Lawrence County, New York. Hutton: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrometallurgie von Eisen und Stahl. Blair: Goldbaggerung in Neu-Süd-Wales. Crane: Kohlenbergbau in Arkansas. Clennell: Kalorimetrische Bestimmung von Selen. Der Carmichael-Bradford-Prozeß. Ferraris: Bleischmelzen zu Monteponi in Sardinien.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 21.** Ursachen der geringen Entwicklung der baukeramischen Industrie in Österreich. Verhandlungen der Sektion Kalk des Deutschen Vereines für Ton-, Zement- und Kalkindustrie 1905. Formrahmen. Steinformmaschine. Stufenkollergang.

2590 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 87.** Diergart: Wer hat die Verbrennung einer Uhrfeder in Sauerstoffgas zuerst ausgeführt. 23. Generalversammlung des Vereins „Versuchs- und Lehranstalt für Brauereien" in Berlin. N 88. Bronn: Technologische Lesesäle und Bibliotheken. Der neue Lehrplan der kgl. Bergakademie zu Berlin.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 21.** Gustav Siegle †. Loeser: Diamantin ein Schutzmittel für feuerfeste Steine. Binz: Technische Verfahren zur Gewinnung aromatischer Substanzen. Candiani: Die chemische Industrie in Italien im Jahre 1903.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 129.** Kreisel: Beurteilung von Kalksandsteinen. Heizbares Sumpfhaus. Schießhaufen des Tonstranges bei Schneckenpressen. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.). N 130. Meyer: Falsche Beurteilung von Portlandzement. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.). N 131. Schimm: Wie ist dem Krümmen der Falzziegelfalze abzuhelfen. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 44.** 70. Geburtstag von Adolf v. Baer. Frank: Gewinnung von Kohlenstoff aus Azetylen und Metallkarbiden. Rabe: Zur richtigen Bewertung des Ventilators im Schwefelsäurekammerverfahren. Levy: Amerikanisches Kolophonium. Fitz-Gerald: Elektrochemische Industrien der Niagarafälle.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 44.** 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905. N 45. Bodenstein: Gleichgewichtsmessungen an der Kontaktschwefelsäure. Luther und Krüger: Zählung der Elektrodenpotentiale. Cohen: Explosives Antimon. Henry: Gesetze der Enzymwirkung und heterogene Katalyse.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 19.** Päthe: Automatischer Feuermelder in Verbindung mit Telephondrähten. Indirekte Beleuchtung. Artesische Brunnen als Kraftquellen. Edison-Akkumulator.

3488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 44.** Slaby: Abstimmung funkentelegraphischer Sender. Dulemont: Anwendung der Kondensatoren bei dauerndem Betriebe von Drehstrommotoren. Freund: Der Unfall auf der New Yorker Hochbahn.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 45.** Wecken: Vergleichende Untersuchungen über lineare und drehende magnetische Hysteresis. Die Wasserkraftanlagen in Oberitalien. H 46. Kinzbrunner: Das elektrische Durchschlagsnetz für feste Isolationsmaterialien. Die Kehrichtverbrennungsanstalt der Stadt Fiume. Neue elektrische Bahnanlagen in Berlin.

8267 **Electrical Review, London, N 1458.** Eine vorzügliche Ausführung einer elektrischen Traktion. Churton: Über Wechselstrom-Induktionsmotoren. Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). John Gavey. Neue Turbinenanlage der Generatorstation Port Dundas in Glasgow. Randolph: Schaltanlage in Bergwerken für hohe und niedrige Spannungen.

4492 **The Electrician, London, N 1433.** Salomon: Über Lampenglocken. Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Die Einphasenstrombahn in der Praxis. Ravenshand: Die Verwendung der Elektrizität in Bergwerken. Langevin: Theorie des Magnetismus.

7859 **L'Eclairage électrique, Paris, N 43.** Koromzay: Vergleich des Dreiphasenstrom- und Gleichstromsystems für elektrische Traktion auf Hauptlinien. Reyval: Ausstellung der „Société Parisienne pour l'industrie des chemins de fer électriques". Herzog: Hydroelektrische Anlage zu Bellinzona.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 31.** Schweer: Heizung und Lüftung als Wissensgebiet des Architekten. Ritt: Heizung der Eisenbahnwagen.

8262 **Hygien. Rundschau, H 21.** Flade: Zur Alkoholfrage.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 46.** Leybold: Tätigkeit der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke im Bezirke des niedersächsischen Vereines. Menzel: Verarbeitung des Ammoniakwassers. Kux: Elastische Formänderung der Wandungen eiserner Gasbehälterbassins (Schluß). Die zentralen Wasserleitungen in Preußen im Jahre 1903. Bestimmung der flüchtigen Bestandteile und des Heizwertes von Kohlen nach Goutal.

8641 **Engineer. Record, New York, N 17.** Fundierung der Kraftanlage der Union Electric Light & Power Co. in St. Louis. Über große Gasmaschinen. Bau eines Reservoirs der Wasserwerke zu St. Louis. Die Anlagen der Kosmos-Portlandzement Co. Bushnell: Über den Entwurf von Kraftanlagen. Eiserne Fachwerksbrücke in New York. Eiserne Bogenbrücke bei der Crotontalsperre. Galeriekonstruktion im Christ Church Memorial Building zu New York. Eisenbahnviadukt in Eisenbeton bei Cannington.

4407 **The Sanitary Record, London, N 831.** Versammlung städtischer Ingenieure zu Tottenham (Schluß).

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.067 **Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen.** Bearbeitet von Dr. Jakob Zinsmeister. 8°, 144 Seiten. Schweinfurt 1905. Selbstverlag des Verfassers (Preis M 2·60; für Vereinsmitglieder M 2 und franko).

Die große Bedeutung des Gegenstandes hat den Verfasser veranlaßt, die allgemeinen und besonderen Gesichtspunkte, welche für die Bearbeitung in Frage kommen, kurz und übersichtlich zusammenzustellen. Er kommt dabei ohne große Betrachtungen und Untersuchungen zu dem Schlusse, daß die Eisenbahnen die wirtschaftlichen Interessen des Landes in erster Linie zu fördern haben, welcher Umstand in weitestgehendem Grade für die gemeinschaftliche Verwaltung, also für das Staatseisenbahnsystem und in Verfolg dieses Gedankens in Deutschland für Reichseisenbahnen oder eine deutsche Eisenbahngemeinschaft oder mindestens für eine deutsche Eisenbahnbetriebsmittelgemeinschaft spricht. Es wird der bisher vielfach verbreiteten Meinung, daß Staatseisenbahnen keine oder nur eine geringe Rente abwerfen sollen, entgegengetreten und der Nachweis geführt, daß Staatseisenbahnen unter gegebenen Verhältnissen und Tarifsätzen technisch-kaufmännisch ebenso wie Privateisenbahnen zu betreiben und zu verwalten sind, damit der Natur des privatwirtschaftlichen Systems entsprechend, die geringsten Selbstkosten für die Durchführung des Verkehrs erwachsen, die Überschüsse der Eisenbahnen möglichst groß werden und nicht nur hinreichen zur Deckung der Zinsen des Anlagekapitals einschließlich des Amortisationsbetrages, sondern daß die Eisenbahnen darüber hinaus noch Erträgnisse liefern für die allgemeine Staatskasse (wie z. B. in Preußen). Der Unterschied in der Verwaltungsart zwischen Privateisenbahnen und Staatseisenbahnen soll nur darin bestehen, daß die Überschüsse bei den Privatbahnen in die Taschen weniger Aktionäre fließen, während sie bei den Staatsbahnen der Allgemeinheit zugute kommen, um zur Lösung zahlreicher moderner Kulturaufgaben des Staates verwendet zu werden. Wie vorauszusehen, hat das vorliegende Buch eine Diskussion hervorgerufen. Am 25. Februar l. J. wurden in unserem Vereine von berufener Seite in einem Vortrage Betrachtungen über die wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung der Eisenbahnen (Zeitschrift Nr. 191. J. Seite 292 bis 298) angestellt, die hier wohl nicht übergangen werden dürfen, obwohl hauptsächlich nur die Lokalbahnen näher behandelt erscheinen. Der Vortragende (S. 297) erklärt: „Nach meinen persönlichen Erfahrungen kann ich mich für die staatliche Betriebsführung der Lokalbahnen nicht erwärmen, da die dermalige Organisation des Staatsbetriebes nur hemmend auf die rasche Entwicklung der Unternehmungen einwirkt, indem der Privatbetrieb durch das fortgesetzte Studium der Bedürfnisse des Handels dieselben leichter und schneller zu ergründen und die jeweilige Konjunktur durch sofort zu ergreifende Tarifmaßnahmen besser auszunützen und die Achskonkurrenz, die noch häufig besteht, in rascher Weise zu beseitigen vermag. Auch ist die Tatsache hervorzuheben, daß sich die Lokalbahnen in der Regel nur als kaufmännische Unternehmungen darstellen, die zumeist auch einen persönlichen direkten Verkehr mit den Handeltreibenden erfordern; ferner können bei dem beschränkten Umfange der Dienstesobliegenheiten in jedem einzelnen Dienstzweige die Geschäfte in einer einzigen Person, die mit einer großen Machtbefugnis ausgestattet ist, vereinigt werden, was der Staatsorganismus in seiner schwerfälligen Geschäftsführung erfahrungsgemäß nicht zuläßt. Ich kann mich daher nur für den Privatbetrieb der Lokalbahnen oder für eine gründliche Reform des Staatsbetriebes nach technisch-kaufmännischen Grundsätzen aussprechen." Diesen Äußerungen sind von anderer berufener Seite („Das Lokalbahnwesen in Österreich". Von Ministerialrat K. Pascher, Wien 1904, A. Hölder, 36 Seiten) detaillierte Untersuchungen, Erörterungen und Nachweise vorhergegangen, die wohl zweifellos ergeben, daß die Staatseisenbahnverwaltung bereits binnen wenigen Jahren Betriebseinrichtungen und Betriebserfolge ins Leben rief, die einen Vergleich mit jenen anderer Lokalbahnverwaltungen nicht zu scheuen haben; auf die vielen interessanten Einzelnheiten dieser kleinen, aber inhaltsreichen Schrift, welche obigen Satz belegen, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Zum Schlusse mag noch erwähnt sein, daß Dr. Zinsmeister wiederholt für den technischen Stand eintritt. Die Verwaltungsfrage ist eine Technikerfrage. „Unter einem Verwaltungsbeamten versteht man einen solchen, der sein Verwaltungsgebiet und das Wesen der Sache vollständig kennt und beherrscht, und mit diesem Wissen weiter arbeiten kann, woraus allein schon folgt, daß auf volkswirtschaftlichem Gebiete der Ingenieur der berufenste Verwaltungsbeamte (siehe Frankreich, England, Amerika etc.) sein dürfte." Bei der „richtigen Bemessung der täglichen Dienstzeit" wird ein etwas sonderbarer Standpunkt eingenommen: „Hat der Betriebsbeamte zu wenig Dienst, so resultiert zu viel freie Zeit und beschäftigt er sich daher meistens mit

anderen Dingen, welche er auch während seiner Dienstzeit nicht ganz aus seinem Kopfe bringt und welche ihn in der exakten Ausübung seines Dienstes hindern — — er braucht mehr Geld, um diese Zeit sozusagen totzuschlagen, als ihm seine wirtschaftlichen Verhältnisse zu verbrauchen gestatten und mancher junge Mann ist schon unglücklich geworden etc." (!) *V. Pollack.*

10.559 **Auslese aus meiner Unterrichts- und Vorlesungspraxis.** Von Dr. Hermann Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Erster Band. Kleinoktav. 239 Seiten mit 17 Abbildungen. Leipzig 1905, Göschen (Preis geb. M 4).

Es ist unbestritten richtig, daß die Bestrebungen nach Vereinfachung mathematischer Beweise und die Verbesserung wissenschaftlicher Darstellungsmethoden ein didaktisches Postulat sind. In der Absicht, demselben tunlichst zu entsprechen, hat der Verfasser seine in der Praxis erprobten mathematischen und geometrischen Beweisführungen gesammelt und übergibt sie der Öffentlichkeit. Er behandelt einige wichtige Probleme und Lehrsätze in losem Zusammenhange: 1. Die elementare Berechnung der Logarithmen; 2. die Siebenteilung des Kreises; 3. die Kreisteilungsgleichungen; 4. die Zahl der von zwei Planspiegeln entworfenen Bilder; 5. das Volumen des Obelisken; 6. den Aufbau des absoluten Maßsystems und die hiebei begangene Inkonsequenz; 7. die Schwingungszeit eines mathematischen Pendels; 8. den Eulerschen Satz über Polyeder; 9. die Einführung in die neuere Geometrie und 10. die Kreise und Kugeln. Besonders beachtenswert ist der 5. und 6. Abschnitt. Es wird auf eine sehr klare und einfache Weise gezeigt, daß das Volumen eines beliebigen Prismatoids, bezw. Obelisken durch dessen Höhe und die Flächeninhalte von zwei oder drei mit den Grundflächen parallelen Querschnitten nach unzähligen Formeln ausdrückbar ist, je nachdem die Entfernungen der Querschnitte vom Mittelquerschnitt gewählt werden. Auf die beim Aufbau des absoluten Maßsystems begangene Inkonsequenz, welche vom Verfasser bereits 1895 in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" erörtert wurde, wird hingewiesen; sie besteht darin, daß man bei Anwendung des Newtonschen Gesetzes auf magnetische und elektrische Anziehungen den Proportionalitätsfaktor fortläßt, bei seiner Anwendung auf Massenanziehung aber denselben beibehält. Daher ergeben sich auch widerliche Dimensionen der wichtigsten physikalischen Größen. Wie der von Schubert entwickelte Vorschlag zeigt, ließen sich die Dimensionen äußerst einfach gestalten, indem insbesondere die Dimensionen von Stromstärke, elektrischer Spannung, Kraft, Effekt als die zweite, dritte, vierte und fünfte Potenz der Geschwindigkeitsdimension erscheinen. Die im achten Abschnitt entwickelte Konstantenzahl eines Polyeders ist im sogenannten Eulerschen Lehrsatz bestimmt. Die Ableitung desselben ist einfach und einleuchtend. Wir müssen aber auf die Ungültigkeit des erwähnten Lehrsatzes für Körper mit Höhlungen, mit Durchbohrungen und mit zwei oder mehr Vielecken als Seitenflächen hinweisen. Daß die Konstantenzahl eines „beliebigen" Polyeders „2" sei, ist daher unrichtig. *Py.*

10.267 **Die abgekürzte Wetterbeständigkeitsprobe der natürlichen Bausteine, mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteine, namentlich Wesersandsteine.** Von Professor Dr. Heinrich Seipp, Ingenieur und kgl. Baugewerkschuldirektor. Gr. 8°. 140 Seiten und 13 Lichtdrucktafeln. Frankfurt a. M. 1905, Heinrich Keller (M 8·50).

Von dem Verfasser, dessen im Jahre 1900 erschienenes Werk „Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine" schon die Anerkennung aller Fachkreise gefunden hat, ist nunmehr eine neue hochinteressante und wichtige Arbeit geliefert worden. Während sich das ebenerwähnte erste Werk Seipps hauptsächlich mit der Prüfung der Dachschiefer befaßte, sind in dem neuen Buche die Sandsteine einer speziellen Untersuchung unterzogen worden, u. zw. hauptsächlich die unter dem Sammelnamen „Wesersandsteine" rühmlichst bekannten, in Deutschland viel verwendeten Obernkirchner-, Sollinger-, Teutoburgerwaldsandsteine u. s. w. Das vorliegende Werk hat aber eine über die Grenzen des Anwendungsbereiches der genannten Bausteine weit hinausreichende, ja hat eine internationale Bedeutung, denn die für die Wesersandsteine angewendeten Prüfungsmethoden können auch für die meisten anderen Bausteine behufs Wertung ihrer Wetterbeständigkeit benützt werden. Ohne den Wert und den Vorzug der „natürlichen" Verwitterungsprobe zu verkennen, war der Verfasser doch bemüht, der abgekürzten, künstlichen Wetterbeständigkeitsprüfung neue, gangbare Wege zu weisen. Der Architekt und Baumeister, der Bildhauer sind selten in der Lage, an alten Bauwerken die Wetterbeständigkeit eines von ihnen für einen Neubau oder ein Denkmal ins Auge gefaßten Materials unmittelbar studieren zu können. Meist fehlt es sogar an der Zeit, um eine sich auf Jahre hinaus erstreckende „natürliche" Wetterbeständigkeitsprobe (bei welcher der Stein unter ungünstigen Umständen tatsächlich der Einwirkung der Luft und der in ihr enthaltenen Kohlen- und schwefligen Säure ausgesetzt wird) vornehmen zu können. Man hat sich daher in den meisten Fällen darauf beschränkt, eine Druckfestigkeitsprobe und bestenfalls noch eine Prüfung auf die Frostbeständigkeit des betreffenden Bausteines vornehmen zu lassen, war aber damit hinsichtlich seiner Angreifbarkeit durch die Atmosphärilien im Ungewissen. Man ist freilich vielfach bemüht, diese Lücke auszufüllen und speziell der Verfasser des vorliegenden Buches hat diesbezüglich große Verdienste. Die von ihm angegebene Methode einer abgekürzten Wetterbeständigkeitsprobe bedeutet eben einen gewaltigen Schritt nach vorwärts; die beteiligten Fachkreise werden die Vorschläge Seipps gewiß mit Freude begrüßen und der „Internationale Verband für die Materialprüfung der Technik", dem das neue Buch gewidmet ist, wird es als einen wichtigen Behelf zur Erreichung seines vorgesteckten Zieles betrachten können. *H. Schmid.*

10.190 **Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau.** Von A. Rühl, Ingenieur. 13. Heft der „Technischen Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis". Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Zürich 1905, Albert Raustein (Preis M 2·40).

Der Verfasser bietet damit eine Übersicht der seit den letzten Jahren im Bau der Dampflokomotiven auftretenden Bestrebungen und Neuerungen, die nach drei Gesichtspunkten gruppiert sind und hauptsächlich auf die Verbesserungen 1. der Dampferzeugung, 2. der Dampfausnützung und 3. des Laufes der Lokomotive abzielen. Die beiden ersten Abschnitte behandeln demnach die auf den Kessel und die Dampfmaschine bezüglichen, allgemein anerkannten Fortschritte, einerseits mit der bahnbrechenden Einführung des überhitzten Dampfes, andererseits mit der ausgedehnten Anwendung der Verbundwirkung in mehr als zwei Dampfzylindern. Hinsichtlich der Dampfüberhitzung werden in ihren wesentlichsten Anordnungen und Einrichtungen jene Konstruktionen angeführt, die bisher in der Praxis Eingang gefunden haben, und zwar die Heißdampflokomotiven (Bauart W. Schmidt, Pielock, Slucki, Gehre, Kuhn u. a.), wozu allerdings den ziffernmäßigen Angaben über Brennstoff- und Wasserersparnis die Quellenbezeichnung beizufügen gewesen wäre. Unter den Überhitzerformen aus allerjüngster Zeit verdient das System Klose besonderes Interesse, dessen Überhitzerrohre in einem knapp hinter dem Schornstein gelegenen, zylindrischen Auf-, bezw. Einbau des Langkessels untergebracht und daselbst von den Heizgasen des obersten Feuerrohrbündels (mit Rauchabzug durch einen kleinen Hilfsschornstein) umgeben sind. Wenn auch ohne ausreichende Erfahrungen, so doch als Neuerung von unbegrenzter Tragweite ist die Einführung des Antriebes mittels Dampfturbine erwähnt und dieses Prinzip an dem System Bohrisch erörtert, das seit der Herabsetzung der hohen Umlaufgeschwindigkeiten dem Bereiche der Ausführbarkeit näher gerückt ist. Im dritten Abschnitt werden die neueren Konstruktionen zur Erleichterung der Einstellbarkeit der Fahrzeuge in Krümmungen und die allerdings nur eine beschränkte Verwendbarkeit zulassenden Vorrichtungen zur Verstärkung des Reibungsgewichtes beschrieben. Das vorliegende Büchlein entspricht den ihm unterlegten Titel, soweit dies bei dem bescheidenen Umfang (75 Seiten mit 33 Abbildungen) zu erwarten ist, und darf wegen des ziemlich allgemein faßlichen Inhaltes einem größeren Leserkreise empfohlen werden. *Ing. E. R.*

9417 **Das letzte Baustadium des Karawankentunnels (Nord) und einige Bemerkungen über die beim Bau zur Durchführung gelangten geodätischen Arbeiten.** Mitgeteilt von Josef Fischer. 8 Seiten. Mit 2 Tafeln.

Bereits zweimal haben wir an dieser Stelle einer Aufsatzreihe des oben genannten Verfassers Erwähnung getan, die zuerst in der „Zeitschrift des Verbandes der Bergbaubetriebsleiter" erschien und daraus in Sonderabdrücken auch weiteren Kreisen zugänglich gemacht worden war. Die heute uns vorliegende, offenbar abschließende Arbeit bespricht die letzten Baustadien des bedeutenden Tunnelbauwerkes. Vom Gefällsbruche bei Km 4·036 ab wurde der Sohlenstollen bis Km 4·660 im Gefälle von 6‰ gegen Süd vorgetrieben; von dieser Stelle ließ man ihn mit 1‰ Gegengefälle bis zur Durchschlagstelle ansteigen. Während dieses Vortriebes sind im Jahre 1905 keinerlei unvorhergesehene, unliebsame Überraschungen eingetreten. Am 17. Mai 1905 erfolgte der Zusammenstoß der von beiden Seiten getriebenen Stollen. Nach dem Stollendurchschlage mußte man, da mittlerweile der Vollausbruch dem eigentlichen Stollenvortriebe in recht kurzer Entfernung gefolgt war, darangehen, die Baustrecke Km 4·6 für den Abbau des vollen Tunnelprofiles auszugestalten; die hiezu erforderlichen Maßnahmen werden in unserer Schrift anschaulich und ausführlich dargelegt. Bis Ende August 1905 waren rund 4700 *m* Vollausbruch des Tunnels und rund 4600 *m* Tunnelausmauerung geleistet. In der Zeit der reinen Handbohrung wurden durchschnittlich auf den Tag der reinen Arbeitszeit 1·29 *m* Sohlstollen aufgefahren, in der Periode der maschinellen Probebohrung 1·36 *m* und während der Zeit des eigentlichen maschinellen Vortriebes 4·66 *m*. Vom ersten Spatenstiche bis zum Durchschlagstage verliefen 1422 Tage, wovon 1272 reine Arbeitstage waren. An 952 Tagen wurde mit Maschinen gebohrt, wobei an 20 Tagen Störungen im maschinellen Bohrbetriebe erfolgten. An Handbohrungstagen waren 320 zu verzeichnen. Bei einer Länge von 4890 *m* des aufgefahrenen Stollens wurden durchschnittlich für den Arbeitstag 3·844 *m* erzielt. Der Verfasser macht in einem weiteren Abschnitte seiner sehr lesenswerten Arbeit auch beachtenswerte Mitteilungen über die zur Ausführung gelangten geodätischen Arbeiten, die manches Interessante darbieten. Wir danken dem Verfasser für die Veröffentlichung der schönen Artikelreihe, die der Beachtung aller Fachkreise hiemit dringendst empfohlen sei. *Dr. P.*

10.240 **Die Gesetze, Verordnungen und Verträge des Deutschen Reiches, betreffend den Schutz der gewerblichen, künstlerischen und literarischen Urheberrechte.** Von Dr. Gustav Rauter. Hannover 1905 (Preis geb. M 8).

Das Buch stellt sich als Sammlung aller derzeit im Deutschen Reiche geltenden Urheberrechtsgesetze in ihrem vollständigen Texte samt den bezüglichen Verordnungen und Bekanntmachungen sowie aller mit anderen Staaten auf diesem Gebiete abgeschlossenen Verträge dar. Es sind somit abgedruckt: Das Patentgesetz, die Gesetze, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, von Geschmacksmustern (Muster und Modelle) und von Warenzeichen, das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs, das Patentanwaltsgesetz, die Gesetze zum Schutze des künstlerischen und literarischen Urheberrechtes, die Gesetze über Verlagsrecht und über die Presse, die Bestimmungen der Internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums, der Wortlaut aller mit anderen Staaten geschlossenen Sonderverträge über den Schutz der Urheberrechte, Auszüge aus den ausländischen Gesetzen, soweit sie für die vorliegenden Materien in Betracht kommen, schließlich Auszüge einer Reihe anderer Gesetze (z. B. Bürgerliches Gesetzbuch, Konkurs-, Zivilprozeß-, Strafprozeßordnung u. s. w.) und Verträge, soweit sie das Urheberrecht berühren. Durch eine ausführliche Inhaltsübersicht am Anfange und ein reichhaltiges Sachregister am Ende des Buches sowie durch verweisende Anmerkungen als Fußnoten wird es ermöglicht, sich über jede Frage des Urheberrechtes, welches, wie aus obigem zu entnehmen, bereits eine ausgedehnte Gesetzgebung erheischt hat, rasch und sicher zu informieren, ohne erst vor die Frage gestellt zu sein, in welchem Gesetz, Verordnung oder Vertrag die richtige Antwort zu finden ist, und ohne bemüssigt zu sein, sich die betreffende gesetzliche Bestimmung erst gesondert verschaffen zu müssen. Durch Hervorhebung aller wesentlichen Namen und Begriffe in gesperrtem Satz wird die leichte Auffindbarkeit aufs beste gefördert. Das Buch wird jedem, der mit Fragen des Urheberrechtes nach der Gesetzgebung im Deutschen Reiche zu tun hat, ein äußerst willkommener Behelf sein. *H.*

10.555 **Die Achsenregulatoren, deren Theorie, Berechnung und Konstruktion.** Von Josef Finkel, Ingenieur. 96 Seiten, 79 teilweise in den Text und teilweise auf Tafeln gedruckte Figuren. Leipzig 1905, Carl Scholtze (W. Junghans) (Preis M 4·50).

Der Verfasser bespricht zunächst den Einfluß des Voreilungswinkels und Exzenterhalbmessers auf die einzelnen Phasen der Dampfverteilung bei einfachem Schieber und folgert aus den hiebei gewonnenen Erkenntnissen die Bedingungen, denen der geometrische Ort der Exzentermittelpunkte, die sogenannte Zentralkurve, entsprechen soll. Es folgt sodann die Erläuterung des Doerfelschen Zweikammersystemes, und nach der Besprechung mehrerer Konstruktionen von ausgeführten Achsenreglern unterzieht der Verfasser den Achsenregler einer eingehenden graphischen Untersuchung und zeigt dann den Weg der Berechnung. Es folgen einige Bemerkungen über die Details des Regulators und die Toureneinstellung. Dieses brauchbare Buch würde nur gewinnen, wenn der Verfasser eine Behandlung der Anwendung des Achsenreglers auf Einkammer-Expansionsschiebersteuerung dem Kapitel über das Doerfelsche Zweikammersystem vorgesetzt hätte. Auch ist die Anwendung des Achsenreglers bei Ventilsteuerungen mit keinem Worte erwähnt. In einem Spezialwerke über Achsenregler sollte man auch die Besprechung des Siemensschen Reguliersystems, das besonders in Amerika zur ausgedehnten Anwendung bei Achsenreglern kam, nicht vermissen. Das Buch ist klar und leichtverständlich geschrieben und wird sowohl zur Orientierung wie für den Konstruktionstisch gute Dienste leisten. *Langrod.*

10.286 **Berichte über Geheimmittel, welche zur Verhütung und Beseitigung von Kesselstein dienen sollen.** Mit einer Einleitung über Kesselspeisewasser und dessen Reinigung. Unter besonderer Mitwirkung von Dr. H. Bunte, Geh. Hofrat, und Dr. P. Eitner, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; im Auftrage des Internationalen Verbandes der Dampfkesselüberwachungs-Vereine gesammelt von G. Eckermann, Ober-Ingenieur des norddeutschen Vereines zur Überwachung von Dampfkesseln in Altona. Hamburg 1905, Boysen & Maasch (Preis gebd. M 2·80).

Das Buch enthält die Beurteilung von 214 verschiedenen Kesselsteinverhinderungs- und Schutzanstrichmitteln auf Grund chemischer Analysen. Die meisten dieser Urteile sind seit dem Jahre 1883 in technischen Zeitschriften und Sitzungsprotokollen erschienen und nun vom Herausgeber gesammelt worden. Die weitaus größere Anzahl dieser Untersuchungen hat ergeben, daß die sogenannten Geheimmittel schädlich sind, meist nur verunreinigend wirken, vielfach aber auch betriebs- und feuergefährlich werden können. Wenn sie in einzelnen Fällen wirksame Bestandteile für die Reinigung enthalten, so ist der Preis des Geheimmittels vielmal höher als dem Werte der wirksamen Beimischung entspräche. Der Herausgeber schickt dem Berichte eine Abhandlung über die Ursachen der Kesselsteinbildung voraus, in der die wissenschaftlich begründeten Methoden zur Verbesserung der Kesselspeisewässer erklärt werden. Jeder andere Weg zur Erreichung dieses Zieles ist teuer, zwecklos und gefährlich. *J. M.*

2627. **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1903.** Unter Mitwirkung bewährter Ingenieure herausgegeben von Wilhelm Heinrich Uhland. Zweiunddreißigster Jahrgang. Stuttgart, Alfred Kröner (Preis gebunden M 3, Lederband M 4, Brieftascheneinband M 5).

Daß dieses als „Kalender" betitelte vorzüglich zusammengestellte Nachschlage- und Formel-Buch bereits in den zweiunddreißigsten Jahrgang seines Bestandes tritt, ist wohl der beste Beweis dafür, daß es sich der besten und dauernden Wertschätzung in den Kreisen der Maschinen-Fachgenossen erfreut. Das Buch erscheint in zwei Teilen, von welchen der erste Teil als Taschenbuch und der zweite Teil für den Konstruktionstisch bestimmt ist. Die Verteilung des Stoffes in den zwei Bändchen ist in der Weise durchgeführt, daß im Taschenbuch außer dem eigentlichen Notiz- und Kalenderteil jene Tabellen und wichtigsten Formeln enthalten sind, welche der praktische Maschinen-Ingenieur stets zur Hand haben soll, während im zweiten Teil eingehendere Beschreibungen und Berechnungen von Maschinenteilen und maschinellen Anlagen enthalten sind. Gegenüber den früheren Jahrgängen zeigt die vorliegende neueste Ausgabe eine durchgreifende Neubearbeitung und Bereicherung der Kapitel über Hydraulik und Wassermotoren, Dampfturbinen, Verbrennungskraftmaschinen, Mechanik und Bauwesen. *Ing. Ku.*

10.010 **Die Kettenschaltgetriebe am mechanischen Webstuhle.** Von Ing. Siegmund Edelstein, Professor für mechanische Technologie an der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Brünn. Berlin 1904, Richard Dietze.

Die vorliegende Schrift von 203 Oktavseiten mit 103 Abbildungen behandelt in sehr klarer, sachgemäßer Weise die Mechanismen für die Abwicklung der Kette und die Aufwicklung des Zeuges, um schließlich die Vereinigung beider als den Gesamtschaltbetrieb zusammenzufassen und dessen Einflußnahme auf die Kettenspannung, Schußanlage, Schußdichte und Schußregelung zu erörtern. Die Klarheit des Textes paart sich mit der Klarheit der Abbildungen zu einem gerundeten Ganzen, und verdient diese Spezialschrift das Lob einer sehr guten Arbeit, welche allen jenen, die sich mit dem Bau mechanischer Webstühle befassen, sehr willkommen sein wird, desgleichen auch den technischen Leitern großer Webereien. *Kick.*

9181 **Lasthebemaschinen.** Von Prof. W. Pickersgill. Textband.*) Stuttgart 1905, Konrad Wittwer (Preis geb. M 11·50).

Der Textband enthält die Besprechung und rechnerische Untersuchung des in der Tafelsammlung niedergelegten Materials. Da das Werk nicht nur als Hilfsbuch für den Unterricht an technischen Mittelschulen, sondern auch im Konstruktionsbureau Verwendung finden soll, beziehen sich die darin enthaltenen Konstruktionsteile und Zahlenangaben lediglich auf den modernen Hebemaschinenbau. Zufolge des enzyklopädischen Aufbaues des textlichen Teiles dürfte das vorliegende Werk als Hilfsbuch interessierten Fachkreisen willkommen sein. *Deinlein.*

8630 **Elektromechanische Konstruktionselemente.** Skizzen, herausgegeben von Dr. G. Klingenberg, Professor und Dozent a. d. königl. techn. Hochschule zu Berlin. 7. Lieferung (Maschinen). Blatt 61—70. Berlin 1905, Julius Springer (Preis pro Lieferung, 10 Blatt, M 2·40).

Die früher erschienenen Lieferungen 1, 2, 3, 4 und 6 dieses ausgezeichneten Werkes wurden bereits im Literaturblatte 1903, S. 67, bezw. 1904, S. 58, besprochen. Die nunmehr ausgegebene Lieferung 7 bringt in reicher Auswahl mustergültige Konstruktionen von Generatoren und Transformatoren. Das Werk wird sich infolge der Gediegenheit seines Inhaltes gewiß stets neue Freunde erwerben. *Dtz.*

10.552 **Ingenieure und Pioniere im Feldzuge 1870—1871.** Belagerung von Straßburg. Von Rudolf v. Pircher, Generalmajor z. D., Berlin, Alf. Schall (Preis M 3·50).

Die Belagerung der russischen Festung Port Arthur nahm monatelang das öffentliche Interesse gefangen und lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit wieder auf den Festungskrieg, der alle Hilfsmittel der Technik mobilisiert und vom Ingenieurkorps, im Angriff wie in der Verteidigung, hervorragende Kraftproben fordert. Es schien daher nicht unzeitgemäß, die Erinnerung an die Belagerung Straßburgs (1870—71) wachzurufen. Generalmajor v. Pircher schildert in klarer, kurzer und fesselnder Weise die Festung, deren Einschließung, die Vorbereitungen für den förmlichen Angriff, das Bombardement und alle Phasen des förmlichen Angriffes bis zur Kapitulation der Festung. Mit seinen vielen Textbildern liefert das Buch ein instruktives Bild der Grundzüge des Festungskrieges; es zeigt die Tätigkeit des Ingenieuroffiziers im hellen Lichte, die schriftliche Äußerung des Prinzen Wilhelm von Baden bestätigend: „Die vom Ingenieuroffizier fern von seinen Oberen (und von wenigen gesehen) betätigte persönliche Bravour, welche sich nur in der Meldung über das mühsam Erspähte wiederspiegelt, seine Ruhe in der Anordnung dessen, was die begonnenen Arbeiten fördert, sein schönes Beispiel des Aushaltens an den vom feindlichen Feuer stark heimgesuchten Orten, das alles sind mir unvergeßliche Erinnerungen an die erfahrungsreichen Tage von Straßburg." *O. St.*

*) Siehe Besprechung der „Tafelsammlung" im Literaturblatte 1904, S. 66.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin,** H 10. Kumbier: Umgestaltung der Bahnanlage bei Köln. Pflug: Lokomotivprüfstände und Lokomotivprüfungen. Deinhardt: Das Deinhardt-Schlomann'sche Wörterbuch in sechs Sprachen. Lamm: Die Wasserversorgungsanlage auf Bahnhof Speldorf.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart,** H 21. Nebel: Staubfreie Straßen. Schorstein: Neuere Holzforschung.

8302 **Beton & Eisen, Berlin,** H XI. Ein Haus in Eisenbeton aus dem Jahre 1875. Die Konkurrenzklausel. Die Straßen der Zukunft (Forts.). Betonbogen mit Trägerrippen (Forts.). Luder: Gotische Kirchengewölbe aus armiertem Beton. Kierstead: Bau einer Enteisenungsanlage in Richmond (Schluß). Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk von 35·9 *m* Hubhöhe (Forts.). Van Gulik: Blitzschutz von Eisenbetonbauten. Krüger: Gassammelbehälter aus Eisenbeton für die Gaswerke der Stadt Wernigerode. Elwitz: Berechnung doppelt bewehrter oder mit Profileisen versehener Betoneisenträger (Schluß). Saliger: Spannungen in Schornsteinen mit Kreisringquerschnitt (Schluß). Kaufmann: Die Kassettendecke im Eisenbetonbau. Die Dehnbarkeit von Eisenbeton. Ostenfeld: Die Gesetze von Considère im Lichte der Versuche Kleinlogels. Thullie: Die Bruchursachen der betoneisernen geraden Träger (Schluß). Bosch: Zur Berechnung der Eisenbetonplatte. Freitragende massive Wände, System Prüß (Schluß). Szuman: Eisenbeton im landwirtschaftlichen Hochbau.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin,** N 91. Wettbewerb für die Ausschmückung des Ständehaus-Saales zu Hannover. N 92. Böhner: Die Entwicklung des neueren Einfamilienhauses in Mannheim. Oelenheinz: Zur Reorganisation der deutschen Baugewerkschulen. Der augenblickliche Stand der Berliner Schnellbahnpläne.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin,** H 45. Entwurf einer Schwebebahn für Berlin. Telephon-Glühlampen. Kohlfürst: Graßmanns Blocksignalordnung für eingeleisige Bahnstrecken. H 46. Freytag: Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten (Forts.). Telephon-Glühlampen (Schluß).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien,** H 46. Bertele: Bauten für die Versuchswirtschaft in Groß-Enzersdorf der k. k. Hochschule für Bodenkultur.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich,** N 20. Die Sernftalbahn. Streiff: Moderne Pariser Bauten. Van de Velde: Das Museum „Folkwang" in Hagen. N 21. Van de Velde: Das Museum „Folkwang" in Hagen (Schluß). Die Sernftalbahn (Schluß). Verhandlungen des VI. Tages für Denkmalpflege in Bamberg 1905.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin,** N 46. Förster: Die Dampfkessel und Dampfmaschinen auf der Ausstellung in Görlitz 1905. Metzeltin: Güterwagen von hoher Tragkraft (Schluß). Schlesinger: Die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905.

535 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover,** H 4/5. Buhle: Zur Frage der Nah- und Ferntransportmittel für Sammelgut. Wilcke: Vorteilhafte Weite für Dachverbindungen. Wege: Schwammbildung in Zwischendecken von Lehmschlag. Francke: Spannung und Dehnung. Safir: Erddruck-Trajektorien. Wolff: Die städtische Badeanstalt an der Goseriede in Hannover.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin,** H 11. Erdmann: Die Kälteindustrie in Italien. Rietschel: Versuche über den Widerstand bei Bewegung der Luft in Rohrleitungen (Forts.).

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin,** N 88. Beschleunigung des Wagenumlaufs. Vereinfachtes Abfertigungsverfahren des deutschen Eisenbahn-Verkehrsverbandes. Bahnerhaltungsarbeiten an der Krivaja-Waldbahn in Bosnien. N 89. Fahrdienstleiter der deutschen Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Ergebnisse des Verkehrs auf zusammenstellbare Fahrscheinhefte des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahre 1904. N 90. Fahrgeschwindigkeit der deutschen Eisenbahnen in englisch-französischer Beleuchtung. Die böhmische Braunkohle in Deutschland. Die Dampffähre Warnemünde—Gjedser in französischer Beleuchtung.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin,** N 92. Bemerkungen über Talsperrenbauten. N 93. Rüdell: Neuere Eisenbahnhochbauten (Forts.). Blum u. Giese: Die Eisenbahnen Siams. Geheimer Oberbaurat a. D. Adolf Dresel.

8231 **Cassiers Magazine, London,** H 1. Birkinbine: Mexikanische Holzkohlen-Hochöfen. Bushnell: Beleuchtungswesen. Jackson: Moderne britische schnellaufende Dampfmaschinen (Forts.). Gerhard: Die Verteilung des Wassers durch Straßen-Auslaufbrunnen und Hausleitungen. Howlett: Einige amerikanische Lokomotivkräne. Horner: Der Entwurf von Maschinen mit Rücksicht auf leichte Ausbesserung. Großbritanniens Eisenindustrie. Cunningham: Bagger und Baggerausrüstung. Woodbridge: Elektrische Sammelbatterien.

2027 **Engineering, London,** N 2080. Smith: Die Universität zu Birmingham (Forts.). 140 *PS*-Petroleum-Bahnmotor. Kessel von Cochran für Hilfsmaschinen auf Schiffen. 12—15 *PS*-Motorwagen von Arrol Johnston. Motorwägen im Dienste der Wiener Feuerwehr. Vierzylinder-Schnellzugslokomotive für die London & South-Western Ry. Guillet: Die Verwendung des Vanadiums in der Metallurgie (Schluß).

2041 **Engineering News, New York,** N 18. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Long Island R. R. Unfallstatistik. Kippbarer Güterwagen mit Tropfboden. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes. Betonoberbau für Bahnen und Brücken. Personenwägen der New York Central R. R.

1816 **Scientif. Americ., New York,** N 18. Guarini: Neuer Galvanometer. Bancroft: Die Chemie der galvanischen Versilberung. Ashley: Eis-Yacht-Konstruktionen.

669 **The Engineer, London,** N 2602. Hanbury: Bewässerungstechnik (Forts.). Amerikanische Dresch- und Zugmaschinen. Elektrisch betriebene Hochofen-Fördermaschinen. 600 *PS* liegende Tandem-Verbundmaschine. Die neuen Hafenanlagen in Seaham. Rous-Marten: Sechsgekuppelte Schnellzugmaschine der London & Northwestern Ry.

1114 **Le Génie Civil, Paris,** N 2. Ramakers: Die neue Schachtfördermaschine des Steinkohlenbergwerkes zu Sacré-Madame in Belgien. Guillet: Die Metallurgie auf der Ausstellung in Lüttich. Elektrische Traktion durch einfachen Wechselstrom und der Gleichrichter von Auvert und Ferrand. Die Ausmündung des Hauptsammelkanales der Abwässer von Douglas auf der Insel Man. Über die Ursache des Zurückschlagens der Rauchgase in den Rauchrohren.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris,** N 9. Rith: Über Zentrifugalregulatoren. Prache: Fundamente mit Isolation gegen Geräusch und Erschütterungen nach Anthoni-Prache. Chevalier: Neue Eisenbahnwagen-Typen. Pontzen: Internationaler Eisenbahn-Kongreß in Washington 1905.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris,** N 5. Herdner: Die Kraftäußerung der Traktion, doppelte Traktion und Stabilität. Chapsal: Bericht über die Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gasglühlicht. Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten im Jahre 1903.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage,** N 46. Lamminga: Die Pekálen-Bewässerungswerke (Java). Van Sandick: Diskussion über die Verwendung flüssiger Brennstoffe in der Schiffahrt auf dem X. Schiffahrtkongresse in Mailand. Die Verbesserung der Woosung oder Whangpoo (Wasserweg von Shanghai). Aus dem Jahresbericht des „Staatsingenieur" über den Privatbergbau in der Provinz Limburg. Eisenbahnstatistik für Niederland und Niederl. Ost. Indien. September 1905. Keppler: Biologische Reinigung von Abwässern.

2899 **Épitő Ipar, Budapest,** N 46. Reök: Erinnerung an P. Vásárhelyi. Schoditsch: Die neue evangelische Kirche in Budapest. Eberling: Die Feuersicherheit der Stiegen. Die neue Votivkirche in Szeged. Die Wünsche der Architekten. Korb: Die Dekorationen der Musikakademie. Die Beton-Konstruktionen.

Zeitschriften für Architektur.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung,** N 7. „Bauhöfe" für die technischen Hochschulen. Probst: Einrichtung eines modernen amerikanischen Schulgebäudes (Schluß). Läugner: Kunststopfereien.

1907 **Building News, London,** N 2553. Tafeln: Bankgebäude in Bristol. Kapelle in Leeds. Bibliothek und Rathaus in Erdington.

1186 **The Architect, London,** N 1925. Tafeln: Innenansicht der Kathedrale von Wakefield. Bankgebäude in Middlesborrough. Spitalskapelle in Brompton. Landkirche. Pfarrhaus in Croydon.

774 **The Builder, London,** N 3275. Tafeln: St. Georgs-Kirche in Bickley. Kirche in Suffolk. Bad in Old Kent Road.

8260 **The Studio, London,** N 152. Die Buchillustrationen und Gemälde von W. Graham Robertson. Halton: Die Gemäldesammlung von Mr. James Staats Forbes (Forts.). Farben-Symphonie von George Logan. Blätter aus dem Skizzenbuch von Lester G. Horuby. Levetus: Alte Bettstätten und Wiegen. Studien aus der japanischen Kunst:

Gemälde in Lack von Zeshin. Grautoff: Heinrich Wirsing, ein junger Münchner Bildhauer. Wood: Das Landhaus.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 6.** Wulliam: Krankenhaus in Canton. Sinell: Haus in Paris, Rue Danton.

5828 **L'Architecture, Paris, N 45.** Marcel: Die Bauten der neuen Rennbahn in Ostende.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 46.** Stefan: Die südlichsten Gangaufschlüsse im Maria-Grubenfelde der k. k. Bergdirektion Příbram. Ryba: Elektrisch-optisch-akustische Seilbahn-Signalanlage am k. k. Schachte Julius III. in Brüx. Wolff: Neuere elektrische Stoßbohrmaschinen. Divis: Maschinentechnische Reisenotizen von der Lütticher Weltausstellung (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 22.** Osann: Die Werke des Lothringer Hüttenvereins in Kneuttingen. Der Wagenmangel. Beseitigung des Hängens bei Hochöfen. Magnetische Aufbereitung phosphorreicher Eisenerze in den Vereinigten Staaten. Beiträge zur Geschichte des Eisens (Schluß). Baur: Moderne Formmaschinen. Henning: Die Chemie im Gießereibetriebe (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 18.** Curle: Die Bergwerke in Rhodesia. Brunton: Die Entwässerung des Cripple Creek Distrikts. Attwood: Die Luftseilbahn eines Silberbergwerkes in Britisch-Kolumbien. Rattle: Untersuchung der Eisenerze. Harris: Die „Deepwater-Tidewater" R. R. Wightman: Die neuesten Fortschritte in der Verbesserung der Diamantbohrer.

209 **Annales des Mines, Paris, N 8.** Marié: Die Senkung des Oberbaues und die Schwingungen der Eisenbahnfahrzeuge (Forts.). Glasser: Die Stellung der Bergarbeiter in Austral-Asien. Die Mineralindustrie Deutschlands und Luxemburgs im Jahre 1904. Die Mineralindustrie von Ungarn 1903.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem. u. Techn.-Zeitung, Wien, N 22.** Die „Lach-Lampe", Gewinnung von ölfreien, wachsartigen Paraffinen aus Mineralölen. Oberhand der „Standard" in Europa. Petroleum- und Naturgasindustrie der Vereinigten Staaten (Schluß).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 89.** 8. Generalversammlung der American Electrochemical Society. Hauptversammlung der österreichischen pharmazeutischen Gesellschaft in Wien. 29. Jahresversammlung der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München 1905. Neuer Quecksilberröstofen. Lippmann: Darstellung von Phenylglycin. Utz: Flüchtigkeit der Milchsäure mit Wasserdämpfen. Lam: Städtisches Nahrungsmittelamt Rotterdam. N 90. Thiele: Luftdruckbestimmung durch Messung des Luftauftriebes. N 91. Professor Dr. Freih. v. d. Goltz †. Medizinalrat Carl Schacht †. Lunge: Büretten mit selbsttätiger Füllung und Einstellung. Guttmann: Salpetersäuredarstellung zur Sprengstoff-Fabrikation. Mittler und Neustadt: Apparat zur Entnahme von Proben aus Reservoiren und Vorlagen, sowie zur Ermittlung des Wasserstandes in denselben. Neumann: Außergewöhnlich große Molybdänglanz-Kristalle. Soma: Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. Meißner: Weinbau-Versuchsanstalt zu Weinsberg.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 22.** Eder und Valenta: Fortschritte und Neuerungen in der Herstellung und Verwendung photographischer Präparate. Der Handel mit natürlichen Farben in Rußland. Bender: Untersuchungen von Zündmassen. Kommission zur Neugestaltung des mathematisch naturwissenschaftlichen Unterrichtes zu Breslau.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 22.** Abel: Wege und Ziele der exakten Forschung in der physikalischen Chemie. 77. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905 (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 132.** Schleier: Kalksanddachsteine. Wie kann die Leistungsfähigkeit eines Ringofens erhöht werden? N 133. Sonderbare Erfahrungen mit einem Böhmeschen Hammerapparate. Die Urfttalsperre. N 134. Trockengerüstanlagen über Ringöfen. Heizwerte englischer Steinkohlen. Neuere Verblendziegelbauten. N 135. Neuere Verblendziegelbauten. Die fehlende oder falsche Selbstkostenberechnung bei der Ziegelherstellung. N 136. Weißer Portlandzement. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrieausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 45.** Neuburger: Die Verwertung des Luftstickstoffes. Matwin: Bemerkung zur Schwefelbestimmung in flüssigen Brennstoffen. Noll: Modifikation der Sauerstoffbestimmung im Wasser nach W. Winkler. Krull: Über Arbeitsämter. N 46. Meidinger †. Neuburger: Die Verwertung des Luftstickstoffes (Forts.). Neumann: Das Niedenführsche Intensivsystem. Wirth: Die chemische Industrie und die Reform des gewerblichen Rechtsschutzes. Krull: Bians Reiniger und Kühler von Hochofengasen.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 46.** Malmström: Theorie der elektrolytischen Dissoziation unter Berücksichtigung der elektrischen Energie. Zedner: Chemische Zusammensetzung der Nickeloxydelektrode im Jungner-Edison-Akkumulator. Le Blanc: Kann ein Element sowohl positive wie negative Jonen bilden? Horz und Lowy: Verhalten einiger organischer Säuren bei der Verteilung zwischen zwei Lösungsmittel. Herzog: Temperatureinfluß auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Organismen. Abegg: Temperatureinfluß auf Lebensprozesse. Müller: Zur Theorie der Passivität der Metalle. Bogdan: Der Dissoziationszustand der Salpetersäure.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

8483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 45.** Slaby: Abstimmung funkentelegraphischer Sender (Forts.). Manasse: Die Überlandzentrale „Kaiserwerke". Meyer: Die Kabelverbindungen der deutschen Besitzungen in der Südsee. N 46. Bloch: Das Kugelphotometer in Theorie und Praxis. Manasse: Die Überlandzentrale „Kaiserwerke" (Schluß). Wikander: Elektrische Zugbeleuchtung von l'Hoest und Pieper.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 47.** Benischke: Einfluß der Ankerrückwirkung auf die Wellen von Wechselstrommaschinen. Wirtschaftlichkeit elektrischer Leitungsanlagen. Elektrizitätsausstellung in London.

8267 **Electrical Review, London, N 1459.** Oberflächen-Kontaktsysteme. Mackenzie: Mit Blei überzogene Drähte. Randolph: Schaltanlage in Bergwerken für hohe und niedrige Spannungen (Forts.). Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Die Verwendung der Elektrizität im London Hospital. Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.).

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 17.** Die Versorgung von Hartford mit Elektrizität. Watmough: Phasenregulator. Rae: Geschwindigkeitskurven von Automobilmotoren. Die europäischen Einphasenstrombahnen. Der Kaskadenumformer. N 18. Wasserkraftanlagen bei den Necaza-Wasserfällen in Mexiko. Einige neue deutsche elektrische Projektionsapparate. Press: Dynamo-Erwärmungs-Konstante.

4492 **The Electrician, London, N 1434.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Clinker: Die Wellenform in Dreiphasenstrom-Transformatoren. Die elektrische Ausstellung in Olympia (Forts.). Neuer Westinghouse-Bahnmotor. Langevin: Theorie des Magnetismus (Schluß). Die Tantalum-Lampe. Das Problem der Gasturbinen.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 44.** Drugbert: Versuche mit Transformatoren. Reyval: Gleichstrom-Turbogenerator „Union" auf der Ausstellung in Lüttich. Herzog: Hydroelektrische Anlage zu Bellinzona (Forts.). N 45. Bethenod: Berechnung von Einphasenstrom-Kollektor-Motoren. Reyval: Von M. J. Richard ausgestellte Apparate auf der Ausstellung in Lüttich 1905. Hydroelektrische Anlage der Compagnie du Gaz de Clermont-Ferrand.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 44, 45 und 46.** Vorkehrungen gegen Volkskrankheiten in Österreich (Schluß).

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 47.** Nübling: Beitrag zur Kenntnis des Nürnberglichts. Knosor: Periodische Änderung der Gasverluste in Schaffhausen. Herstellung von Gasretorten. Die Bakuer Erdölindustrie und der Heizstoffmangel in Rußland.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 15.** Thumm: Die Abwasserreinigung (Schluß). Schultze: Brausebäder mit gemeinschaftlichem Baderaume. Franz: Notwendigkeit wirtschaftlicher Schulung des Ingenieurs. Knorr: Vorteile einer guten Spülung von Abwasserkanälen.

3641 **Engineer. Record, New York, N 18.** Wightman: Große Kraftanlage für Betrieb eines schwierigen Bahnbaues mit Druckluft. Maschinenanlage für ein Lagerhaus in Philadelphia. Das Zerspringen von Abwasserkanälen. Turbinen-Pumpenanlage der Wasserwerke von Buffalo. Eisenbetonkonstruktionen für Eisenbahnen. Rekonstruktion des Mercantile Building in New York. Abwasserreinigung im Eastern Indiana-Krankenhaus. N 19. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Long Island Ry. Die Kraftanlagen der Lackawanna R. R. Die Bauten für den New Yorker Zentralbahnhof. Die Wasserkraftanlage der Chatanooga & Tennessee River Power Co. Die Maschinenanlage des Hotel Gotham in New York. Überhitzter Stahl.

4407 **The Sanitary Record, London, N 832.** Dudfield: Die Verhütung der Tuberkulose.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 11.** Henri Baillère †. Halberstadt: Internationaler Tuberkulosekongreß zu Paris 1905.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.503 **Vorlesungen über photographische Optik.** Von Dr. A. Gleichen. 8°. 230 Seiten mit 63 Figuren. Leipzig 1905, Göschen (Preis M 9).

Die im Wintersemester 1902/1903 an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg-Berlin gehaltenen Vorlesungen behandeln in 11 Abschnitten die physikalischen und geometrischen Grundlagen der Bilderzeugung, die Strahlenbegrenzung, ferner Achromasie, Astigmatismus, Orthoskopie und symmetrische Objektive sowie die Konstruktionsdaten einiger Objektive nebst der Technik der Durchrechnung. *V. P.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 24.** Neue Kraftstation der Scioto Valley Traction Co. in Reesos. Die neuen elektrischen Lokomotiven der Valtellinabahn. Graf: Berechnung einer Förderanlage auf schiefer Ebene. Grunwald: Mantelschornstein mit Ventilation. Neue Drehscheibe.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 93.** Dielmann und Schaumann: Die Erschließung der Altstadt in Frankfurt a. M. Schürch: Silobauten in Eisenbeton. Anwendung des Betons auf dem Gebiete der städtischen Entwässerung (Forts.). N 94. Möhring: Entwurf für ein Jagdhaus in der Eifel. Der augenblickliche Stand der Berliner Schnellbahnpläne (Schluß). Eisele: Neuere Ausführungen in Eisenbeton.

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 47. Hoerburger: Kommutator-Motore für einphasigen Wechselstrom. Reissner: Nordamerikanische Eisenbauwerkstätten (Forts.). Vergleichsversuche mit Eisen- und Stahlwaren auf beißem und elektrolytischem Wege verzinkt. Untersuchungen über die Feuerschwindung.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 47.** Der österreichische Staatsvoranschlag für das Jahr 1906 vom Standpunkt der Vorsorge für das öffentliche Bauwesen (Schluß). Heckelbacher: Zur statischen Untersuchung von Schornsteinen. Kletzl: Lüftung feuchter Innenräume.

4970 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 22. Rikli-Kohlstadt: 75 *PS*-Gleichstrom-Bahnmotor für Hochspannung. Streiff: Moderne Pariser Bauten (Schluß). Simplon-Tunnel.

7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 46. Hocheder: Die neue protestantische Kirche in Pasing. Kronfuß: Das Bauernhaus in Krain (Schluß). N 47. Werner: Ortsverschönerung und Heimatschutz. Fuchs: Die Hausgärten.

897 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 47. Laas: Photographische Messung der Meereswellen. Nadrowski und Dahlke: Wärmerückführung und Zwischenheizung im Dampfturbinenbetriebe (Schluß). Schöttler: Neuere Kraftgaserzeuger (Schluß). Weil: Die technischen Einrichtungen des Warenhauses Tietz in München.

6172 Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 18. Schwabe: Frachtsätze der Rhein-, Elbe- und Oderschiffahrt. Bedeutung des Holzhandels und der Holzindustrie für unser Wirtschaftsleben. Portal- und Brücken-Kräne im Hafen von Genua.

626 Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 91. Vereinfachtes Abfertigungsverfahren. Der 6 Uhr-Annahmeschluß für Frachtstückgüter in Berlin. Die Zustände auf den russischen Eisenbahnen. N 92. Wittek: Reiseeindrücke von englischen Bahnen. Die Personentarife der russischen Eisenbahnen.

8642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 94. Prüsmann: Zur Frage der Schiffshebewerke. N 95. Die neue Universitätsklinik für Kinderkrankheiten in der Charité in Berlin. Die Eisenbahnen Siams (Schluß). Vergrößerung des Hafens von Antwerpen.

2027 Engineering, London, N 2081. Die Williamsburg-Brücke in New York (Forts.). Der Motorwagen „Iris". 12—15 *PS*-Motorwagen von Arrol Johnston (Schluß). Drehbank zur Erzeugung von Zinkspänen. Waterhouse: Der Einfluß des Gehaltes an Nickel und Kohlenstoff auf die Beschaffenheit des Eisens.

2041 Engineering News, New York, N 19. Die Kraftanlage am Niagara der Electrical Development Company of Ontario. Wright: Magnetische Schaltkontroller für elektrische selbsttätige Erzeutlader in Lorain O. Erzeugung und Verwendung von Betonbausteinen (Forts.). Bell: Eine neue Vorrichtung zum Senkrechthalten der Latte. Zwei neue Dampfturbinen.

1630 Railroad Gazette, New York, N 19. Die Bauten der New York Central & Hudson River R. R. in New York. Zwei Baldwin-Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven. Hebung der Nivelette der Chicago & North Western Ry. in Chicago, Kinzie Street. Statistik über das Vorhandensein von Luftdruckbremsen bei den amerikanischen Bahnen. Stanzmaschine mit doppelter Rotation. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Schiebersteuerung der Symon-Vierzylinder-Verbund-Lokomotive.

1316 Scientif. Americ., New York, N 19. Shepstone: Die Eröffnung des Verkehrs über die Brücke bei den Viktoria-Fällen. Lennan: Die Radioaktivität der Luft am Fuße der Wasserfälle. 40 Tonnen-Drehkran. Automobilbremse. N 20. Perkins: Eine elektrische Eisenbahn-Signaleinrichtung in England. Die Theorie der Wirkungsweise des Kohärers. Hopkins: Der Bau eines kleinen Wechselstrom-Dynamos ohne Verwendung von Gußstücken. Morrison: Die Eisen- und Stahl-Panzerschiffe der Vereinigten Staaten. Guarini: Messung der spezifischen Magnetisierung von diamagnetischen oder schwach magnetischen Körpern. Witt: Chemische Löslichkeit.

669 **The Engineer, London, N 2803.** Die Ausbalanzierung von Mehrzylinder-Petroleummaschinen. Tenderlokomotive der Madrid—Alikante-Bahn. Amerikanische Dresch- und Zugmaschinen (Forts.). Die Eisenbahn auf der Insel Cypern. Paraffin-Schiffsmotor. Milch-Kühlanlage. Speakman: Berechnung der Dampfturbinen.

1114 Le Génie Civil, Paris, N 3. Die Sprengung eines versunkenen mit Dynamit beladenen Schiffes im Suez-Kanal. Bidault des Chaumes: Rasche Beförderung der Briefpost durch elektrisch betriebene Rollwägen. Guillet: Die Metallurgie auf der Ausstellung in Lüttich (Forts.). Mamy: Förderschale mit selbsttätiger Bremse, System Henrard.

767 **Nouv. Ann. d. l. Construct., Paris, N 611.** Die Rollbrücke der neuen Hafeneinfahrt von Saint Nazaire (Forts.). Der ökonomische Entwurf von Bauten in Eisenbeton mit Berücksichtigung der Bauvorschriften (Forts.). Marnez: Gendarmeriekaserne in Clamart.

5441 De Ingenieur, Gravenhage, N 47. Van Ysselsteyn: In Memoriam C. Huitink. De Kuyser: Die Einrichtungen der Staatsartillerie bei Hembrug. Schlusen: Selbstheizer und rauchlose Verbrennung. Van Sandick: Der Kohlentarif auf der Sumatra-Staatseisenbahn mit zwei Berechnungen von De Jongh über 1901 und 1903. Lamminga: Die Pekalen-Bewässerungswerke (Schluß). Aus dem Jahresbericht des Staatsingenieurs über den Privatbergbau in der Provinz Limburg (Forts.). Probefahrt eines unterseeischen Torpedobootes. Schroeder van der Kolk: Eine Fachabteilung für Bau und Wasserbau im kgl. Institut der Niederländischen Ingenieure. Van Douren: Betriebsresultate der Sauggasanlage in Scheveningen.

2899 **Épitö Ipar, Budapest, N 47.** Ybl-Kouser: Der St. Stefansdom in Budapest. Reök: Das Denkmal des G. Vásarhelyi in Szeged. Csányi: Handbuch der deutschen Kunstdenkmäler. Mihályfi: Kunst-Asphalte-comprimée in Budapest. N 48. Ybl-Kouser: Der St. Stefans-Dom in Budapest. Töry: Neubauten in Deutschland. Die Reform der Baugewerbeschulen. † F. Báthory, Realschuldirektor.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 2.** Bilder von der Lütticher Weltausstellung 1905. Tafeln: Fischer: Wohnhaus in Stuttgart. Reinhard & Süßenguth: Rathaus in Charlottenburg. Stadler & Necker: Häuser der Villenkolonie Gräfeling bei München. Neumann: Ottakringerbräu in Wien. Seidl: Wohnhaus in Leipzig. Ziesel & Friederich: Grabmal. Paulsen: Wettbewerbentwurf für das Kunsthaus in Zürich.

8762 Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 8. Creutz: Forderungen und Ergebnisse der modernen architektonischen Entwicklung. Tafeln: Königs: Skizze zu einem Entree. Schuhmacher: Villa in Grunewald. Altgelt & Schweitzer: Geschäftshaus in Berlin. Bratring & Water: Doppelschule in Charlottenburg. Kranz: Villa in Grunewald. Münnich: Gefängnis in Pankow. Paulini und Zabel: Wohnhaus in Berlin. Tettau: Haus zu Honnef a. Rh. Tettau: Entwurf zu einer Synagoge für Frankfurt. Große Berliner Kunstausstellung.

4806 Wiener Bauind.-Zeitung, N 8. Die Neubauten des allgemeinen Krankenhauses in Linz. Pecha: Beamtenwohnhaus in Kladno bei Prag. Friedrich Schmidt-Gedenkfeier.

1907 Building News, London, N 2654. Tafeln: Haus in Cheshire. Schule in Swindon. Haus in Coombe. Haus in Kensington. Haus in London, Tooley Street.

1186 The Architect, London, N 1920. Tafeln: Schloß zu St. Andrews. Altar der Kathedrale zu Wakefield. Rathaus in Lambeth. Entwurf für eine Wasserheilanstalt zu Haywards Heath, Sussex.

774 **The Builder, London, N 3276.** Tafeln: St. Gabriels Training College in Camberwell. Haus in Wittersham. Geschäftshaus zu Mayfield. Krankenhaus in London, Nowgate-Street.

4849 La Construction moderne, Paris, N 7. Kupfer u. Lepeigneux: Restaurant des Ambassadeurs in Paris. Bögen und Gewölbe in Beton.

5828 L'Architecture, Paris, N 46. Die Pfarrkirche zu Vézelay. Zentralverein französischer Architekten.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 47. Kroupa: Elektrolytische Darstellung von Kupfervitriol. Trinkwasserauslauf, Patent Spongia. Schmut: Die Berghoheit der Herren von Lichtenstein im Landgericht Murau (Steiermark) 1250—1536. Ryba: Elektrisch-optisch-akustische Seilbahn-Signalanlage am k. k. Schachte Julius III in Brüx (Schluß). Bleiproduktion der Welt.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 10.** Hutchins: Das tropische Klima, ein ökonomischer Faktor im Bergbau. Gin: Elektrischer Ofen für Stahl-Erzeugung. Roe: Herstellung und Eigenschaften des Schmiedeeisens. Curle: Die Witwatersrand-Minenwerte.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 22.** Das neue Ziegelformat. Herstellung von Ziegelsteinen, welche auf allen sechs Seiten geriffelt sind. Verhandlungen der Sektion Kalk des D. V. für Ton-, Zement- und Kalkindustrie (Schluß).

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 92.** Lippmann: Zur Geschichte des diabetischen Zuckers. Rhousopoulus: Reinigung und Konservierung von Antiquitäten. Bock: Entmischung der Legierungen und deren Ursache. Gockel: Radiaktivität schweizerischer Mineralquellen. Bokorny: Übereinstimmendes Verhalten der Metalle der Kupfergruppe gegen Zellen der niederen Pflanzen. N 93. Ulrich: Gehaltsbestimmung des essigsauren Natriums. Veley u. Manley: Gehaltsbestimmung von konzentrierter Salpetersäure durch das spezifische Gewicht. Wechselseitige Antriebsvorrichtung für Rührer. Stativplatte. Göckel: Bürette für fehlerfreie Titration in der Wärme. Kette: Neues Tiegeldreieck. Haagn: Glühungen im Vakuum mit Hilfe des elektrischen Ofens. Schulte: Städt. Nahrungsmittel-Untersuchungsamt zu Bochum. Wortmann: Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. N 94. Pützer: Gehaltsbestimmung von konzentrierter Salpetersäure durch das spezifische Gewicht.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 137.** Neuere Verblendziegelbauten. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). Nr. 138. Beil: Brand der Hannoverschen Tapetenfabrik und die Feuersicherheit der Kalksandsteine. Schwierigkeiten in der Herstellung von Dachziegeln. N 139. Nilson: Rauchgasuntersuchungen an Zement- und Kalkbrennöfen. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.).

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 47.** Gustav Siegle †. Neuburger: Die Verwertung des Luftstickstoffs (Schluß). Schwalbe: Zersetzungstemperatur des amerikanischen Kolophoniums. Rühle: Obst und Obstverwertung. Kirberg und Hüls: Präzisions-Faßpackmaschine „Hilden".

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 47.** Löwe: Methoden der Refraktometrie. Guthier: Das Stromgewicht des Wismuts. Luther: Zur Kenntnis des Ozons. Jordis: Erscheinungen bei der Darstellung und Reinigung von Kieselsäuregel. Wöhler: Oxydation des Palladiums. Drucker: Das Molargewicht des Lösungsmittels in binären Gemischen. Bechhold: Eigenartiges Verhalten von Hexabrombitesorcin in alkalischer Lösung. Haber: Nachweis der Ferroionen in der wässerigen Lösung des Ferrocyankaliums. Wedekind: Magnetische Verbindungen aus unmagnetischen Elementen. Reingnum: Elektrochemisches Äquivalent bei der Elektrizitätsleitung der Metalle.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 20.** Elektrische Zentralen in der Schweiz. Ausnutzung der Wasserkraft in Schweden. Elektrische Schweißapparate und Maschinen. Azetylen als Explosivstoff.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 11.** Kohlfürst: Elektrisch betriebenes hörbares Vorsignal. Kittl: Stand der Elektronentheorie (Forts.). Meßinstrumente neuerer Ausführung der Firma Siemens & Halske A.-G. Kittl: Ein gutes galvanisches Element.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 48.** Arnold: Über Kommutation und Wendepole. Dick: Elektrische Beleuchtung von Personenwagen nach dem gemischten Betrieb.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 47.** Soschinski: Die Ausgleichsberechnungen in geschlossenen Leitungsnetzen und die Gaußschen Näherungsverfahren zur Auflösung der Netzgleichungen. Bloch: Kugelphotometer in Theorie und Praxis (Schluß). Wernicke: Vulkanfiber als Isolierstoff.

8267 **Electrical Review, London, N 1460.** Schwarz: Zink- und Aluminiumsicherungen. Die elektrische Ausstellung in Olympia (Schluß). Die Maschinenfabriken von Bruce, Peebles & Co. in East Pilton. Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.).

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 19.** Niagara-Wasserkraftanlagen in Buffalo. Roberts: Die Verwendung des Telephons bei Heeres- und Flotten-Manövern. Die Elektrizitätswerke für die Long Island R. R. Die elektrische Einrichtung des Theaters von Buffalo. Blitzableiter.

4492 **The Electrician, London, N 1435.** Elektrische Lokomotive der District Ry. Eine neue Kette für Bohrmaschinen. Elektrische Ausstellung zu Olympia (Forts.). Schwarz u. James: Zinksicherungen.

7859 **L'Éclairage électrique, Paris, N 46.** Drughert: Versuche mit Transformatoren (Schluß). Reyval: Turbo-Wechselstrommaschine „Sautter-Harlé" auf der Weltausstellung in Lüttich. Berthier: Bestimmung des atmosphärischen Stickstoffes auf elektrischem Wege.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 32.** Nußbaum: Heizung und Lüftung von Schulhäusern. Steinwärz: Zentralheizung für Mietshäuser mit gesonderter Messung des Kondenswassers für jede Wohnung.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 48.** Burschell: Teerverwendung im Straßenbau und die Dörritsteine. Allner: Zur Kenntnis der Bunsenflamme. Umschau auf elektrotechnischem Gebiete. Bock: Belastung eines städtischen Kanalnetzes durch einen heftigen Gewitterregen. Untersuchungen über explosive Leuchtgas-Luftgemische. Deegen: Selbsttätige Wasserablaufvorrichtung für Wassertöpfe von Gasrohrleitungen.

3641 **Engineer. Record, New York, N 20.** Kraftanlage für die elektrische Zone der New York Central R. R. Die Verbrennungsanstalt für städtische Abfälle verbunden mit einer Kraftanlage in New York. Elektrische Motoren für Kühlmaschinen. Die Übergangskurven der Southern Pacific R. R. Versuche mit Eisenbetonbalken der St. Paul Ry. Außergewöhnliche Fundierungen am Bahnhof der Lackawanna Ry. in Hoboken. Die Broadway-Kanalausmündung in New York. Die Maschinenanlage für den neuen Bahnhof in Weehawken.

4407 **The Sanitary Record, London, N 833.** Miller: Lüftung und Reinigung von Gotteshäusern. Die Wohnungsfrage in Herrschaftshäusern. Fallon: Hygiene und Kunst (Forts.).

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet werden.)

10201 **Métallurgie générale. Procédés métallurgiques et étude des métaux.** Par U. le Verrier, Ingenieur en chef des Mines, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. Paris, Gauthier-Villars (Preis Frs 12).

Das vorliegende Werk ist der zweite Band einer großen, das ganze Gebiet der Metallurgie umfassenden Arbeit Verriers. Der im Jahre 1902 erschienene erste Band hatte das Feuerungswesen und die Verbrennungsprozesse zum Gegenstande, der vorliegende ist den metallurgischen Verfahren und dem Studium der Metalle gewidmet. Gleichsam einleitend bespricht Verrier im ersten Kapitel alles Wissenswerte über die Erze, über die chemischen und physikalischen Eigenschaften derselben, über die modernen Verfahren zwecks Zubereitung derselben für die Verhüttung, über die verschiedenen Arten ihrer Briquettierung u. s. w. Die drei folgenden Kapitel enthalten die eigentlichen metallurgischen Prozesse, aber nicht, wie es meist üblich ist, nur vom Standpunkte der Metallurgie des Eisens — der Eisenhüttenprozeß soll noch Gegenstand eines separaten Bandes werden — sondern von ganz allgemeinen Gesichtspunkten aus. Mit besonderer Gründlichkeit sind hiebei die mannigfaltig zur Verwendung gelangenden Ofenformen besprochen. Das fünfte Kapitel zeigt die Anwendung der Thermochemie im Gebiete der Metallurgie. Das nächste Kapitel gilt der Darstellung der in den modernen Betrieben gebräuchlichen technischen Hilfsmittel, wie Ventilatoren, Beschickungsanlagen und dergleichen. Diesem Kapitel folgt der zweite, mit „Etude des métaux" betitelte Teil des Werkes. Er umfaßt die bahnbrechenden Forschungsergebnisse der letzten Jahre im Gebiete der Metalle und Metallegierungen. Die neuesten Untersuchungsmethoden zur Feststellung der Eigenschaften der Metalle — die Kugeldruckprobe, die Kerb-Schlagprobe, die Stanzprobe u. s. w. — sowie das ganze bisher erforschte Gebiet der Metallographie finden darin eine vollständige zusammenhängende Behandlung. Schon die bloße Inhaltsübersicht zeigt, daß das Werk Verriers besonderer Beachtung wert ist. Und dies nicht nur durch den Umstand, daß Verrier in seinen Ausführungen den Fortschritten bis in die allerletzten Jahre, unter diesen insbesondere der vielfachen und an Bedeutung stets wachsenden Anwendung der Elektrizität, Rechnung trägt, sondern auch durch die unübertreffliche Kürze und Übersichtlichkeit der Darstellung, mit welcher er dem Verständnisse der Leser entgegenkommt. Der deutsche Hüttenmann und Metallurg dürfte aber außerdem in dem Werke Verriers manche bei uns wenig oder gar nicht gebräuchliche Einrichtung französischer und englischer Herkunft finden, die sein Interesse verdient, und die schon an sich die gründliche Durchsicht des von der Verlagsbuchhandlung gut ausgestatteten Werkes für ihn empfehlenswert macht. *Ing. J. F.*

8303 **Mehrdimensionale Geometrie.** Von Dr. P. H. Schoute, Professor der Mathematik an der Reichs-Universität zu Groningen. Zweiter Teil: Die Polytope. Kleinoktav. IX und 326 Seiten mit 90 Figuren und 125 Aufgaben. Leipzig 1905, Göschen. (Sammlung Schubert XXXVI) (Preis geb. M 10).

Dem ersten Teile des bezeichneten Werkes, welcher in der „Zeitschrift" Nr. 3, 1903, besprochen wurde, folgt nun der zweite, dessen Inhalt in vier Abschnitte eingeteilt wurde. I. Topologische Einleitung. Unter den Grundbegriffen ist hervorzuheben die Definition des Polytops als eines auf irgend eine Weise begrenzten Stückes des Raumes. Lineares oder flaches Polytop wird der mit ebenen Flächen begrenzte Raum genannt; wir würden sagen: das Polyeder. Die ein-

fachsten Gebilde dieser Gattung nennt der Verfasser Simplex, zu welchen das Dieder und Trieder nebst dem Dreieck gezählt werden, insoferne letzteres als zweidimensionaler „Raum" aufgefaßt wird. Es werden dann die Pyramiden und Prismen definiert. Interessant sind die geschichtlichen Abhandlungen des Eulerschen Satzes und der bedingten Gültigkeit seiner 1752 aufgestellten Formel, welche schon Descartes, möglicherweise sogar Archimedes bekannt war. Dieselbe lautet: $e - k + f = 2$. e = Anzahl der Ecken, k = der Kanten und f = der Flächen eines Polyeders. Die Ungültigkeit dieser Formel für Körper mit Höhlungen, mit Durchbohrungen und zwei oder mehreren Vielecken als Seitenflächen wird bewiesen. II. Maßverhältnisse. Hier gelangen die Kongruenz und Ähnlichkeit sowie die Inhaltsbetrachtungen zur Abhandlung. III. Regelmäßige Polytope. Reguläre Polygone, Polyeder und Zelle werden beschrieben, abgebildet und die Schlegelschen Diagramme der letzteren erläutert. Die Kombinationsformen regulärer Polyeder mit kongruenten Vielkanten an den Ecken nennt der Verfasser Zelle. Reguläre Polytope höherer Dimensionen werden erörtert, ohne daß sie selbstverständlich zur Darstellung gelangen können. Es ist dies ein weiterer Vorteil des mehrdimensionalen Daseins! IV. Die runden Polytope. Kugelräume, Kegel- und Zylinderräume und allgemeine Rotationsräume. Wir begegnen hier auch den bekannten Guldinschen Regeln. Das ganze Werk, entkleidet der schon oft besprochenen mystischen Mehrdimensionalität, präsentiert sich als eine sonst sorgfältig verfaßte Stereometrie, welche aus dem vorliegenden zweiten Teile im allgemeinen leichter herausgeschält werden kann, als dies aus dem ersten Teile mit der Planimetrie möglich war. *Fy.*

8512 **Handbuch der Architektur,** Stuttgart 1906, Alfred Kröner. 4. Teil, 8. Halbband, Heft 2a und 2b, Denkmäler. Von Albert Hofmann (Preis M 15 und 24).

Der Verfasser bietet hier eine Zusammenstellung von Beobachtungs-, Beurteilungs- und Forschungsergebnissen über das Denkmal im engeren Sinne des Wortes. Nicht dem Bau- und Kunstdenkmal ist das Werk gewidmet, sondern dem Zeichen des Gedenkens einer Begebenheit, eines Ereignisses: dem Erinnerungsmal. Er behandelt im ersten Hefte die Geschichte des Denkmales, im zweiten Hefte die Denkmäler nach deren künstlerischen Grundlagen, und endlich ist die Herausgabe eines dritten Heftes geplant, das den Entstehungsvorgängen und den künstlerischen Ausdrucksmitteln bei Denkmalsherstellungen gewidmet sein soll. Das Erscheinen des Werkes fällt in eine Zeit, welche man einst die denkmalsreiche nennen wird, und es behandelt daher einen zeitgemäßen Stoff. Es ist befremdlich, daß das bisher nur in schüchternen Anläufen versucht wurde und der Verfasser als Erster eine Zusammenfassung auf diesem Gebiete unternimmt. Die geschichtliche Gliederung des Werkes ist strenge nach Ländern geordnet, während der zweite Teil nach Denkmalsgattungen eingeteilt ist. Letzterer beginnt bei den kunstlosen Grabhügeln, wie sie der vorgeschichtlichen Zeit entstammen; er behandelt die Obelisken, Denk- und Wegsäulen, Pyramiden, Grabdenkmale, Ehrenbogen, Denkmalbrücken, Rolandsäulen und manch anderes Einschlägiges und umfaßt alle Zeitabschnitte, einschließlich einige geplante und erst zur Ausführung vorbereiteter Denkmalsherstellungen. Gottlob werden letztere wohl nicht alle der Mit- und Nachwelt zur Anschauung kommen. Das mit vielem Fleiß und Geschick verfaßte Werk zeigt recht anschaulich die Verwilderung, in welche unsere Kunst nach so glorreichen Zeiten nunmehr geraten. Lysikrates Denkmal, Vendramin's Grabdenkmal und ein klobiger Bismarckturm oder gar ein Zukunftsdenkmal, wie es die Gegenwart sich noch nicht zu errichten getraut — welch künstlerische Fernen liegen dazwischen!

K..

10.561 **Ländliche Anwesen für Kleinbauern und Industriearbeiter.** Herausgegeben im Auftrage des Vereines für Förderung des Arbeiter-Wohnungswesens in Frankfurt a. M. — 38 Foliotafeln in Mappe. Leipzig, Seemann (Preis M 16).

Das Werk bringt im Sinne des Titels eine Reihe von teilweise vollständig mit Grundrissen, Ansichten und Schnitten ausgestatteten Plänen und ziemlich viele Lösungen des engbegrenzten Umfanges, alle Ergebnis eines von Behörden und Gesellschaften unterstützten Wettbewerbes. Nachdem das alte charakteristische Bauernhaus in unsere Zeit leider nicht mehr hineinpaßt und für vorliegenden Zweck allorts entweder abschreckend öde oder wieder mit falschem, lächerlichem Prunke ausgestattete Häuser hergestellt wurden, sollten den zunächst dafür in Betracht kommenden kleineren Bau- und Maurermeistern möglichst ausgearbeitete Entwürfe geboten werden. Die Grundrisse haben einfache Wohnung mit oder ohne Stall, die Schauseiten tragen den Charakter freundlicher Wohnlichkeit für bescheidene Leute an sich. Man findet weder Symmetrie um jeden Preis noch auch gesuchte Unsymmetrie. Es ist in erster Linie das Haus des noch an der Scholle hängenden ländlichen Heimarbeiters oder heimischen Industriearbeiters. Derlei Häuser sind seit mehr als hundert Jahren in ganzen Dörfern im nordwestlichen Niederösterreich, in Hochschlesien und im nördlichen Böhmen erbaut worden, freilich zumeist in nüchternster Weise. Auch für kleine Bauern (Kleinhäusler) und nach Abtrennung des Stalles auch als kleine Villen mögen die Pläne Dienst tun. Immerhin müssen unserem viel strengeren Baugesetze in bezug auf Holztreppen, Fachwerkwände und Dachzimmer die entsprechenden Opfer gebracht werden. Ob es gerade nötig war, die Ansichten mit den für moderne Buchabbildungen so beliebten dicken Strichen auszustatten, bloß um flotte Bilder zu erzielen, ist sehr zu bezweifeln. Bequem ist freilich, damit jeder Einzelheit auszuweichen und manche Fehler weniger in Erscheinung treten zu lassen. Gerade jene aber, welche diese Arbeiten benützen sollen, kleine Meister ohne Zeichenkräfte oder konzessionierte Maurer in Dörfern würden gewiß statt der keck hingeworfenen Zeichnung lieber eine klare Darstellung sehen. *Anton Dachler.*

10.496 **Der Straßenbau.** Leitfaden für den Unterricht an den k. u. k. Militärbildungsanstalten sowie zum Gebrauche für Techniker von Franz Tscherton, k. u. k. Hauptmann und Lehrer an der k. u. k. technischen Militärakademie in Mödling. Mit 187 Abbildungen im Text und 5 lithographischen Tafeln. Wien, L. W. Seidel (Preis K 6).

Vorzüglich auf den einschlägigen Werken von Kaven, Rebhann und Goering basiert, bringt das vorliegende Buch in kurzer und bündiger Sprache die Überlegungen, Untersuchungen und Arbeiten im engeren Sinne, welche erforderlich sind für die Projektierung und Ausführung von Landstraßen. Es bespricht ferner die militärisch-technischen Straßenarbeiten, in kurzer Weise auch die gebräuchlichen Straßenbefestigungsarbeiten und bringt Faustregeln für die Dimensionierung von Futtermauern, Durchlässen u. dgl. Eine Anzahl von Tabellen, viele saubere, in den Text gedruckte Figuren und fünf Tafeln im Anhange unterstützen die Erreichung des Zieles des Verfassers. Wenn das Buch auch, wie der Titel sagt, in erster Linie als Leitfaden für den Unterricht an den k. u. k. Militärbildungsanstalten zu dienen hat und hiefür zugerichtet ist, so ist es doch auch für jenen Techniker lesenswert, der verhältnismäßig rasch einen Blick darüber gewinnen will, wie er ein Landstraßenprojekt durchführen soll, und was er dazu braucht. Dem Techniker wäre allerdings ein leider fehlendes Literaturverzeichnis über die einschlägigen Hilfswissenschaften erwünscht. Er wird sich im Bedarfsfalle auch lieber durch Rebhanns klassische Theorie des Erddruckes und der Futtermauern durchstudieren als durch die Bruchstücke daraus, die in dem vorliegenden Werke enthalten sind. Der Techniker wird auch sein Studium über Entwässerungsanlagen und sonstige Sicherungen breiter anlegen. Aber als Leitfaden kann auch ihm Tschertons Buch dienen. *H. B.*

10.565 **Über Heizwertbestimmungen mit besonderer Berücksichtigung gasförmiger und flüssiger Brennstoffe.** Von dipl. Ingenieur Theodor Immenkötter. Mit 23 Textabbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg (Preis M 3).

In einer kurzen Schrift behandelt der Verfasser zuerst die bisher bekannten Kalorimeter zur Bestimmung des Heizwertes von festen Brennstoffen. Er widmet diesen Apparaten nicht mehr als eine Beschreibung ihrer Einrichtung nebst der Angabe ihrer hauptsächlichen Fehlerquellen. Für eingehendere Studien sind die in der Fachliteratur erschienenen Arbeiten angeführt. Der weitaus breiteste Raum ist der Beschreibung des Junkersschen Kalorimeters gelassen. Es eignet sich vor allem für die Bestimmung des Heizwertes gasförmiger Brennstoffe durch Verbrennungsversuche. Der Verfasser hat die Anordnung und Protokolle seiner Versuche veröffentlicht, den Grad der Genauigkeit der Heizwertermittlungen festgestellt und bewiesen, daß das Junkerssche Kalorimeter nicht nur den für industrielle Zwecke zu stellenden Forderungen vollkommen genügt, sondern sich auch für rein wissenschaftliche Versuche sehr gut eignet. In den letzten Abschnitten ist die Anwendbarkeit des Junkersschen Kalorimeters zur Bestimmung des Heizwertes heizarmer Gase und flüssiger Brennstoffe mit hohem Siedepunkt mit den für diesen Zweck vom Verfasser als verwendbar befundenen Verbrennungsvorrichtungen besprochen. Die Heizwertbestimmung gasförmiger Brennstoffe ist für die Berechnung des Wirkungsgrades von Gasmaschinen unerläßlich. Wie man derartige Versuche ausführt und unter Berücksichtigung der möglichen Fehler Heizwerte berechnet, ist dem Verfasser in dieser Schrift gelungen, faßlich darzutun. *J. M.*

10.586 **Eisenbeton-Tabellen für Platten und Unterzüge.** Von G. Schellenberger. 4°, 62 Seiten. Berlin 1905, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung" (Preis gbd. M 10).

Die Berechnung dieser Tabellen erfolgte unter der Annahme, daß die Elastizitätskoeffizienten für Zug und Druck gleich groß und konstant sind, daß der Beton nur auf Druck beansprucht wird und die Zugspannungen vom Eisen aufgenommen werden. Der erste Teil ist für $n = 10$, der zweite Teil für $n = 15$ gerechnet. Die eine Hälfte der Tabellen gilt für Platten, die andere für Unterzüge; jene für 100, diese für 10 *cm* Breite. Jede dieser Tabellen ist für eine bestimmte zulässige Inanspruchnahme des Betons (25, 30, 40 und 50 *kg/cm²*), bezw. des Eisens (400, 500, 600, 700, 750, 800, 900, 1000, 1100 und 1200 *kg/cm²*) berechnet und enthält für Plattenstärken von 6—24 *cm*, bezw. Unterzugstärken von 25—100 *cm* die Lage und Stärke der Eiseneinlagen, das Eigengewicht sowie das zulässige Biegungsmoment nebst den übrigen bei den statischen Berechnungen vorkommenden Abmessungen und für Stützweiten von 2—8 *m* die entsprechenden Nutzlasten. Dabei ist zu beachten, daß durchgehends die Querschnittsflächen der Eiseneinlagen F_e in Fc und die Spannungen im Beton σ_b, bezw. im Eisen σ_e in δ_b, bezw. δ_e versetzt sind. Diesen Tabellen folgen Betrachtungen über „Haft- und Scherspannungen". Den Schluß bilden „Hilfstabellen" über die Druckfestigkeit und das Materialerfordernis für Beton bei verschiedenen Mischungen. Der Gebrauch der Tabellen

wird stets durch Zahlenbeispiele erläutert. Diese Tabellen eignen sich sowohl für den Entwurf als auch für die Überprüfung von Berechnungen und Konstruktionen. *Daub.*

10.625 **Die Totengräber unserer Bedürfnisse unter den Gesetzgebern.** Von Carl Piper. Berlin (Preis M 1.20).

Die Broschüre betrifft eine kritische Besprechung der Vorgänge, die anläßlich der Debatte über den Etat des kaiserlichen Patentamtes in der Sitzung des deutschen Reichstages vom 14. März 1905 sich abspielten. Zur Erörterung stand der Resolutionsantrag des Abgeordneten Dr. Böttger: „den Reichskanzler zu ersuchen, nach Anhörung der beteiligten Kreise der Industrie und des Handels sowie der Vertreter der Patentanwälte eine baldige Reform des Patentgesetzes, des Gesetzes, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern und des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen in die Wege leiten zu wollen". Die Debatte bezog sich vor allem auf eine Denkschrift, welche der Verband deutscher Patentanwälte an den Reichstag gerichtet hatte, und welche vornehmlich zum Ausdrucke brachte, daß ein großer Teil der berechtigten Klagen auf vermeidbare Mängel der Handhabung der Gesetze und mangelhafte Verordnungen zurückzuführen sei. Nach einer Wiedergabe der Reichstagverhandlung nach offiziellem Stenogramm, welche der Verfasser mit kritischen Bemerkungen begleitet, die sich als Ausfluß seiner Auffassung von 'den parlamentarischen Verhältnissen und der Betrachtung des Reichstags als Kranken nach Dr. Böttger ergeben, legt der Verfasser seine Ansichten in Form einer Gedächtnisrede nieder, die er an die Beteiligten zu den offenen Fenstern des neuen Patentamtsgebäudes hinaus hält, und die darin gipfelt, die leitenden Kreise mögen sich nicht gegen Reformen wenden, sondern sich an die Spitze der Reformbewegung stellen; das Parlament aber solle nicht bei jeder Gelegenheit dem Bundesrat unkontrolliert die „Verordnungen" für die Ausübung der Gesetze überlassen. *H.*

10.562 **L'irrigation dans l'ouest des Etats-Unis d'Amérique.** Discours prononcé par R. A. van Sandick. (Extrait du compte rendu de la session de l'Institut Colonial International, tenue à Rome le 25 avril 1905.) Bruxelles 1905. Ad. Mertens.

Gegenstand des Büchleins ist ein von dem Verfasser an das „Institut Colonial International" gelegentlich seiner Tagung zu Rom am 25. April 1905 erstatteter Bericht, betreffend den heutigen Stand des Bewässerungswesens in der westlichen Staatengruppe von Nordamerika, welchem Berichte die Diskussion angefügt ist, die im Anschlusse an denselben abgehalten wurde. Die darin enthaltenen Angaben über die Ausbreitung der bewässerungsbedürftigen Territorien, über die Besitzverhältnisse, über die gesetzlichen Maßnahmen zur Urbarmachung der unfruchtbaren Ländereien, ferner die geschichtlichen, statistischen und fachtechnischen Daten und die Erörterung der administrativen Ausgestaltung des offiziellen Bewässerungsdienstes sind allgemein interessant und überaus lesenswert. Der wirtschaftliche Wert eines geordneten staatlichen Bewässerungswesens im großen Stile wird von dem Verfasser in das rechte Licht gerückt. *Br.*

10.558 **Beitrag zur Theorie der Betoneisenträger.** Von Dr. techn. M. Milankovitch. 80. 18 Seiten. Wien 1905, Lehmann & Wentzel (Paul Krebs).

Auf dem Gebiete des Betoneisenbaues sind jene Fälle nicht selten, in welchen eine doppelte Armierung auf Biegung beanspruchter Betonkörper notwendig erscheint, u. zw. gehören hieher nicht nur Gewölbe sowie Balken mit abwechselnd positiven und negativen Angriffsmomenten, sondern auch solche Träger, bei welchen der Beton ohne Hinzugabe von Armierungseisen im gedrückten Querschnittsteile übermäßig auf Druck beansprucht würde. Der Verfasser des obigen Büchleins untersucht nun die statischen Verhältnisse einer solchen doppelten Eiseneinlage und leitet — unter der üblichen Voraussetzung, daß Zugspannungen vom Beton nicht aufgenommen werden — die Regeln für eine rationelle Anordnung der Armierung ab, wonach die Zugspannung des Eisens und die Druckspannung des Betons gleichzeitig die betreffenden zulässigen Grenzwerte erreichen sollen. Das Werkchen hat nicht bloß theoretisches, sondern angesichts der immer zunehmenden Verbreitung des Betoneisenbaues und des häufigen Vorkommens der eingangs erwähnten Fälle auch praktisches Interesse und verdient die Beachtung der einschlägigen Fachkreise. *C. H.*

10.275 **Recueil de Types de Ponts pour Routes.** Par Maurice Koechlin, Administrateur-Directeur de la société de construction de Levallois-Perret. Paris, Ch. Beranger (Preis Frs 25).

Die Art und Weise der Berechnung und Konstruktion französischer Straßenbrücken von 4—30 *m* Spannweite wird in überaus eingehender Weise behandelt. Dem Texte ist ein außerordentlich reiches und vorteilhaft ausgestattetes Plammaterial in Form eines Atlas beigegeben. Das Werk läßt an Ausführlichkeit und Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig, und ist vom Verfasser Wert darauf gelegt, jede der behandelten Brückentypen für sich in einem geschlossenen Kapitel vollständig erschöpfend zu behandeln. Tabellen und Anleitung zum Gebrauche derselben für die Berechnung der Querschnittswerte sowie allgemeine theoretische Erörterungen für die Berechnung vollwandiger Träger, Stoßverbindungen und Nietungen vervollständigen das umfangreiche Werk. *Dr. Karl Rosenberg.*

10.278 **Das Haus.** Ausgeführte moderne Wohn- und Geschäftshäuser. 6 Lieferungen zu je 12 Tafeln. Düsseldorf, Friedrich Wolfrum (Preis komplett M 75).

Es sind zum größten Teile Bauten aus der Rheinprovinz und den anstoßenden Teilen der Niederlande, die hier reproduziert erscheinen, und es ist begreiflich, daß unter den vielen Objekten, die einem verhältnismäßig engen Kreise entstammen, manche einer strengen Kritik nicht standhalten würden. Immerhin sind einige recht hübsche Lösungen für schmale und tiefe Vorstadtwohnhäuser vertreten. Die Lichtdrucktafeln sind sehr gut ausgeführt, während die polychromen Lithographien noch zu wünschen übrig lassen. *Schr.*

10.572 **Taschenbuch für Ingenieure.** Herausgegeben von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw, Verfasser von „Werkstättenbetrieb und Organisation", „Besondere Verfahren im Maschinenbau", „Winke für den Maschinenbau" und mehreren anderen technischen Werken. Abteilung I: Mathematik. Abschnitt I. 16°, 200 Seiten. Hannover 1905, Jänecke (Preis geb. M 4).

Soll ein Taschenbuch seinen Zweck erfüllen, so muß es Angaben, Anleitungen und Tabellen enthalten, welche den häufigsten Bedürfnissen der Praxis entsprechen. Nachdem aber diese Bedürfnisse je nach dem Berufe und der praktischen Betätigung jedes einzelnen sehr mannigfaltig sind, sind auch die Anforderungen an ein Taschenbuch selbst von Vertretern eines und desselben Standes oder Faches sehr verschieden. Es ist daher zu begrüßen, daß der Verfasser sein Taschenbuch in nach Materien getrennte Bändchen teilt, um an Volumen zu sparen und die Wahl des einen oder anderen Teiles den Praktikern frei zu geben. Die vorliegende Abteilung: „Mathematik" ist ziemlich reichhaltig und dürfte in Ämtern und Kanzleien viel Anwert finden. *Pj.*

2600) **P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hütten-Techniker 1906.** Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesamten Technik. Herausgegeben von C. Franzen, Zivil-Ingenieur, Köln, und Prof. K. Mathée, Ingenieur und Oberlehrer an den königl. vereinigten Maschinenbauschulen, Köln. XLI. Jahrgang. In vier Abschnitten als vier Einsteckheftchen nebst zwei Notizblocks und Faberstift. Hiezu als Ergänzung: Teil II (für den Arbeitstisch) mit dem gewerblichen und literarischen Anzeiger und dem Bezugsquellen- und Adressenverzeichnis. Essen, G. D. Baedeker (Preis M 3).

In derselben außerordentlich praktischen Gestalt des Vorjahres ist der alte bewährte „Stühlen" auch diesmal erschienen. In dem richtigen Bestreben, die Dicke des in der Tasche zu tragenden Kalenders tunlichst zu verringern, sind eine Anzahl weniger wichtiger Tabellen aus dem ersten in den zweiten Teil übertragen worden, und da überdies der erste Teil in vier Einsteckhefte zerlegt erscheint, so ist es möglich, immer nur das, was man gerade notwendig braucht, bequem bei sich in der Tasche zu behalten. Der Kalender, der in seiner soliden und vorzüglichen Ausstattung nichts zu wünschen übrig läßt, ist aber auch seinem Inhalte nach zeitgemäß verbessert worden, so daß der Preis von M 3 ein unverhältnismäßig billiger ist. Es kann demnach dieser Kalender jedem Fachmann bestens empfohlen werden. *M.*

2594 **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Begründet von Edm. Heusinger v. Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor in Allenstein. XXXIII. Jahrgang. Wiesbaden 1906, Bergmann.

Gebundener Teil (Preis M 4): 176 Seiten. Reiht sich dem Kalender des Vorjahres würdig an. Neubearbeitet erscheint der Abschnitt über „Vermessungswesen" von Prof. Hammer-Stuttgart.

Geehefteter Teil (Preis M 4): 597 Seiten. Bezugsquellenliste 64 Seiten. Der Inhalt dieses Teiles, welcher an dieser Stelle schon oft besprochen wurde, ist diesmal namentlich in den Abschnitten „Weichen und Kreuzungen"; „Unterhaltung des Oberbaues"; „Eisenbahnbetrieb"; „Neben-, Lokal- und Kleinbahnen"; „Bau- und Betriebsordnung" bereichert worden. Sonst können wir füglich auf die Besprechungen der früheren Jahrgänge verweisen und bemerken nur, daß bezüglich der Gesetze und behördlichen Vorschriften der Kalender die Verhältnisse des Deutschen Reiches behandelt. *Pj.*

2592 **Fehlands Ingenieur-Kalender 1906.** Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. In zwei Teilen. Achtundzwanzigster Jahrgang. Berlin, Julius Springer (Preis M 3).

In der bekannten praktischen Gestalt und trotz des außerordentlich reichen Inhaltes dennoch knapp und handlich, repräsentiert sich dieser altbewährte Kalender auch in der vorliegenden Ausgabe. Durch zahlreiche zeitgemäße Verbesserungen und Ergänzungen, insbesonders beim Abschnitte „Dampfkessel", waren auch diesmal die Verfasser bemüht dem Kalender seine hervorragende Stellung als praktisches Taschenbuch zu erhalten. Die Ausstattung ist eine gediegen vorzügliche, und so kann dessen Anschaffung jedem Fachgenossen bestens empfohlen werden. *M.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

391 **Allgemeine Bauzeitung, Wien, H 4.** Schurda und Zobel: Das neue Rathaus in Prachatitz. Stockert: Der Lokomotivbau in den Vereinigten Staaten zur Zeit der Ausstellung von St. Louis 1904. Steffon: Die Peterskirche zu München.

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 11.** Lamm: Die Wasserversorgungsanlage auf Bahnhof Speldorf (Schluß). Zehn Jahre „Neuordnung" der preußischen Staatsbahnverwaltung. Krull: Dampfakkumulator- und Niederdruckturbinen-Anlage (System Rateau) in Düsseldorf-Oberbilk. Buhle: Die Stammsiehl-Ausmündung in Hamburg. Neue Anwendung der drahtlosen Telegraphie in Amerika. Schwarze: Das Eisenbahnwesen auf der Lütticher Weltausstellung (Forts.). Eine Entgleisung auf der Hochbahn in New York. Schanze: Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Borries: Zwillings- und Verbund-Lokomotiven mit Überhitzung.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 12.** Baltzer: Das Burgtor und seine Umgebung in Lübeck in früherer und gegenwärtiger Gestalt. Goecke: Nachträgliches von der Gartenbau-Ausstellung in Darmstadt. Schmidkunz: Städtische Wohlfahrt auf der Weltausstellung in Lüttich. Gerke: Sammlung von deutschen Stadtplänen auf der Dresdner Städteausstellung.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 95.** Die Schwebefähre in Duluth am Oberen See. Gedenkfeier am 80. Geburtstage Friedrich Schmidts. N 96. Sühner: Entwicklung des neueren Einfamilienhauses in Mannheim. Eiselen: Neuere Ausführungen in Eisenbeton (Forts.).

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 48.** Langrod: Zur Theorie der Dampfdrosselung in den Einlaßkanälen der Dampfmaschinen. Rudel: Verwendung der Dampfüberhitzung bei Land- und Schiffsbetrieben. Freytag: Die Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Hoerburger: Kommutator-Motore für einphasigen Wechselstrom (Forts.). Fischer: Neue Rotationsölpumpe für große Förderungen und hohes Vakuum der Siemens-Schuckertwerke, Berlin.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 48.** Coulmas: Zur Theorie der Längsverbände eiserner Fachwerkbrücken. Die Vergrößerung des Hafens von Antwerpen.

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 23.** Curjel & Moser: Die Pauluskirche zu Bern. Pestalozzi: Bauliche Entwicklung der Ausgemeinden der Stadt Zürich. Wyssling: Der elektrische Bahnbetrieb in Nordamerika.

1956 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 11.** Tachoci: Die Explosion eines Trockenapparates. Geiger: Körperliche Leistungsfähigkeit der Kesselheizer. Die Explosion von Dampfapparaten. Compère: Beitrag zur Frage der Luftkorrosionen (Schluß).

897 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 48.** Strebel: Luftpumpen für Schiffsmaschinen. Laas: Photographische Messung der Meereswellen (Forts.). Döring: 1000pferdige Kältemaschine der Quincy Market Cold Storage and Warehouse Co. in Boston. Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. Adolf Dressel †.

626 **Zeitung d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 93.** Der Unfall auf der Station Hall Road der elektrischen Bahn Liverpool—Southport. N 94. Der Fahrdienstleiter im Sinne der neuen deutschen Betriebsordnung. Fahrgeschwindigkeit amerikanischer und europäischer Expreßzüge. Die algerischen Eisenbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 96.** Hörsaal im physiologischen Institut der Wiener Universität. Der Niagara-Damm. Der Fahrdienstleiter. Das Dampfturbinen-Kraftwerk auf Bahnhof Saarbrücken. Simplon und Faucillebahn. N 97. Wiederaufrichtung zweier Säulen des Heraions in Olympia. Das neue Reichsbankgebäude in Würzburg. Einzelaufgaben bei den Neu- und Ergänzungsbauten des preußischen Wasserstraßennetzes.

2027 **Engineering, London, N 2082.** Drysdale: Prüfung elektrischer Generatoren und Motoren. Die Motorwagen auf der Ausstellung in Olympia. Sauggasanlage von Davey-Paxman. Zehngekuppelte Lokomotive der Great Western Ry. in Argentinien. Sechsgekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn.

2041 **Engineering News, New York, N 20.** Elektrische Einrichtung des Zentralbahnhofes der New York Central & Hudson River R. R. in New York. Gewölbte Brücke in Beton bei Washington. Über Abstecken von Bögen und Übergangskurven. Der Entwurf von Stützmauern.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 20.** Stützmauer in Beton der Illinois Central Ry. bei Chicago. Die Bauten in der elektrischen Zone der New York Central & Hudson River R. R. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.). Schwere Personenzugslokomotive für die Delaware, Lackawanna & Western R. R. Wagstaff: Hydrostatische Prüfung von Lokomotivkesseln. Die Cape Government Bahnen.

669 **The Engineer, London, N 2604.** Nicolson u. Smith: Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Amerikanische Dresch- und Zugmaschinen (Forts.). Die Motorwagenausstellung in Olympia. Eisen-Nickel- Mangan- Kohle - Legierungen. Die Landungsbrücke bei Lome. Bohrmaschinen.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N 3.** Bechmann u. Babinet: Die Entnahme von Wasser aus den Quellen der Flüsse Loing und Lunain. Boulad: Zeichnung von Parabeln vierten Grades. Ausbesserung und Sicherung der Talsperrenmauer zu Grobois.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 4.** Aynés: Die elektrische Straßenbahn zu Philadelphia. 10.000 PS-Sechszylinder-Verbund-Dampfmaschine für den Betrieb der Walzstrecke der Werke von J. Cockerill in Seraing (Belgien). Guiellet: Die Metallurgie auf der Ausstellung in Lüttich (Schluß).

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 22.** Biegeleisen: Abdampfheizungen (Forts.). Machalski: Die drahtlose Telegraphie. Talowski: Projekt für ein Schloß in Wysuczka. Weiss: Das Walzenlager und seine neuesten Verbesserungen.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 48.** Gutachten einer Kommission über die Wasserversorgung von Amsterdam. Vierhout: Vereinfachte Berechnung städtischer elektrischer Leitungsnetze. Triangulation auf der Insel Sumatra. Neue Werke für die Verbesserung der Nordseeverteidigung von Delfland. Aus dem Jahresberichte des Staats-Ingenieur über den Privatbergbau in der Provinz Limburg (Schluß).

6927 **Ingeniøren, Kopenhagen, N 44.** Bedingungen für Arbeiten und Lieferungen. Elektrischer Betrieb auf dänischen Eisenbahnen. N 45. Mitteilungen über Materialprüfungen bezüglich der Versuche der Mittel für Konservierung der Bauholzmaterialien.

Zeitschriften für Architektur.

1877 **Der Architekt, Wien, H 12.** Engel: Entwurf für den Neubau des Rathauses zu Prag. Tafeln: Villa in Prag. Pirchan: Siechenhausanlage in Matfersdorf. Dorfmeister: Leuchtturm in Triest. Müller: Haus in Wien, IV. Rodler: Entwurf für ein Krematorium. Kropp: Wohnhaus in Korneuburg.

10.073 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 3.** Wiener Werkstätten: Josef Hoffmann u. Kolo Moser. Die III. deutsche Kunstgewerbeausstellung Dresden im Jahre 1906. Carl Max Rebel. Farbe und Raumstimmung.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 3 und 6.** Realgymnasium für Boxhagen-Rummelsburg. Ergänzungsheft 15. Giebel.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 11.** Walcher Moltheim: Beiträge zur älteren Geschichte des Hafnergewerbes in Wien und Niederösterreich. Fischel: Das bürgerliche Fachwerkhaus. Kisa: Seltenheiten in Sigillata. Berlepsch-Valendàs: Ein neuer Bodenseedampfer. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 9.** Die Neubauten des allgemeinen Krankenhauses in Linz (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2633.** Tafeln: Rathaus in Cowdenbeath. Kirche zu Grantham. Drei Häuser in North Gate. Schule in Buckingham.

1186 **The Architect, London, N 1927.** Tafeln: Schloß Mont Melville bei St. Andrews. Inneres der Kathedrale zu Wakefield. Haus in Luton Hoo. Haus zu Biddenham. Inneres der Trinity Parish Church in Kingsway. Landhaus in Surrey.

774 **The Builder, London, N 3277.** Tafeln: Paillerón-Denkmal in Paris. Haus in Newmarket. Haus in Corby. Ansichten alter Herrschaftshäuser.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 8.** Sauvestre: Schloß de Boisse bei Nieul. Bögen und Gewölbe in Beton. Sinell: Ansichten von Balkons.

5828 **L'Architecture, Paris, N 47.** Barbaud u. Bauhain: Häuser zu Paris, Avenue Henri-Martin und Victor-Hugo.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

576 **Berg- und Hüttenm. Jahrbuch, Wien, H 4.** Müllner: Der Bergbau der Alpenländer in seiner geschichtlichen Entwicklung (Forts.). Pfiwoznik: Mitteilungen des k. k. Generalprobieramtes in Wien aus den Verwaltungsjahren 1902, 1903 und 1904. Die montanistischen Unterrichtsanstalten Österreichs im Jahre 1903/4.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 48.** Speier: Neuerungen in der Zinkindustrie. Kroupa: Elektrolytische Darstellung von Kupfervitriol. Kroupa: Anwendung der rotierenden Kathode zur raschen elektrolytischen Bleibestimmung. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1904.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 23.** Dichmann: Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen. Fortschritte der Koksfabrikation im Saargebiet. Untersuchungen über die Schmelzbarkeit von Hochofenschlacken. Baur: Moderne Formmaschinen (Schluß). Der zweite Akt der Handelsvertragspolitik.

1005 **Verhandl. der geol. Reichsanst., Wien, N 10.** Simionescu: Das Alter der Klausschichten in den Südkarpaten. Manek: Die Fundorte von Eocänfossilien bei Rozzo (Istrien). Zelizko: Zur Geologie der Umgebung von Straschitz in Böhmen. N 11. Moser: Neuer Fundort von Eocänversteinerungen von Castell Venere in Istrien. Marmor aus der Trenta. Roter Hornstein von Serpenica im oberen Isonzotale. Kerner: Reisebericht aus dem mittleren Cetinagebiete. Waagen: Geologische Aufnahmen im Kartenblatt Lussin piccolo und Puntaloni. N 12. Rzehak: Der Leithakalk vom „Vapno" Berge bei Raitz. Geologische Beobachtungen bei Tanger. Schubert: Die geologischen Verhältnisse des norddalmatinischen Küstenstreifens.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt.- u. Salinenw., Berlin, H 3.** Simmersbach: Bergbau und Hüttenwesen in Ungarn im Jahre 1903. Simmersbach: Die Karbonformation Schottlands und die Dauer der dortigen Kohlenvorräte. Michaelis: Beiträge zur Chemie und Mechanik von Rettungsapparaten. Unfälle in elektrischen Betrieben der Bergwerke Preußens im Jahre 1904. Bemerkenswerte Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1904. Ackermann: Über die mit den verschiedenen Schachtleitungen im Oberbergamtsbezirk Breslau gemachten Erfahrungen. Pufahl: Notizen von einer metallurgischen Studienreise durch d. Ver. St. Baum: Beiträge zur Ventilatorenfrage. Hohnhorst: Das Unglück im Jalkaschacht des Steinkohlenbergwerks „Preußen" bei Miechowitz.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 20.** Das Tal des Todes (Death Valley) und der Panamint. Farlane: Schurfbohrer. Spurr: Geologie von Tonopah. Asbestgewinnung in Kanada. Über Kohlenbergbau-Verfahren. Green: Die Doppelcyanide des Kupfers.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 23.** Ausflug nach Lüttich. Wenzel: Interessante Bohrungen auf artesische Brunnen (Forts.). Die Drehbohrmethode in Texas. Unzuverlässigkeit der Ölspuren auf der Erdoberfläche.

2560 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 95.** Iwan Michailowitsch Seetschenoff †. Wegscheider: Schmelzpunktsbestimmung im Kapillarrohr. Kondakow: Zur Chemie des Pinens. Huber: Titrimetrische Bestimmung von Sulfaten mit Benzidinchlorhydrat neben Thiosulfaten, Sulfiten und Sulfiden. Dennstedt: Chemisches Staatslaboratorium in Hamburg. N 96. Winteler: Salpetersäuredarstellung zur Sprengstoffabrikation. Neue Untersuchungen über Hochofenschlacke.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 23.** Hodurek: Der neuere Stand der Imprägnierungstechnik. Mansfeld: Anwendung des Eintauch-Refraktometers.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 140.** Schmelz: Vorschläge für Ziegelrohbau-Ausführungen. Befeuern der Ringöfen mit Briketts. Neuer Riemenauflieger. N 141. Wilhelm Eckardt. 25jähr. Gedenktag der Kalksandindustrie.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 48.** Bichel: Aluminium in Sprengstoffen. Bühler: Obst und Obstverwertung (Forts.). Schlieba: Ventilatoren im Schwefelsäurekammerbetrieb. Über die Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses. Dennstedt und Haßler: Schwefelbestimmung im Pyrit.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 48.** Fredenhagen: Bemerkungen zur Passivitätsfrage. Bruni u. Manuelli: Die Eigenschaften des Äthylencyanids als Lösungs- und Ionisierungsmittel. Müller u. Loller: Die Rolle des Bleisuperoxyds als Anode bei der elektrolytischen Oxydation des Chromsulfates zu Chromsäure. 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran 1905.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 21.** Herzog: Die Weltausstellung in Lüttich. Neue Wechsel- und Drehstrom-Dynamo. Sicherheitslampe für feuergefährliche Räume. Funkensicheres Isoliermaterial.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 48.** Mack: Hochspannungs-Schaltanlagen für den Betrieb in Bergwerksanlagen. Soschinski: Die Ausgleichsrechnungen in geschlossenen Leitungsnetzen und die Gaußschen Näherungsverfahren zur Auflösung der Netzgleichungen (Schluß). Nesper: Strommesser für hohe Stromstärken.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 49.** Bache-Wig u. Bragstad: Messung und Berechnung der Eisenverluste in den asynchronen Drehstrommotoren. Der Straßenbahnkongreß in Philadelphia.

8267 **Electrical Review, London, N 1461.** Pumphrey: Ölbad-Schaltapparat. Munro: Biegsamer Zwillingsdraht. George Annesley Grindle. Die Maschinenfabriken von Bruce Peebles & Co. in East Pilton (Forts.). Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.).

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 20.** Westenberg: Kongreß der schwedischen Ingenieure (Forts.). Therrell: Das Entstehen von Obertönen bei Telephonleitungen auf große Entfernung. Zentralgeneratorenanlage in New York. Drahtlose Telegraphie, Patent Stone. Thompson: Das Problem der Geheim-Telephonie.

4492 **The Electrician, London, N 1436.** Anwendung der Elektrizität bei Abwässer-Reinigungsanlagen. Dynamo mit Hilfspolen von Parker. Holden: Die Verwendung der Elektrizität in der königl. Geschützfabrik im Arsenal zu Woolwich. Dick-Kerr-Wechselstrommaschine für den Betrieb mit Dampfturbinen. Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Underhill: Der Einfluß der Größe des Durchmessers auf die Anziehungskraft eines Solenoides.

7359 **L'Eclairage électrique, Paris, N 47.** Reyval: Von der Ausstellung in Lüttich: Gruppen Kerchhove-Pieper, Cockerill-Pieper, Phoenix-Pieper, Laufkran Frederix-Pieper und Apparate von Pieper.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 33.** Greiner: Dampfheizungs- und Warmwasserversorgungs-Anlagen im neuen Kurhotel des Gurnigelbades. Dunbar: Abwasser-Reinigungsanlagen der Stadt Manchester (Forts.).

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 22.** Esmarch: Über Schutzvorrichtungen gegen Einatmen von Krankheitserregern.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 49.** Allner: Zur Kenntnis der Bunsenflamme (Forts.). Deutsch: Pumpmaschine mit Sauggasmotor für das Wasserwerk Posen. Traubel: Anwendung des Azetylens zum Schweißen von Eisen und Stahl mittels Sauerstoff. Verein für Gasindustrie in Frankreich. Entleerungsvorrichtung für Hängebahnwagen, Bauart Illig.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 16.** Klette: Öffentliche Spiel- und Sportplätze. Schneider: Wegebau. Die Beseitigung der Abwässer und Abfallstoffe der Stadt Mannheim.

3641 **Engineer. Record, New York, N 21.** Der Bau des Endbahnhofes der New York Central & Hudson River R. R. Abwässer-Pumpenanlage im Hampton Institute. Die elastischen Eigenschaften des Stahls bei hoher Temperatur. Verwendung von Eisen-Piloten beim Bau von Wasserbehältern. Brazer: Gebäude in Eisenbeton in Boston. Abwässerpumpenanlage in Chicago. Zentral-Heiz- und elektrische Anlage zu Dresden. Stoddart: Abwässerbehälter. Konstruktive Einzelheiten eines Hauses in New York.

4407 **The Sanitary Record, London, N 834.** Bilsland: Über Fleischbeschau. Das Nebel- und Rauchproblem.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

3512 **Handbuch der Architektur,** Stuttgart 1905, Alfred Kröner. 2. Aufl. 2. Teil. 2. Band. Die Baukunst der Etrusker und Römer. Von Dr. Josef Durm (Preis M 32).

Das Forschungsgebiet Durms hat sich seit dem Erscheinen der 1. Auflage dieses Werkes räumlich und wissenschaftlich großartig erweitert, und so ist denn auch das Forschungsergebnis — das vorliegende Werk — im Laufe der zwei Jahrzehnte aufs doppelte angewachsen und zu einem Quellenwerke ersten Ranges geworden. Von den 865 Abbildungen sind die wertvollsten von Durm nach seinen Aufnahmen gezeichnet, und viele davon stammen aus der jüngsten Zeit. Der Verfasser beschränkt sich in seinen Ausführungen nicht nur auf die Kunstformen, er behandelt mit gleicher Sorgfalt die Hinweise auf das Volkliche, auf die Beschaffenheit des Landes, er streift, wo dies nötig, das Geschichtliche, beschreibt die Baustoffe gründlich und widmet der baulichen Ausführung reichlich den ihr gebührenden Raum. Daß er den Gebäudegestungen und den Kunstformen die hervorragendste Aufmerksamkeit schenkt, ist selbstverständlich, und dies geschieht auch mit voller Gründlichkeit und so umfassend, daß der behandelte Stoff in einer bisher kaum erreichten Vollständigkeit bearbeitet erscheint. Wir können daher in erster Reihe den Fachmännern das wertvolle, auch das Neueste enthaltende Buch des anerkannten Forschers bestens empfehlen. *K.*

10.554 **Die Mechanik fester Körper.** Lehrbuch in elementarer Darstellung für höhere technische Fachschulen und zum Selbstunterricht nebst einer Sammlung von 250 aufgelösten Beispielen. Von Ingenieur Ernst Blau. Großoktav. 263 Seiten mit 210 Abbildungen im Texte. Hannover 1905, Jänecke (Preis brosch. M 6, geb. M 6.40).

Das vorliegende Lehrbuch, dessen Inhalt durch den Titel hinlänglich gekennzeichnet ist, unterscheidet sich von den in letzter Zeit, man ist versucht zu sagen, massenhaft erschienenen Werken seinesgleichen durch besonders einfachen und klaren Aufbau, durch wohl abgewogene Übersichtlichkeit und durch eine Fülle praktisch gewählter und aufgelöster Beispiele. Namentlich diese Beispiele sind geeignet, dem Lernenden als nützliche Wegweiser zu dienen. *Fy.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekzahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 97.** Schäfer und Ratzel: Wiederherstellung des Friedrichsbaues auf dem Schlosse zu Heidelberg. Das Bauwesen im Deutschen Reichshaushalte 1906. Schürch: Silobauten in Eisenbeton. N 98. Schütz: Das neue Kurhaus in Bad Neuenahr. Eiselen: Neuere Ausführungen in Eisenbeton.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 49.** Freytag: Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Buhle u. Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Hoerburger: Kommutator-Motore für einphasigen Wechselstrom (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 49.** Müller: Registrierender Winddruck-Meßapparat. Bloudek: Zur Bestimmung der Stärke von Stützmauern mit trapezförmigem Profil.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 12.** Streer: Bremsversuche mit der Westinghouse-Schnellbremse an Güterzügen (Schluß). Caerháti: Stromverbrauch bei Wechselstrombahnen. Gutbrod: Die Lokomotiven auf der Weltausstellung in St. Louis (Schluß).

4870 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 24.** Neue Linien der Pariser Stadtbahn. Curjel u. Moser: Die Pauluskirche zu Bern (Forts.). Umbau der linksufrigen Zürichseebahn vom Hauptbahnhofe Zürich bis Wollishofen. Die Verwertung inländischer Wasserkräfte ins Ausland. Elektrischer Betrieb auf schweizerischen Normalbahnen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 49.** Bruckner: Realschulgebäude für Eisleben, Handwerker- und Kunstgewerbeschule für Bromberg, Kreistaubstummenanstalt für Würzburg. Denkmalpflege. Förster: Die Kreistaubstummenanstalt für Mittelfranken in Nürnberg. Künstliche Entwässerung und Trockenlegung eines Sees in Mecklenburg.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 49.** Maschinenanlagen zur Erweiterung der Berliner Elektrizitätswerke. Matschoß: Die ersten Dampfmaschinen außerhalb Englands. Laas: Photographische Messung der Meereswellen (Schluß). Strebel: Luftpumpen für Schiffsmaschinen.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 19.** Stellungnahme zu dem Gesetze betreffend die Herstellung und den Ausbau der Wasserstraßen. Zur Frage der Reinhaltung der Gewässer. Der wirtschaftliche Zusammenschluß der Privatschiffahrt. Contag: Binnenschiffahrt in Argentinien. Entwicklung des Verkehrs im Düsseldorfer Hafen 1900—1904. Baufortgang im Teltow-Kanal im August 1905.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 95.** Erwerbung der Pfälzischen Eisenbahnen durch den bayerischen Staat. Die Eisenbahn Lüderitzbucht-Kubub im deutschen Reichstage. N 96. Häufung der durch Verletzung hervorgerufenen Nervenkrankheiten. Vereinfachtes Abfertigungsverfahren. Verhandlungen des preuß. Abgeordnetenhauses über das Spremberger Eisenbahnunglück. Güteransammlungen auf russischen Eisenbahnen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 98.** Geheimer Oberbaurat a. D. Theodor Kozlowski †. Aus dem Reichshaushalte 1906. N 99. Neue Hafenanlage in Tanger. Der Neubau des Institutes für technische Chemie an der Technischen Hochschule in Charlottenburg. Zur Wünschelrutenfrage. Unterirdische Bedürfnisanstalt in Wien.

2027 **Engineering, London, N 2083.** Drilling-Schrauben-Turbinendampfer „Carmania" der Cunard-Linie. Hanbury: Viergekuppelte Schnellzugslokomotive für die belgischen Staatsbahnen. Die Messung von Strömen hoher Frequenz und elektrischer Wellen. Trockendock in Port Florence. Die Motorwagen auf der Ausstellung in Olympia (Schluß). Carpenter, Hadfield u. Longmuir: Eisen-Nickel-Mangan-Kohle-Legierungen (Forts.).

2041 **Engineering News, New York, N 21.** Verbund-Lokomotiven mit Überhitzer. Beardsley: Die Arbeits- und Industrieverhältnisse auf den Philippinen. Erzeugung und Verwendung von Betonbausteinen. Die Fortschritte im Bau des Panamakanales. Ketchums Sheddach.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 21.** Ommelange: Der Fades-Viadukt. Die Bauten der New York Central & Hudson River Ry. in der elektrischen Zone. Die Kosten des Eisenbahn-Wagendienstes. Boulvin: Die Geschichte der Walschaerts-Steuerung. Die Walzung von Eisenschwellen aus alten Eisenbahnschienen nach dem Verfahren von York. Lokomotiv-Werkstättenmaschinen (Forts.).

1316 **Scientif. Americ., New York, N 21.** Collins: Die Torfindustrie in den Vereinigten Staaten. Moderne Turbinenpumpen. Morrison: Die Eisen- und Stahl-Panzerschiffe der Vereinigten Staaten (Forts.). Rigaut: Katalyse. Über Erdströme. Darwin: Die Wahrnehmung der Schwerkraft durch die Pflanzen.

669 **The Engineer, London, N 2605.** Die neuesten Fortschritte in der Entwicklung der Lokomotivmaschinen. Flußboot mit Sauggasbetrieb. Horsnaill: Einrichtung und Organisation eines Konstruktionsbureaus. Amerikanische Dresch- und Zugmaschinen (Forts.). Bohrmaschinen. Die Motorwagen-Ausstellung in Olympia (Forts.). Speakman: Berechnung der Dampfturbinen (Schluß).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 5.** Dumas: Die Kreuzung der Seine durch die Pariser Stadtbahn. Berthier: Die Gasturbinen. Apparat zur lotrechten Führung von Erdbohrern. Rachou: Die Vorschriften über lärmverbreitende Industrien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 49.** Joosting: Einsturz der Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Heidelberg. Van Sandick: Denkschrift der „Zuiderzee-Vereeniging" über die Absperrung und Trockenlegung der Zuiderzee (I). Über die theoretischen Prüfungen für Monteure und Monteurgehilfen der Gesellschaft „Mathesis Scientiarum Genitrix 1901—1904.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 49.** Jakabffy: Die Feuersicherheit des Theaters. Reök: Erinnerung an P. Vásárhelyi. Töry: Neubauten in Deutschland. Király: Das Asphalt-Pflaster. Mihályfi: Das Denkmal des Wasserbauingenieurs P. Vásárhelyi in Szeged.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 34.** Záhorsky: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mitovic. Zach: Lokomotiv-Kessel, System Brotan. N 35. Záhorsky: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mitovic (Forts.). Svoboda: Die Metallographie des Eisens. N 36. Záhorsky: Die Straßenbrücke über die Moldau bei Mitovic (Forts.). Posik: Die Temperaturverhältnisse im Anker der Rotationskonvertoren. Svoboda: Die Metallographie des Eisens (Forts.). N 37. Krátký: Betrachtungen über die Wasserversorgung der Stadt Prag. Svoboda: Die Metallographie des Eisens (Forts.).

Zeitschriften für Architektur.

10.074 **Innen-Dekoration, Darmstadt, H 12.** Ein neues Heim des Münchener Kunstgewerbes. Sonne: Moderne Holzfärbung durch lichtechte Teerfarbstoffe (Schluß).

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 10.** Die Neubauten des allgemeinen Krankenhauses in Linz (Schluß).

1907 **Building News, London, N 2656.** Tafeln: Rathaus zu Burnemouth. Landhaus zu Wimbledon. Krankenhaus in Elswick. Haus in Great Grimsby.

1186 **The Architect, London, N 1928.** Tafeln: Stiegenhaus in Schloß Mount Melville. Haus in Cheveley. Inneres der St. Markus-Kapelle in Wakefield. Schulen in Swanley.

774 **The Builder, London, N 3278.** Tafeln: St. Winfried-Kirche zu South-Wimbledon. Neue katholische Kirche zu Egremont. Innenansichten des Scala-Theaters. Geschäftshaus in Piccadilly.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 9.** Jandelle u. Hommet: Grabkapelle. Acosta y Larau. Guerra: Amtsgebäude in Montevideo. Bouwens van der Boyen: Fassade des Bankhauses „Crédit Lyonnais" in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 48.** Die Moschee zu Cordoue (Schluß).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 11.** Bažant: Einige Bemerkungen über die letzten Konkurrenzen für die Brücken in Prag. Bendelmayer u. Weichert: Konkurrenzentwurf für das neue Rathaus in Prag. Šula, Šulc u. Velflík: Smetanas Haus in Leitomischl.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 49.** Schneider: Sicherung des Grundeigentums gegen Gefährdung durch den Bergbau. Peschke: Ventilation mit Druckluft in Bergwerken. Freise: Beiträge zur älteren Geschichte der Steinkohlen. Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 21.** Selwin-Brown: Abbau großer Erzlager in Australien. Baskerville: Die Verwendung seltener Erden. Die Dexter Portlandzement-Fabriken. Wuest u. Wolff: Das Vorkommen von Schwefel in Koks und der Hochofenbetrieb. Schorr: Brikett-Presse. Nissenson u. Kettembell: Bestimmung des Zinks. Schachtabteufung in Salzbergwerken.

Zeitschriften für Chemie.

3544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 23.** Schliephak: Entwicklung der Ziegelindustrie in dem Jahrzehnte 1895-1905. Intensiv-Naßkollergang. Ziegelstreichmaschinen. Zehn Jahre österreichischer Tonindustrie-Verein.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 97.** Thörner: Beobachtungen über Zerstörungserscheinungen an aus Zementbeton hergestellten Bau-

materialien. N 98. Die Nobelpreise. Witt: Nutzbarmachung des Luftstickstoffs. Halle: Die Konstitution des Morphins (Kodeins-Thebains). Raikow u. Tschkow: Verhalten von Estern organischer Säuren beim Erhitzen mit Orthophosphorsäure.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 23.** Witt: Über technisch-chemische Unterrichtslaboratorien und die Nutzbarmachung des Luftstickstoffs. Der Handel mit natürlichen Farben in Rußland (Schluß). Eder u. Valenta: Fortschritte in der Herstellung und Verwendung photographischer Präparate.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 142.** Donde: Aus den Beobachtungen eines Fachmannes der Kalkindustrie. Das Gipsgeschäft im Jahre 1904. N 143. Daux: Maschinenziegel. Neuere Verblendziegelbauten.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 49.** Lunge u. Stierlin: Bestimmung der Schwefelsäure durch die Chlorbaryumfällung bei Gegenwart störender Substanzen. Treadwell u. Christie: Analyse von elektrischem Chlor. Treadwell u. Christie: Neubestimmung der Dichte des Chlorgases. Precht: Im Kalisalzlager stattgefundene Oxydation des Eisenchlorürs durch Wasserzersetzung unter Bildung von Wasserstoff. Henkel u. Roth: Chemische und physikalische Methoden zur Analyse verdünnter rein wässeriger Glyzerinlösungen. Rühle: Obst- und Obstverwertung (Schluß). Wendriner: Bestimmung des Schmelzpunktes von Pech und ähnlichen Stoffen. Wöhler: Aus Berzelius' Tagebuch.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 49.** Hostelet: Experimentelles Studium der drei Teile eines Elektrolyseurs und ihrer gegenseitigen Beziehungen. Drucker: Die Abhängigkeit der Gefrierdepression von der Schmelzwärme. Pick: Physiko-chemische Behandlung organischer Fragen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5301 **Der Elektrotechniker, Wien, N 22.** Die Leistungsfähigkeit der Telegraphensysteme. Honigmann: Die Bedeutung der Quecksilberdampflampen für die Praxis.

3488 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 49.** Thomälen: Zerlegung der Ampèrewindungen des Einphasenmotors in entgegengesetzt umlaufende Ampèrewindungen. Zehme: Einphasen-Wechselstrombetrieb auf Straßenbahnen. Kuhlo: Eine neue Verlegungsart für Leitungen.

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 50.** Emde: Spannung, Spannungsdifferenz, Potential, Potentialdifferenz, elektromotorische Kraft. Die zweite Zentrale der Edison Co. in New York.

8267 **Electrical Review, London, N 1402.** Zeichnerische Berechnung von Dynamo-Nebenschluß-Rheostaten. Schwartz: Über Sicherungen. Ein neues Verfahren zur Herstellung der Drahthüllen. Die Elektrizitätsgesellschaft zu Peking. Elektrischer Motorwagen. Eine elektrisch betriebene Kühlanlage. Die Verwendung der Elektrizität in Bergwerken.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 21.** Die Verwertung der Wasserkraft des Niagarafalles. Valatin: Elektrische Vollbahnen. Elektrische Treidelmaschine. Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt in New York mit elektrischer Zentrale für Beleuchtung.

4492 **The Electrician, London, N 1437.** Die elektrische Straßenbahn zu Leith. Die Verwendung der Elektrizität bei Abwässerreinigungsanlagen (Schluß). Holden: Die Verwendung der Elektrizität in der königl. Geschützfabrik im Arsenal zu Woolwich (Forts.). Die städtischen elektrischen Straßenbahnen zu Belfast. Watson: Über Abfall-Beseitigungsanlagen. Cantah: Neue Felder der Elektrotherapie. Threlfall: Einige Probleme der Elektro- und Elektrothermal-Chemie.

7359 **L'Éclairage électrique, Paris, N 48.** Emde: Die Dimensionen der elektrischen und mechanischen Einheiten. Bethenod: Berechnung von Einphasenstrom-Kollektormotoren (Forts.). Léonard: Photometer zur direkten Messung des Lichtstromes. Reyval: Elektrische Ausstellung von Schmitz-Lahmeyer in Lüttich.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 47.** Maßnahmen gegen Schweinepest. N 48. Maßnahmen gegen Giftschlangen.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 34.** Ritter: Berechnung der Rohrweiten bei Etagenwarmwasserheizungen. Ette: Verderben der gußeisernen Gliederkessel. Michel: Einige Verbesserungen am Kondensationshygrometer.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 50.** Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Allner: Zur Kenntnis der Bunsenflamme (Forts.). Mittelrheinischer Gas- und Wasserfachmänner-Verein. Boehmer: Gruppenwasserversorgung der Provinz Rheinhessen. Heim: Beobachtungen über die „Wünschelrute". Umsteuerung für Gasfeuerungen.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 11.** Ranke: Anthropometrische Untersuchungen an gesunden und kranken Kindern. Pfeiffer: Versuche mit indirekter Gasbeleuchtung in einigen Hamburger Volksschulen. Moses: Zur Hygiene der Schulbank in den Hilfsschulen für Schwachbefähigte. Schmidt: Die Bedeutung öffentlicher Spiel- und Sportplätze für die Volksgesundheit. Zweifel: Aufgaben der Schule im Kampfe gegen den Alkoholismus.

3641 **Engineer. Record, New York, N 22.** Die Wasserversorgungs- und Kanalisationsanlagen der Stadt Panama. Beard: Wärmeisolierung. Bostaph: Talsperre im Ost-Canyon-Creek. Das Problem der Gasturbine. Die neue Kohlenstation bei Narranganset Bay. Die Konstruktion des Fußes vom Brückenturm der Manhattan-Brücke. Eine ungewöhnliche Pumpe. Eisenbahnbauten in Nord-China. Absonderungen in Stahlingots. Eisenbetonbrücke zu Lake Park.

4407 **The Sanitary Record, London, N 835.** Bilsland: Über Fleischbeschau. Geschichte, Erzeugung und Verwendung des Kohlengases.

9015 **Annales d'hygiène, Paris, N 12.** Brouardel: Expertise über gerichtliche Medizin. Brouardel u. Mosny: Die Fortschritte der Hygiene in unserer Zeit. Icard: Die Wasserdichtigkeit der Särge. Liard: Das Werk von M. Calmette.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

5530 **Meyers Großes Konversations-Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. XI. Band: Kimpolung bis Kyzikos. 998 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen im Texte, vielen Bildertafeln, Karten und Plänen sowie mehreren Textbeilagen. Leipzig und Wien 1905, Bibliographisches Institut (Preis per Band M 10).

Auch der neueste uns vorliegende Band der vortrefflichen Neubearbeitung des populären Nachschlagewerkes weist zahlreiche Abschnitte auf, die das Interesse des Technikers wachzurufen geeignet sind. Wir greifen aus denselben einige durch ihren Umfang, reichen Bilderschmuck oder sonstige Eigenschaften besonders hervorstechende Stichworte heraus, denen sich leicht zahlreiche andere anfügen ließen: „Kinematograph", „Kleinbahnen", „Kochherde und Kochmaschinen" mit zwei Tafeln, „Kohle", „Kohlenstoff", „Koks", „Kölner Dom" mit zwei Tafeln, „Kometen" mit Tafel, „Kompaß", „Kompressoren" mit Tafel, „Kondensation", „Kornhäuser" mit Tafel, „Krane" mit zwei Tafeln, „Krankenhäuser" mit zwei Tafeln, „Kreideformation" mit Tafel, „Kreuzer" mit Tafel, „Kriegsbrücken", „Kriegsmaschinen" mit Tafel, „Kristall", „Kristalle, flüssige" mit Tafel, „Kristalloptik", „Kugel", „Kühlen", „Kultivator" mit Tafel, „Kupfer" mit zwei Tafeln, „Kuppelungen", „Kurrentmessen", „Küstenbeleuchtung" mit Tafel, „Küstenvermessung", „Kurvotmaschine" mit Tafel. Die vorstehenden Hinweise genügen wohl, um zu zeigen, daß der eben erschienene XI. Band der hervorragenden Bedeutung, welche die Technik für das Kulturleben der Gegenwart gewonnen hat, gebührend Rechnung trägt. Es ist wohl überflüssig, noch besonders zu betonen, daß die einzelnen Artikel von größter Sachkenntnis ihrer Bearbeiter zeugen, also zweifellos von auf der heutigen Höhe der technischen Wissenschaften stehenden Fachgenossen bearbeitet sein müssen. Die Abbildungen sind durchwegs klar, die Tafeln oft ganz vorzüglich. Im ganzen also ein gutes Buch, das auch die Beachtung der Techniker verdient. *Dr. H.*

10.510. **Beispiele angewandter Kunst.** Von Otto Lessing. Abteilung I. Lieferung 1 und 2. Leipzig, Seemann & Co. (Preis per Lieferung M 12·50).

Jedes Heft bringt 20 Blätter sehr schön ausgeführter Lichtdrucke, deren Auswahl jedoch ohne irgendeinen einheitlichen Gesichtspunkt getroffen zu sein scheint — es sei denn, daß alle vorgeführten Dinge wirklich in ihrer Art künstlerisch vollendet sind. Neben Entwürfen von Wallot finden sich Beispiele von Volkskunst im engsten Sinne (slowakisches Bauernhaus), neben modernen Wohnzimmereinrichtungen erscheint das Interieur der alten Kapelle sowie ein Portal des Renaissanceschlosses Helsingör. Neuere Bauten von Prof. v. Seidl, das neue Rathaus in Kopenhagen (von dem einige ausgezeichnete Innenräume wiedergegeben sind), das Messelsche Kaufhaus Wertheim in Berlin, das neue Kaiser Friedrich-Museum daselbst, das Albertinum in Dresden und andere Kunstwerke vervollständigen die bunte Reihe. Jedenfalls bietet die Sammlung eine große Zahl von Anregungen der verschiedensten Art für den schaffenden Künstler, und sei deshalb deren aufmerksame Durchsicht bestens empfohlen.
Schr.

10.582 **Das Körbersche Strahlendiagramm.** Von königlichen Baurat Körber, Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn.

Dieses Diagramm ermöglicht durch ein einfaches Verfahren auch dem weniger Vorgebildeten die Herstellung mathematisch richtiger Perspektiven nach gegebenen Plänen. Dem schaffenden Künstler gestattet es nicht nur, sich rasch und ohne besonderen Aufwand von Hilfskonstruktionen von der Raumwirkung seines Entwurfes Rechenschaft zu geben, sondern auch durch diese etwa bedingte Änderungen aus dem perspektiven Bilde leicht wieder in die orthogonale Zeichnung zu übertragen; es wird daher auch ihm willkommen sein. *Arch. J. O.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 12.** Dinglinger: Aus dem Betriebe amerikanischer Reparaturwerkstätten. Dampfschleierfeuerung, System Thost-Carlo. „Quick", ein neuer Riemenauflieger. Elektrische Entwässerung von Marschen in Nord-Brabant. Betriebsmittelgemeinschaft.

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 22.** Meyer: Versuche, betreffend die Klarlegung des Einflusses, welchen die Querschnittsform der Probestäbe auf die Ergebnisse von Zugversuchen ausübt, nebst Betrachtungen über die Ungleichförmigkeit der Materialien. N 23. Meyer: Versuche, betreffend die Klarlegung des Einflusses, welchen die Querschnittsform der Probestäbe auf die Ergebnisse von Zugversuchen ausübt, nebst Betrachtungen über die Ungleichförmigkeit der Materialien (Schluß). Ein Rückblick auf die erste Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung zu Berlin.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H 12.** Smrčok: Der internationale Wettbewerb für ein Kanalschiffshebewerk von 30·9 *m* Hubhöhe und abschließende Betrachtungen zur Hebewerksfrage. Saliger: Hohe Schornsteine aus Eisenbeton in Amerika. Die Eisenbahnschwelle (Forts.). Der Wasserturm zu S. Salvi in Florenz. Probst: Die Schutzgalerie am Mythenstein-Tunnel. Schüreck: Brücke über den Kanal am rechten Ufer der Mosel bei Moulin-Metz. Vorschriften für den Gebrauch von Betonbausteinen in Philadelphia. Kaufmann: Die Kassettendecke im Eisenbetonbau (Schluß). Schleusner: Die inneren Längsspannungen im Querschnitt von einfachen Zement- und Betonkörpern unter Zugrundelegung des Potenzgesetzes. Bach: Druckversuche mit umschnürtem Beton. Die Feuerproben des British Fire Prevention Comittee. Die Bruchursachen der betoneisernen geraden Träger. Kunststeintreppen. Szumann: Eisenbeton im landwirtschaftlichen Hochbau (Schluß).

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 25.** Vierzylinder-Bootsmotor. Die maschinellen Einrichtungen am Rickentunnel. Vertikal-Fräsmaschine. Elektrisch betriebenes Vertikal-Bohr- und Drehwerk. Eiserner Steg von 17 *m* Spannweite. Graf: Berechnung einer Förderanlage auf schiefer Ebene (Forts.). Hagemann: Das Steuern von in Kolbenschiebern eingebauten Ventilen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 99.** Schäfer und Ratzel: Wiederherstellung des Friedrichsbaues auf dem Schloß zu Heidelberg (Forts.). Schütz: Das neue Kurhaus in Bad Neuenahr. Zur Frage der Bedeutung des Reihenhauses gegenüber dem freistehenden Landhause. N 100. Bauten des Herzogs Federigo di Montefeltro als Erstwerke der Hochrenaissance. Boethke: Können die Berufsbezeichnung „Architekt" und „Ingenieur" gesetzlich geschützt werden?

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 50.** Löw: Die Automobilausstellung zu Frankfurt a. M. Freytag: Die Kraftmaschinen und Dampfkessel auf der Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.). Buhle und Pfitzner: Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 (Forts.). Hoerburger: Kommutator-Motore für einphasigen Wechselstrom (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 50.** Bleich: Der statisch unbestimmte Parallelträger mit gekreuzten Diagonalen. 40jähriger Bestand der Straßenbahnen in Wien.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 25.** Mörsch: Biegungsversuche mit armierten Betonbalken von 15/30 *cm* Querschnitt. Rein: Ein Studentenhaus in Stuttgart. Umbau der linksufrigen Zürichseebahn vom Hauptbahnhof in Zürich bis Wollishofen (Schluß). Vom elektrischen Bahnbetrieb in Nordamerika.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München N 50.** Wettbewerb für ein Progymnasium in Passing. Guske: Neue Formeln zum Berechnen von Eisenbetondecken.

597 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 50.** Ungerer: Deutsche Turbinen am Niagara. Strebel: Luftpumpen für Schiffsmaschinen (Forts.). Schlesinger: Die Weltausstellung in Lüttich 1905 (Forts.).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 20.** Die Führung des Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin durch den Hohensaathener Meliorationskanal. Die Verbesserung der Schiffahrtsstraße der Spree vom Schwielochsee bis zum Oder—Spreekanal. Gegen die Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein. Der oberelbische Flußschiffahrtsverkehr in Hamburg im Jahre 1904. Ostasiatische Fluß- und Seeschiffahrt im Bezirke Hankau im Jahre 1904.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 97.** Martens: Fernschnellzüge mit 120 *km* Höchstgeschwindigkeit. Aus den Anfängen des deutschen Eisenbahnwesens. Finanzielle Ergebnisse der einzelnen Linien der sächsischen Staatsbahnen in 1904. N 98. Der Wagenmangel. Martens: Fernschnellzüge mit 120 *km* Höchstgeschwindigkeit (Forts.). Eisenbahnangelegenheiten vor dem französischen Parlament.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 100.** Das neue Hauptsteueramt in Gleiwitz in Oberschlesien. Mittel gegen die Einwirkung des Bergbaues auf die Erdoberfläche. Streckenblockung auf eingeleisigen Bahnen. N 101. Die Verschiebung des Leuchtturmes in Wittenbergen bei Hamburg. Ober-Baurat v. Ehmann †. Streckenblockung auf eingeleisigen Bahnen (Schluß).

2027 **Engineering, London, N 2084.** Am Ende: Bestimmung der Spannungen in Staumauern. Skinner: Die Williamsburg-Brücke in New York (Forts.). Speakman: Über Schiffs-Dampfturbinen. 32 *PS*-Motorwagen von Siddeley. Die Messung von elektrischen Strömen hoher Frequenz und elektrischen Wellen. Carpenter, Radfield u. Longmuir: Eisen- Nickel- Mangan- Kohle-Legierungen (Schluß).

2041 **Engineering News, New York, N 22.** Die Kraftanlage der Electrical Development Co. am Niagara in Ontario. Speakman: Über Schiffs-Dampfturbinen. Der Streit der Ingenieure über das Projekt des Panamakanales. Prince: Die Reinigung des Wassers mit Kupfersulfat zu Denver. Eiserner Langschwellenoberbau der Pennsylvania R. R. Jutton: Über die Montierung von Eisenbahnbrücken.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 22.** Die Endbahnhöfe bei der Manhattan-Brücke. Caruthers: Ältere Versuche mit Rauchverzehrungsapparaten an amerikanischen Lokomotiven. Neue Wasserförderung aus tiefen Bergwerken. Henderson: Die Kosten des Lokomotivbetriebes (Forts.).

1316 **Scientif. Americ., New York, N 22.** Neuere Studien über Radium. Montgomery: Neue Grundsätze über den Flug. May: Modelle für Metallguß. Morrison: Die Eisen- und Stahl-Panzerschiffe der Vereinigten Staaten (Forts.). Einige sonderbare Phänomene des Regens. Molisch: Strahlung des Lichtes durch Pflanzen.

669 **The Engineer, London, N 2606.** Nicolson u. Smith: Entwurf von Werkzeugmaschinen (Forts.). Amerikanische Dresch- und Zugmaschinen (Forts.). Rous-Marten: Die neuesten Maschinenfabriken für Lokomotivbau in Kaledonien. Der Bau des Simplontunnels. 1000 *KW*-Dampfturbine. Der Bau eines großen Schiffes der Cunard-Linie. Hornsnaill: Einrichtung und Organisation eines Konstruktionsbureaus (Forts.).

1114 **Le Genie Civil, Paris, N 6.** Espitallier: Die neuesten Versuchsfahrten des „Lebaudy". Mesnager: Die Entwicklung der Eisenbahnen im Hinblicke auf große Geschwindigkeit. Neue elektrische Zentrale der Edison-Gesellschaft in Detroit (Vereinigte Staaten). Die Verflüssigung der Luft und die industrielle Erzeugung von reinem Sauerstoff und Stickstoff.

4494 **Czasopismo Techniczne, Lemberg, N 9.** Biegeleisen: Abdampfheizungen (Schluß). Machalski: Die drahtlose Telegraphie (Forts.). Kurpisz: Unverzinsliche Darlehen für Zwecke der Trockenlegung und Drainage.

Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 7.** Gewerbehaus für Metz.

4808 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 11.** Jagersberger: Entwurf für eine evangelische Kirche. Stürzenacker: Die „Schillerschule" auf dem Lutherplatz zu Karlsruhe. Benk: Kaiser Franz Josef-Denkmal in Wien, Breitensee. Gitter am Kalvarienberg in Graz. Entwurf eines neuen Gesetzes zur Regelung der konzessionierten Baugewerbe.

1907 **Building News, London, N 2857.** Tafeln: Kathedrale zu Southwell. Herrschaftshaus in London. Matrosenheim zu Cutham. Landhaus in Newcastle on Tyne. Spital in Plaiston.

1186 **The Architect, London, N 1928.** Tafeln: Landhaus zu Cheshire. Villa in Cheshire. Landhaus in Harrogate. Landhaus in Surrey. Die Kathedrale zu Wakefield.

774 **The Builder, London, N 3279.** Tafeln: Rathaus in Bournemouth. Armenhaus zu Wood Green.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 19.** Duthoit: Privathaus zu Orleans.

5828 **L'Architecture, Paris, N 49.** Ernst Beaumin. Eisenbeton und Architektur. Lüttich, Aachen und der III. Kongreß für öffentliche Kunst 1905.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 50.** Divis: Die neuesten Ausführungstypen der Hochdruckkreiselpumpe, System Rateau. Potraschek: Welche Aussichten haben Bohrungen auf Steinkohle in der Nähe des Schwadowitzer Carbons? Freise: Beiträge zur älteren Geschichte der Steinkohlen (Schluß).

8741 **Zeitschr. für prakt. Geologie, Berlin, H 11.** Pilz: Die Bleiglanzlagerstätten von Mazzarrón in Spanien. Henrich: Vorkommen von erdiger Braunkohle in den Tertiärschichten Wiesbadens.

209 **Annales des Mines, Paris, N 9.** Glasser: Die Stellung der Bergarbeiter in Australien (Forts.). Gascuel: Zinnlager in Französisch-Hinterindien.

Zeitschriften für Chemie.

6921 **Allg. Öst. Chem.- u. Techn.-Zeitung, Wien, N 24.** Edeleano: Verwendung nitrierter Petroleum-Derivate. Das Petroleum auf der Ausstellung in Lüttich. Russisches Petroleum.

2580 **Chemiker-Zeitung, Cöthen, N 99.** Anwendung der partiellen Verflüssigung der Luft zur nachherigen vollkommenen Zerlegung in reinen Sauerstoff und Stickstoff. Wintoler: Salpetersäure aus Luftstickstoff. Meyer: Titrierautomat „Titer constant" mit selbsttätiger Füllung, Nullpunkteinstellung und Überlaufverhinderung. Vanicek: Rasche Gerbstoff- und Azidität sbestimmung in Gerbebrühen. Lienau: Feuchtigkeit und Konstitutionswasser in Bauxit. Utz: Eine Kaffeeglasur. Lüdecke: Rückfluß- und Destillationskühler mit Kugel-Innenkühlung. Hittcher: Versuchsstation und Lehranstalt für Molkereiwesen zu Kleinhof-Tapiau. N 100. Böttcher: Bestimmung der Phosphorsäure im Thomasmehl, Knochenmehl u. s. w.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 24.** Kietreiber: Mangan bestimmung im Roheisen. Hodurek: Der neuere Stand der Imprägnierungstechnik (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 144.** Dähling: Die Befeuerung der Ringöfen. N 145. Das Kalkgeschäft im Jahre 1904. Der Leucittuff von Bell. I. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung (Forts.). N 146. Praktische Erfahrungen bei der Drainrohrherstellung. Künstlerisch verzierte Blumentöpfe. N 147. Fiebelkorn: Über Kalksandsteine, mit besonderer Berücksichtigung der Provinz Brandenburg.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 50.** Philips: Bestimmung von Silizium neben Kieselsäure. Bensemann: Analyse des Natronsalpeters. Meyer: Nochmals „Portlandzement". Bronn: Feuergefährlichkeit der Zelluloidwaren. Molitoris: Verhalten des Strychnins im Vogeltierkörper

Zeitschriften für Elektrotechnik.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 50.** Korn: Elektrische Fernphotographie. Mitteilungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Thomälen: Zerlegung der Ampèrewindungen des Einphasenmotors in entgegengesetzt umlaufende Ampèrewindungen (Schluß).

4628 **Zeitschr. f. Elektrotechn., Wien, H 51.** Herzog: Die Akkumulierungsanlage in Ruppoldingen. Elektrische Einrichtungen der ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1904. Neue Untergrundbahnen in London.

8267 **Electrical Review, London, N 1463.** Anlage zur Unschädlichmachung der Abwässer mit elektrischem Betrieb. Verwendung der Elektrizität in Bergwerken (Forts.). Neue elektrische Apparate und Beleuchtungskörper (Forts.). Elektrische Motorwägen in Olympia. (Forts.).

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 22.** Die Verwertung der Wasserkraft des Niagara-Falles. Hobart: Leistungsfähigkeit elektrischer Generator-Stationen. Cravath u. Lansingh: Reflektoren, Schirme und Glocken. Wells: Kleiner Versuchs-Motor.

4492 **The Electrician, London, N 1438.** Gerhardi: Elektrizitätsmesser (Forts.). Holden: Die Verwendung der Elektrizität in der Geschützfabrik im Arsenal zu Woolwich (Schluß). Bogenlampe von Gilbert. Neuer selbsttätiger Bogenlampen-Ausschalter. Potter: Elektrische Ausrüstung einer Eisenbahn. Drysdale: Stromwender. Threlfall: Einige Probleme der Elektro- und Elektrothermal-Chemie (Schluß). Watson: Über Straßenkabel. Searle u. Airey: Über gegenseitige Induktion.

7859 **L'Éclairage électrique, Paris, N 49.** Langevin: Die neuesten Untersuchungen über die Mechanik des elektrischen Stromes, Ionen und Elektronen. Reyval: Elektrotechnische Gruppenausstellungen auf der Ausstellung Lüttich (Forts.). Kergaouet: Die Verwendung der Elektrizität auf Schiffen.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 49.** Allgemeine Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der gewerblichen Hilfsarbeiter. N 50. Neue schulhygienische Vorschriften.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 23.** Berghaus: Der Bacillus faecalis alcaligenes.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 51.** Eisele: Nochmals die Installateur- und Gasmeisterschule. Allner: Zur Kenntnis der Bunsenflamme (Schluß). Bolze: Aggu-Verbundfilter für größere Wassermengen. Walter: Der Gaskocher.

4407 **The Sanitary Record, London, N 836.** Mechanische Filtration bei Wasserversorgungen.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

10.502 **Ein einheitliches System für den Verband von Ziegelmauerwerk.** Einfachstes, allgemein gültiges Verfahren, für jede Grundrißform sofort, ohne Probieren den besten Verband anzugeben. Mit einem Anhang: Überblick über Material und Ausführung sämtlicher Backstein-Mauerkonstruktionen. Eingehende Darstellung der Kaminverbände. Von F. Illsung. 79 Seiten, 221 Figuren im Text. Leipzig 1906, L. Degener (Preis brosch. M 3.).

Diese Schrift bezweckt, dem bekannten Übelstande abzuhelfen, daß viele, sonst ganz tüchtige Bau-Techniker mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, wenn ein Ziegelverband für einen reicher gestalteten Grundriß auszutragen ist. Die Regeln, die sie aufstellt, sind richtig und gewähren mit Sicherheit richtige Ergebnisse. Das schließt aber nicht aus, daß diese sich auch auf anderen, nicht minder einfachen Wegen erreichen lassen. Die breitspurige Darstellungsweise, der namentlich bei den wichtigsten Stellen die erforderliche Knappheit mangelt, dürfte die gute Absicht stark beeinträchtigen. Die meisten werden, statt sich durch eine gelehrt tuende Langatmigkeit zu winden, doch wieder den beliebten, wenn auch unsicheren Weg des Probierens betreten, und wenn sie diese Schrift zu Rate ziehen, sich darauf beschränken, sich auf die darin vorgeführten Figurenbeispiele zu stützen. *Dondo.*

4463 **Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure.** Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck. 1906. Gebundener Teil: V und 64 Seiten. Mit einem Übersichtsplan der wichtigsten Wasserstraßen Norddeutschlands und einer Eisenbahnkarte. Gehefteter Teil: I. Abteilung: 123 Seiten. Mit zwei Tafeln. II. Abteilung: 185 Seiten. III. Abteilung: 168 und 64 und 112 Seiten. Wiesbaden 1906, J. F. Borgmann (Preis Mk. 4).

Der im Titel genannte, in den einschlägigen Fachkreisen recht beliebte Kalender erscheint bereits im 33. Jahrgange, was allein schon beweist, daß er seinem Zwecke entspricht und all das in gediegener Darstellung bringt, was für den Straßen- und Wasserbau-Ingenieur sowie den Kulturtechniker notwendig erscheint. Im großen und ganzen konnte deshalb der Inhalt des altbewährten Taschenbuches ungeändert bleiben. Es ist ganz selbstverständlich, daß in allen Abschnitten desselben Ergänzungen und Hinzufügungen stattgefunden haben, welche den jüngsten Errungenschaften aller Gebiete der technischen Wissenschaften Rechnung tragen und unser Werkchen wieder auf die Höhe der heutigen Anforderungen bringen. Im Kapitel „Wasserbau" sind die Abschnitte über Wasserversorgungsanlagen, Wasserbedarf, Anlage von Sammelbassins und Reinigung des Wassers neu bearbeitet worden, woran der Meliorationsbauinspektor Wichmann in dankenswerter Weise sich beteiligt hat. Neu durchgesehen und wesentlich ergänzt wurden auch die Abschnitte über Kanalisation der Städte, Klär- und Reinigungsanlagen sowie Talsperren. Endlich wurde der Abschnitt „Vermessungswesen" von Prof. Hammer einer Neubearbeitung unterzogen. Der Text wird durch hinlänglich klare Abbildungen erläutert, die beigegebenen Tafeln und Karten genügen allen Ansprüchen, wie überhaupt die gesamte Ausstattung zufriedenstellend erscheint. Der neue Jahrgang des sehr verbreiteten Hilfsbuches wird gewiß an Erfolg nicht hinter seinen Vorgängern zurückbleiben. *Dr. P.*

1515 **Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker.** 11. Jahrgang. 1906. Herausgegeben von Ober-Ingenieur H. J. Klinger in Wien. 296 Seiten mit zahlreichen Tabellen und Figuren. Halle a. S., Karl Marhold (Preis in Leder gebunden, Brieftaschenform M 4, in Skytogeneinband M 3·20).

Die vorliegende Ausgabe weist zum Teile, so insbesonders beim Abschnitte VI „Kälteerzeugung", eine neue Bearbeitung auf. Auch war der Herausgeber dankenswerterweise bemüht, Ergänzungen vorzunehmen und den Inhalt seines Kalenders unter Berücksichtigung von Neuerungen in den behandelten Fachgebieten tunlichst zu bereichern. Im besonderen sei noch darauf hingewiesen, daß die Schnellumlauf-Warmwasserheizungen von Reck und Bruun & Sorensen sowie die Brückner- und die Bolzeheizung eine eingehende Besprechung finden. *L. N.*

9506 **Schweizer Kunstkalender 1906.** Herausgegeben von Dr. E. H. Baer. Zürich, „Schweizer Bauzeitung" (Preis K 2).

Der im Verlag der „Schweizer Bauzeitung" erscheinende Kunstkalender repräsentiert sich in überaus nobler und gefälliger Weise, was er in erster Linie dem farbenprächtigen Titelblatte zu verdanken hat. Aber auch der weitere Inhalt bietet eine Fülle von gut gewählten und schönen Publikationen schweizerischer Kunstwerke. Da finden wir in effektvollen Wiedergaben Burgen, Schlösser, Stadt und Bauernhäuser, Deckengemälde, figurale Plastik, Heraldik und Goldschmiedekunst gediegen vertreten, alles durch einen präzisen Text klar erläutert, so daß dieses Werkchen nicht nur für den Schweizer, sondern für jeden Gebildeten Interesse hat. *D. A.*

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATURBLATT.

(Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.)

Zeitschriftenschau.

(H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen u. s. w.)

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 101.** Keller: Die Verstärkung der Fundamente des Glockenturmes von S. Marco in Venedig. Volkskunst (Forts.). Schürch: Silobauten in Eisenbeton (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 21.** Das preußische Wasserstraßengesetz vom 1. April 1905.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 99.** Fernschnellzüge mit 120 *km* stündlicher Höchstgeschwindigkeit (Schluß). Ein Beispiel von Frachttarifpolitik amerikanischer Eisenbahnen.

8642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 102.** Zur Fertigstellung des Friedrichsbaues im Heidelberger Schlosse. Brandversuche in einem Modelltheater in Wien.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 2.** Meyer: Eine neue Type eines Ozeandampfers. Kershaw: Die Beseitigung des durch die Industrie hervorgerufenen Rauches. Charlesworth: Verschiedene Perpetuum mobile. Adams: Kraftanlagen am Niagara-Fall. Cunningham: Bagger und Baggeraussrüstungen (Forts.). Nisbet: Werkstättendächer. Gerhard: Wasserversorgungsanlage für einen Gutsbesitz. Clark: Anhaltspunkte für die Wahl eines Gleichstrommotors.

2027 **Engineering, London, N 2085.** Skinner: Die Williamsburg-Brücke in New York (Forts.). Sachs: Der Feuerdienst am Kontinent (Forts.). Gladhill: Schnellschnitt-Stahl. Die Messung von Strömen hoher Frequenz und elektrischer Wellen (Forts.). Probleme der Elektro- und Elektrothermalchemie (Forts.).

2041 **Engineering News, New York, N 23.** Cunningham: Trocken-Schwimmdock „Dewey" der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Leonard: Trocken-Schwimmdock zu Cavite. Wightmann: Ein neues Verfahren des Pumpens von Sand mit Hilfe von Druckluft. Der Endbahnhof der Manhattan-Brücke in New York. Hall: Betrachtungen über die Projekte für den Bau des Panamakanales. Neue Frachtenstation zu Cincinnati. Pilotierung mit Eisenbetonpfählen beim Baue des Lattemann Building zu Brooklyn. Lovekin: Universal-Flansch-Verbindung für Marinezwecke. Erzförderanlage für ein Zinkbergwerk bei Carthage. Bonnain: Die Austerlitz-Brücke über die Seine für die Stadtbahn in Paris.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 23.** Crawford: Die Walschaert-Steuerung. Ringförmige Lokomotivremise in Eisenbeton der Wabash Ry. Der Neubau der zweigeleisigen Bahn zwischen Kansas City und Topeka der Pacific Ry. King: Der Ursprung der Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven. Lokomotiv-Werkstättenmaschinen (Forts.). Saward: Der Kohlenverkehr.

1816 **Scientif. Americ., New York, N 23.** Die neuesten Fortschritte im Baue von Motorwagen für den Personenverkehr auf britischen Eisenbahnen. Explosions-Gasmaschine von Zoelly. Hagen: Ein amerikanisches phonetisches Laboratorium in Deutschland. Dittè: Metalle in der Atmosphäre. Hopkins: Die Entmagnetisierung von Taschenuhren. Gasolinmotor. Cunningham: Mörtel und Zemente.

669 **The Engineer, London, N 2607.** Was versteht man unter adiabatisch? Die Maschinen des neuen königl. Schiffsbauinstitutes zu Dartmouth. Lokomotivbau und Werkstättenpraxis in Italien. Konferenz über die Rauchbeseitigung. Einige geodätische Instrumente. Sechsgekuppelte Tenderlokomotive der Staffordshire Ry. Vertikal-Fräsmaschine. Wellblech-Walzmaschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 7.** Dantin: Hydroelektrische Anlage zum Betriebe einer Fabrik in Mézières. Witz: Internationaler Kongreß für angewandte Mechanik zu Lüttich 1905. Provisorische Hallenbauten aus Holz in der Schweiz. Apparat zur Erzeugung von Gas aus Mineralölen. Länge und Kosten der Eisenbahnen der verschiedenen Länder der Erde.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 10.** De Bovet: XV. Internationaler Schiffahrtskongreß in Mailand. Lencauchez und Deschamps: Über Sauggasanlagen. Courtois: Große Bauwerke in Amerika. Gouvy: Metallurgischer Kongreß in Lüttich 1905. Seyrig: „Le Pont de Commerce" in Lüttich, kontinuierliche Bogenbrücke mit zwei Feldern.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 6.** Baudry: 40 Tonnen-Güterwagen der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn für den Transport sehr breiter Bleche. Bericht über die Eisenbahnen in China. Der neue Bahnhof zu Washington. Die Eisenbahnen von Algier und Tunis im Jahre 1902.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 50.** Jolles: Die Regulierung der unteren Donau. Van Sandick: Denkschrift der „Zuiderzee-Vereeniging" über die Absperrung und Trockenlegung der Zuidersee (II). Senkproben mit dem unterseeischen Torpedoboot „Luctor et Emergo". Treub: Das Zählwerk „Stern" für Wassermesser. Van Bosse: Die Bedeutung der Elektro-Metallurgie für Niederländisch-Ostindien. Thierens: Vereinfachte Berechnung städtischer elektrischer Leitungsnetze. N 51. Van Royen: Grundwasserbewegung im Nordholländischen Polderlande. Van Sandick: Denkschrift der „Zuiderzee-Vereeniging" über die Absperrung und Trockenlegung der Zuidersee (III). Koster: Ergibt mechanische Feuerung Ersparung? Eisenbahnstatistik Oktober 1905.

2899 **Épitő ipar, Budapest, N 51.** Palóczi: Das 100jährige Jubiläum des Verschönerungskomitees. Jakobffy: Die Feuersicherheit der Bühne. Töry: Neubauten in Deutschland. Neuere Talsperrdämme.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Stuttgart, H 9.** Osborn: Berliner Plätze. Tafeln: Solf & Wichards: Kaiserliches Patentamt in Berlin. Neue Unterrichtsanstalt des Kunstgewerbe-Museums in Berlin. Hoffmann: Ärztehaus in Gutergotz. Rathenau und Hartmann: Kaufhaus in Berlin. Große Berliner Kunstausstellung 1905. Krause und Möhring: Die Swinemünder-Brücke in Berlin.

1907 **Building News, London, N 2658.** Tafeln: Gebäude der Regierung in Kingston, Jamaika. Der Eingang ins Bailbrook-Haus. Kriegerdenkmal in St. Pauls School. Haus in Exmouth. Telephongebäude in Durban.

1186 **The Architect, London, N 1930.** Tafeln: Ansicht gegen die Kanzel der Wakefield-Kathedrale. Neue Schule in Spring Grove. Landhaus in Horsell. Schule in Shirley. Schule in Swanley.

774 **The Builder, London, N 3280.** Tafeln: Römische Bauwerke zu Pevensey. Residenzpalast zu Buenos Aires.

4588 **The Studio, London, N 153.** Herkomer: Franz v. Lenbach. Gemälde, Skizzen und Illustrationen von John Hassall. Lovetus: Österreichische Bauern-Spitzen. Halton: Die Gemäldesammlung von Mr. James Staats Forbes (Forts.). Einige der neuesten Entwürfe über Hausarchitektur. Landschaften in Federzeichnung von Jessie M. King. Smith: Die Gemälde von Elizabeth Nourse. Technische Winke aus den Werken alter Meister: A. Watteau.

4849 **La Construction moderne, Paris, N 11.** Broux: Villa in der Provence. Sanatorium von Marlézière. Neue Baumaterialien und Fortschritte im Hochbau (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 50.** Grabdenkmal bei New York. Butler und Rodman: Neue Kirche zu Baltimore. Der Wettbewerb für eine Yacht-Hafenanlage mit Klubhaus.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 24.** Die Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz und die Rohstoffgütertarife der Eisenindustrie. Das Schienenwalzwerk der „Republic Iron and Steel Company", Youngstown, Ohio. Dichmann: Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen (Schluß). Krayanik: Hochofengase beim Hängen der Gichten. Die „Ternär"-Stähle. Van Gendt: Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Leidig: Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie 1902—1904.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N [illegible].** Hutchins: Goldbaggerung in Kolumbien. Gunther: Eine interessante Verwerfung. Hoffmann: Unfallstatistik des Kohlenbergbaues im Jahre 1904. Erzvorkommen im nördlichen Ontario. Einige Minerale von Queensland. Gardner und Lloyd: Über Verwandlung von hartem Wasser in weiches. Briketterzeugung nach Zwoyer. N 23. Harris: Kohlenbergbau in Loup Creek. Swart: Die Zinkindustrie in den Rocky Mountains. Wasserfördermaschine von Hampton. Ingalls: Der Savelsbergprozeß. Baskerville: Die Verwendung der seltenen Erden (Forts.).

Zeitschriften für Chemie.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 148.** Schimm: Magnesitbrennerei und Magnesiaziegelherstellung. Pendelkupplung. Neuere Verblendziegelbauten. N 149. Schimm: Magnesitbrennerei und Magnesiaziegelherstellung (Schluß). Normalien für Steinzeugröhren. Neuere Verblendziegelbauten. N 150. Gebhardt: Pressen für Kalksandsteine. Feuchtigkeitsabgabe trockengepreßter Ziegel.

8314 **Zeitschr. für Elektrochemie, Halle, N 50.** Müller und Spitzer: Elektrolytische Oxydation des Ammoniaks und ihre Abhängigkeit vom Anodenmaterial. Müller und Nowakowski: Kathodisches Verhalten von Schwefel, Selen und Tellur. Baur: Beziehungen zwischen elektrolytischer Dissoziation und Dielektrizitätskonstante. Löb: Pyrogene Reaktionen und Synthesen mittels elektrischen Stromes. Joist und Löb: Verhalten des Perchloräthylens, Azetylchlorids, der Trichloressigsäure und des Bromoforms. Ostwald: Über Malerei. Schenck: Die Natur der kristallinischen Flüssigkeiten und

der flüssigen Kristalle. Lehmann: Bericht über die Demonstration der flüssigen Kristalle.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

5501 **Der Elektrotechniker, Wien, N 23.** Elektronentheorie. Selbsttätiger Hochspannungs-Ölschalter. Petrol-elektrischer Motorwagen für Eisenbahnen.

8314 **Elektrotechn. Neuigk.-Anz., Wien, N 12.** Gränbut: Von der elektrischen Ausstellung in London. Kittl: Stand der Elektronentheorie (Schluß). Das elektrische Licht im Dom.

8267 **Electrical Review, London, N 1664.** Schwartz: Vorschriften über Sicherungen am Kontinent. Esson: Kraftanlagen am Zambesi. Generatoren-Unterstation der Charing Cross and City Co. Elektrische Motorwagen in Olympia (Schluß). Über die Rauchplage.

8263 **Electric. World and Eng., New York, N 23.** Hydro-elektrische Kraftanlagen in New England. Hyde u. Brooks: Apparat zur Messung der Leistungsfähigkeit elektrischer Glühlampen. Elektrische Zugsbeleuchtung, System L'Hoest-Pieper. Cravath u. Lansingh: Reflektoren, Schirme und Glocken (Forts.). N 24. Bryan: Hydraulische Anlage bei Lyons. Brackett: Riementransmission und elektrische Transmission. Temperaturwirkungen bei Spanndrähten. Minshall: Versorgung von London mit Kraft. Cravath u. Lansingh: Reflektoren, Schirme und Glocken (Forts.). Elektrisch betriebene Kräne. Ramakers: Elektrische Hochofenförderung.

4492 **The Electrician, London, N 1439.** Patchell: Generatoren-Station der Charing Cross Co. Elektrische Straßenbahn in Singapore. Kohlenverladungsanlage bei einem Kesselhaus. Vorrichtung zum Schutze von Wechselstromleitungen. Harrison: Straßenbeleuchtung. Erskine-Murray: Die neuesten Fortschritte in der drahtlosen Telegraphie. Selbsttätige Zugskontrolle.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 36.** Harder: Das Wiener Modelltheater für Brandversuche und die darin vorgenommenen Brandproben. Hase: Lüftung und Heizung von Schulen.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 17.** Schultze: Straßenbefestigungen in mittleren und kleinen Städten. Die Hamburger Stadt- und Vorortebahn. Geisler: Bebauungspläne.

3641 **Engineer. Record, New York, N 23.** Die Neuherstellung der Wasserfilteranlage zu Poughkeepsie. Die New York, Westchester & Boston Ry. Die Türme der Manhattan-Brücke. Neuer Bahnhof in der 23. Straße in New York. Kanalisationsanlage zu Brooklyn. Hölzerne Tunnel in Schwimmsand. Remisenanlage der Lackawanna R. R. Motorbetrieb in den Werkstätten der Pittsburg and Lake Erie R. R. Schwieriger Kanalbau in Minneapolis.

4407 **The Sanitary Record, London, N 837.** Freeman: Die Krematorien der Zukunft. Kanalisationsanlage in Rotherham. Fallon: Hygiene und Kunst (Forts.). Abfall-Verbrennung zu Ilkley.

Bücherschau.

(Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.)

476 **Des Ingenieurs Taschenbuch.** Herausgegeben vom akademischen Verein „Hütte". 19. neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Abteilung I: XI und 1334 Seiten. Abteilung II: VI und 928 Seiten. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis in Leinwand geb. M 16, in Leder geb. M 18).

Das beliebteste und wohl auch verbreitetste der gangbaren Hilfsbücher für den entwerfenden und ausführenden Ingenieur ist abermals in einer Neubearbeitung erschienen, der man nachrühmen kann, daß bei derselben alles getan worden ist, um dem Ziele, das sich die „Hütte" gesteckt hat, möglichst nahezukommen, nämlich ein auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebautes, allen Bedürfnissen der Ingenieurtätigkeit gleich entsprechendes Nachschlagewerk zu schaffen. Wir finden demnach die einzelnen Abschnitte in der Neuauflage gemäß den Fortschritten auf dem besonderen Fachgebiete eingehend durchgesehen, vielfach wesentlich ergänzt oder völlig umgearbeitet, was sich auch schon daran zeigt, daß das Taschenbuch in seinem Umfange wieder um fast 200 Seiten zugenommen hat. Eine zweckentsprechende Änderung fällt sofort beim Aufklappen des Buches auf: über den rechten Seiten des Textes finden wir jetzt Überschriften vor, welche den Inhalt der beiden aufgeschlagenen Seiten angeben, was ein leichteres Auffinden eines Gegenstandes auch ohne Benützung des Sachverzeichnisses ermöglicht und den Gebrauch des Buches namhaft erleichtert. Der erste Abschnitt „Mathematik" ist ungeändert geblieben, während die Unterabteilung *A* „Mechanik starrer Körper" des zweiten Abschnittes „Mechanik" eine Umarbeitung erfuhr. Die Unterabteilung *B* „Mechanik tropfbar flüssiger Körper" desselben Abschnittes sowie der dritte, vierte, fünfte und sechste Abschnitt „Wärme", „Festigkeitslehre", „Stoffkunde" und „Maschinenteile" konnten in ihren Grundzügen ungeändert gelassen werden, wurden aber sorgsam durchgesehen und umfassend ergänzt. In allen Teilen des siebenten Abschnittes „Kraftmaschinen" läßt sich die ergänzende und verbessernde Hand erkennen; das Kapitel „Dampfmaschinen" ist durch die Aufnahme der Ventilsteuerungen und ausführliche Angaben über Dampfturbinen erweitert worden, wobei namentlich bezüglich der letzteren die einzig richtige und empfehlenswerte Beschränkung auf bloß allgemein als richtig anerkannte Angaben platzgegriffen hat. Alle Kapitel des achten Abschnittes „Arbeitsmaschinen" erfuhren eine sorgfältige Durcharbeitung, zum Teile sogar eine durchgreifende Umarbeitung; neu aufgenommen wurden die Mittel zur Lagerung körniger und stückiger Stoffe. In gleicher Weise erscheinen die Abschnitte der II. Abteilung sorgsam durchgesehen und nach Erfordernis abgeändert und erheblich ergänzt; dies gilt namentlich von den Abschnitten „Brückenbau", „Schiffbau und Schiffsmaschinenbau" sowie „Eisenbahnwesen"; auch der Abschnitt „Elektrotechnik" erfuhr eine Revision und zeitentsprechende Ergänzung. Ein besonderes Lob verdienen die ausgezeichnet gearbeiteten Sachverzeichnisse. Über die außerordentliche Brauchbarkeit, Verläßlichkeit und Gediegenheit unseres Taschenbuches ist das Urteil unserer Fachkreise ein feststehendes und einhelliges, so daß uns nur erübrigt, noch die gediegene und würdige Ausstattung der Neuausgabe festzustellen. *Dr. P.*

10199 **Technische Messungen, insbesondere bei Maschinenuntersuchungen.** Zum Gebrauch in Maschinenlaboratorien und für die Praxis. Von Anton Gramberg, diplom. Ingenieur, Dozent an der technischen Hochschule Danzig. Mit 181 Textabbildungen. Berlin 1905, Julius Springer (Preis M 6).

So mannigfaltig die Aufgaben des Maschinen-Ingenieurs auch sind, der Hauptsache nach bestehen sie im Konstruieren und Messen. Für die Konstruktionstätigkeit, wozu auch, in weiterem Sinne verstanden, das Entwerfen und Berechnen von Maschinen und Maschinenanlagen gehört, bietet die technische Literatur eine überreiche Fülle von Hilfsmitteln. Geradezu spärlich finden sich aber Handbücher über die technische Meßkunst. Diese blieb gewissermaßen Eigentum besonderer Sachverständiger, die durch jahrelange Übung sich mit dem Gebrauch von Meßinstrumenten vertraut gemacht und solche für die besonderen Zwecke, zu denen sie dienen sollten, auch wohl erdacht hatten. Mit der zeitgemäßen Ausgestaltung des technischen Unterrichts fanden auch die technischen Untersuchungsmethoden eingehende Beachtung, und ihre Verfahren verfeinerten sich auf wissenschaftlicher Basis. Das Gebiet der technischen Messungen, soweit diese für Maschineningenieure in Betracht kommen, ist von großem Umfang, und die richtige Anwendung der Verfahren und Instrumente setzt eine genaue Kenntnis der ihnen zugrunde liegenden Prinzipien voraus. Dem Verfasser des vorliegenden Handbuches mußte die Lücke, die sich in der technischen Literatur hinsichtlich dieses Gebietes vorfand, während seiner Tätigkeit im Maschinenlaboratorium zu Charlottenburg wohl bemerkbar werden, und es war ein sehr dankenswertes Unternehmen, sie auszufüllen zu versuchen. Es sei gleich bemerkt, daß der Verfasser seiner schwierigen Aufgabe, für deren Bearbeitung er fast gar keine Vorbilder hatte, vollauf gerecht geworden ist. Trotzdem das Buch nur 14 Druckbogen umfaßt, ist es doch so reichhaltig, daß eine genaue Inhaltsangabe den Rahmen dieser Besprechung überschreiten würde. Die technischen Messungen, die der Verfasser in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, betreffen die bei der Untersuchung fertiger Maschinen vorkommenden Einzelnmessungen und umfassen Längen-, Flächen-, Zeit-, Geschwindigkeits-, Mengen-, Spannungs-, Arbeits- und Leistungsmessungen, ferner Temperatur-, Wärmemengen- und Heizwertsmessungen sowie Bestimmungen des Feuchtigkeitsgehaltes von Luft und Dampf und die Methoden der technischen Gasanalyse. Alle hiefür heute gebräuchlichen Instrumente und Apparate sind in dem Werke besprochen, wobei ihr Prinzip, ihre Handhabung, ihre Eigenschaften, ihre Genauigkeit, ihre Fehler und ihr Anwendungsbereich erörtert werden. Das Buch wird als vorzüglicher Leitfaden für den verständigen Gebrauch der üblichen Meßinstrumente in Fachkreisen bald allgemein bekannt sein. *—ss.*

10.150 **Germanische Frühkunst.** Herausgegeben von Professor Karl Mohrmann und Dr. Ing. Ferd. Eichwede in Hannover. Leipzig 1905, Chr. Herm. Tauchnitz.

Die unlängst erschienenen Lieferungen 4, 5 und 6 schließen sich den vorangegangenen gleichwertig an, und wären aus ihrem Inhalte hervorzuheben einige Details aus dem Dome zu Lund, eine in Stuck ornamentierte Wand zu Hamerslehen, Einzelheiten von verschiedenen Kirchen Veronas, von der Kirche zu Königslutter, der Klosterkirche Neuwerk zu Goslar, von St. Ambrogio zu Mailand u. a. m. Die Ausführung der Blätter ist eine mustergültige. *Schr.*

2598 **Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1906.** Von Dr. R. Sonndorfer und Dpl. Ing. J. Melan. Wien, R. v. Waldheim.

Der nun erschienene 38. Jahrgang dieses Taschenbuches gleicht der Form nach den früheren Jahrgängen und ist auch hinsichtlich des Inhaltes nur wenig verändert. Zusätze und Ergänzungen erfuhr das Büchlein in dem Abschnitte über Elektrotechnik, in welchem Erweiterungen Platz fanden, ferner in jenen über die Berechnung von Betoneisenkonstruktionen und in der Abhandlung über Maschinenbau. Der 2. Teil, der als Beilage erscheint, erfuhr entsprechende Richtigstellungen. Das Buch ist, gleich den früheren Jahrgängen, auszuübenden Technikern bestens zu empfehlen.

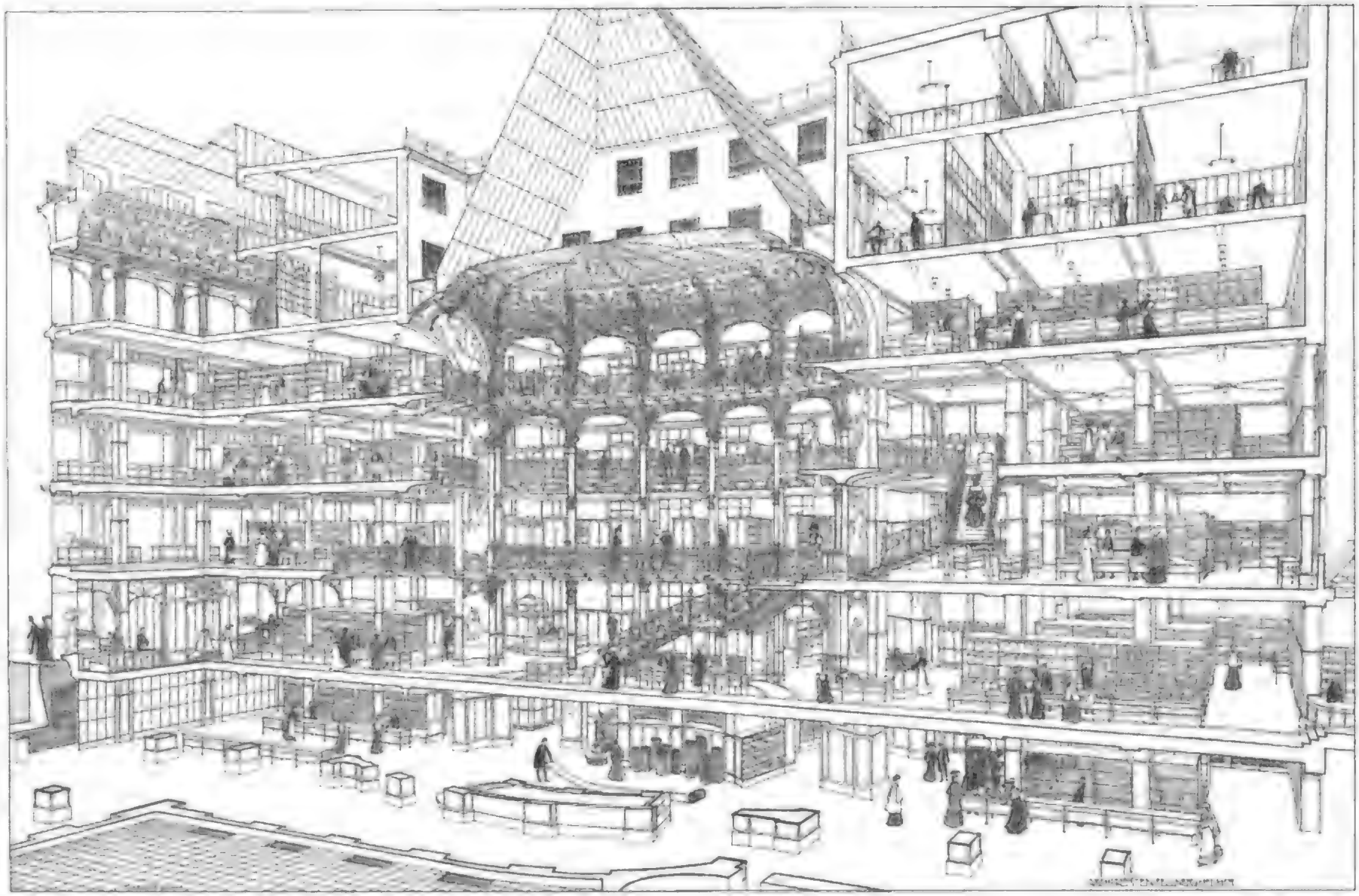
Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

VELLMICH & HELMER. Das Mahrenzimmer in Zwettl in Wien.

Lithographie von Vellmich & Helmer

FELLNER & HELMER: Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien.

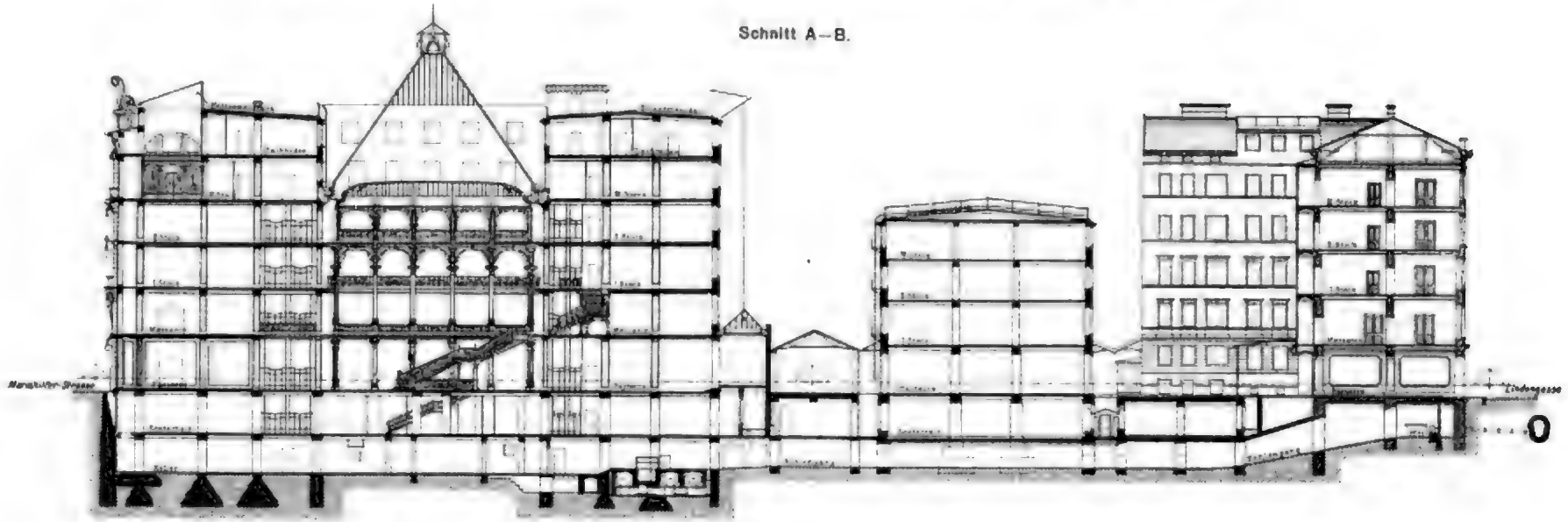
Querschnitt durch die Verkaufshalle.



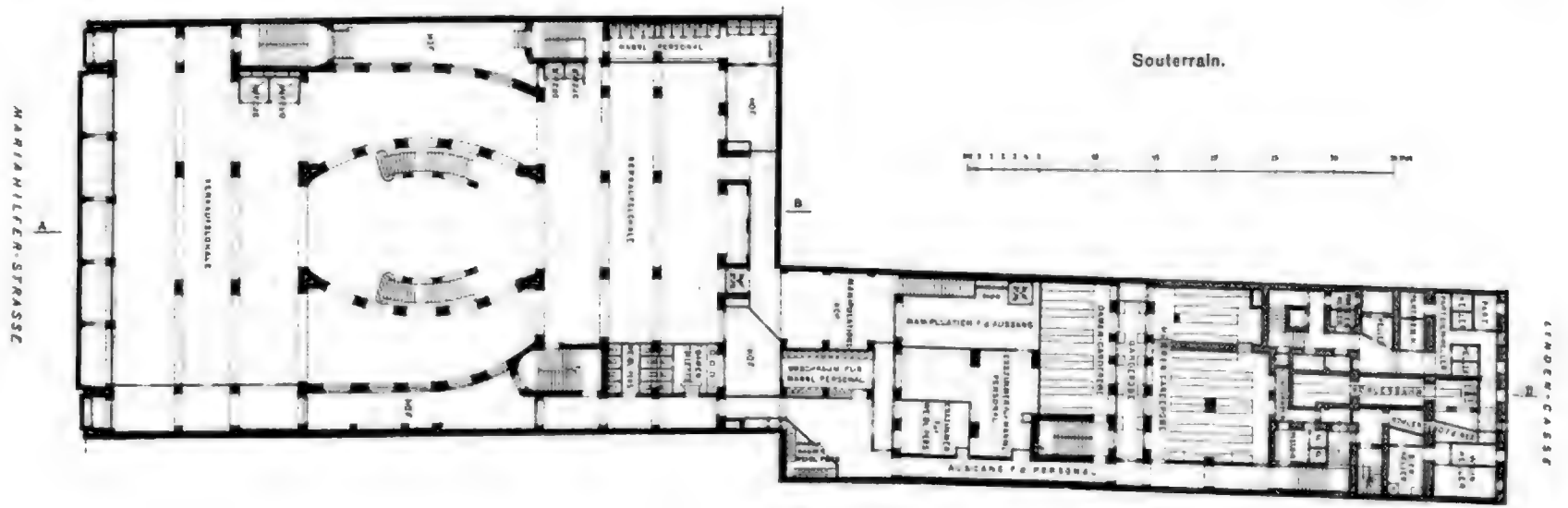
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

FELLNER & HELMER: Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien.

Schnitt A—B.



Souterrain.

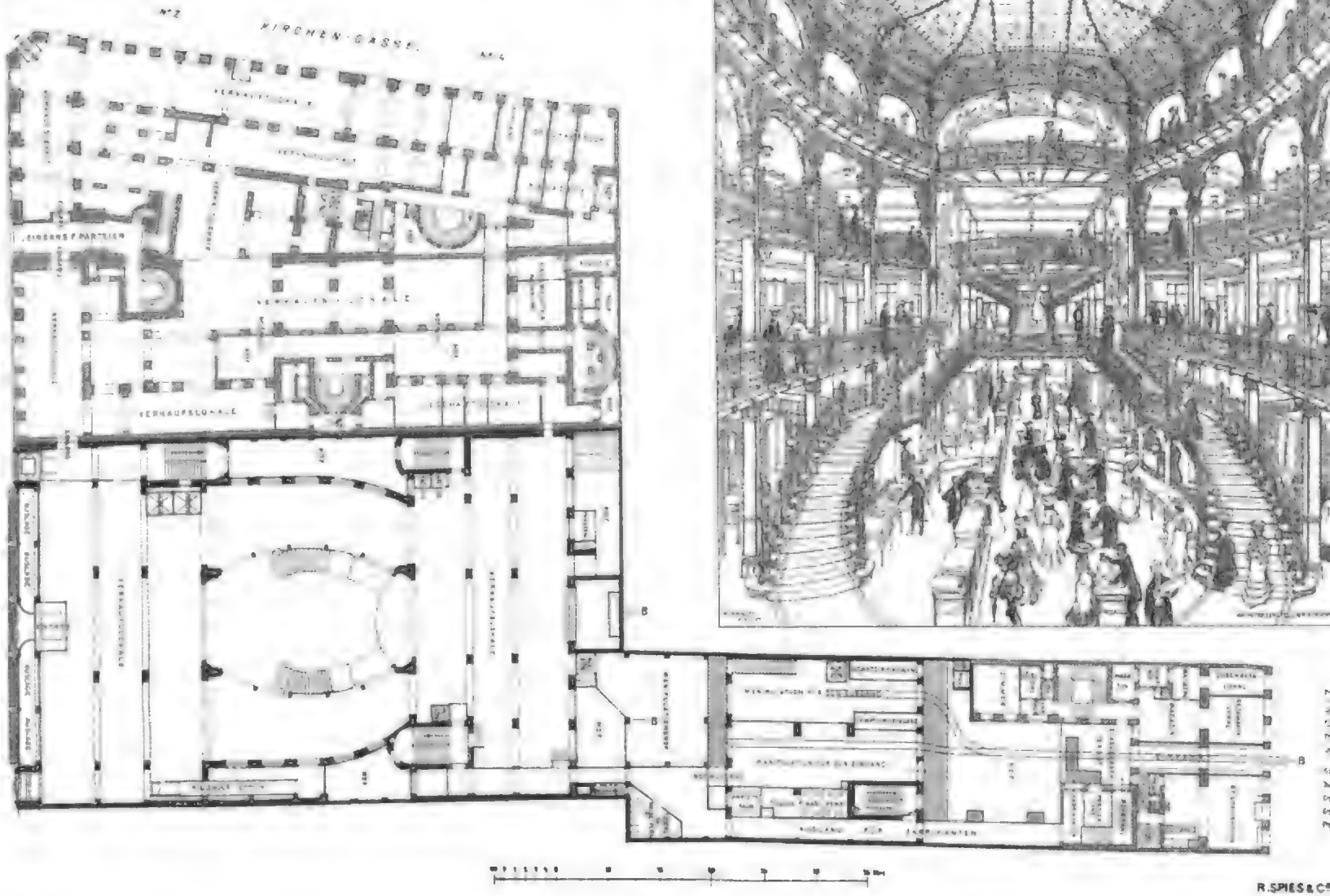


R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

FELLNER & HELMER: Das Modewarenhaus A. Gerngroß in Wien.

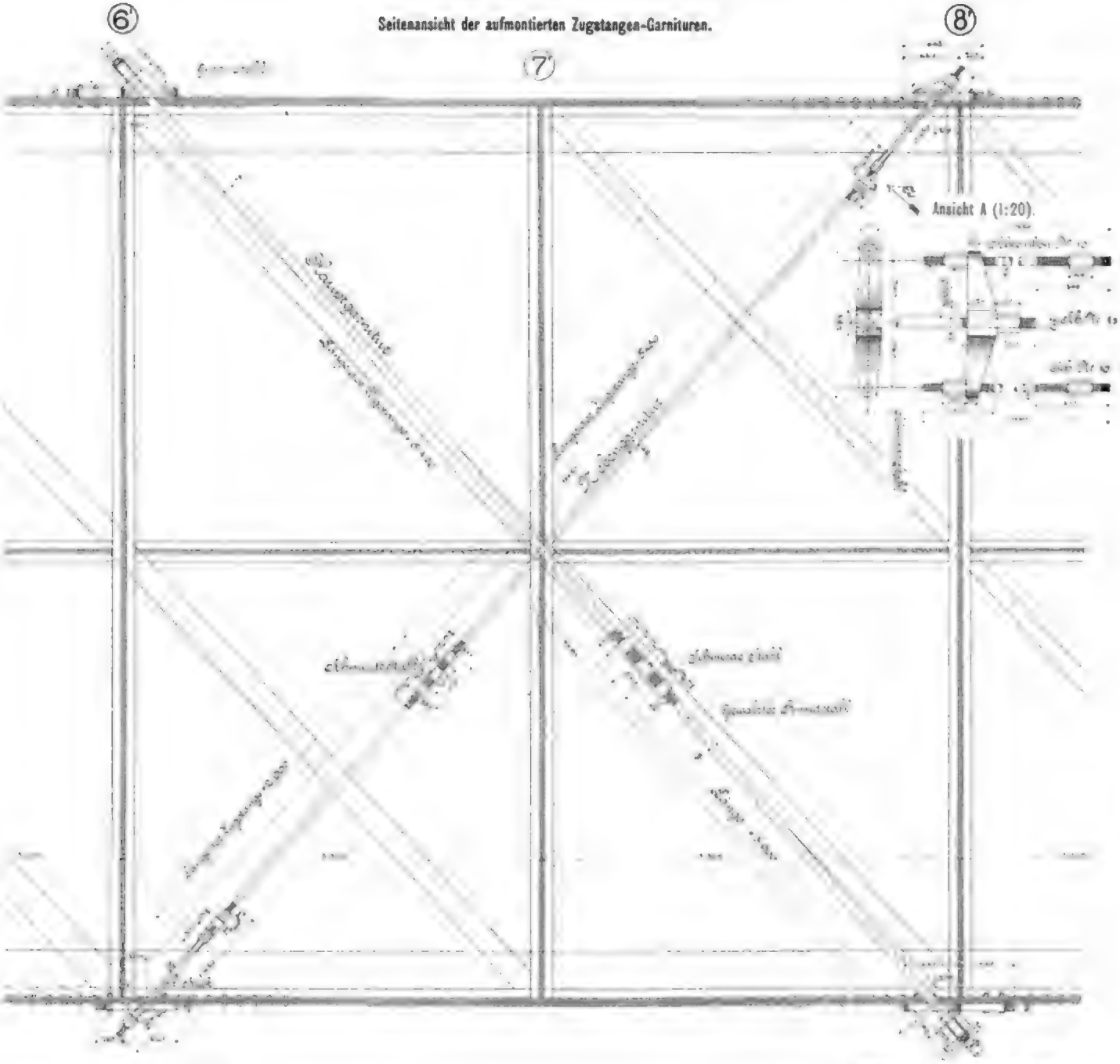
Mittelhalle.

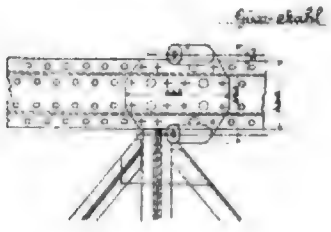
Parterre.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

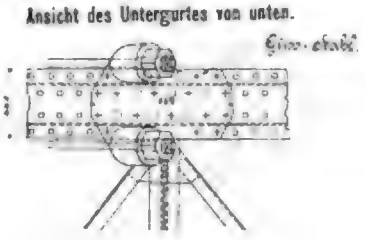
JULIUS NOVÁK: Streben-Auswechslung mit einem Zugstangen-Systeme an einer Eisenbahn-Gitterbrücke.





Maßstab 1:40.

Ansicht des Untergurtes von unten.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

Digitized by Google

SIEDEK: Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Diagramme zur Ermittlung der Wasserspiegelbreite, der Profilfläche und der Geschiebegattung des idealen Normalprofiles auf Grund der Wassermenge und des Gefälles.

Abb. 1.

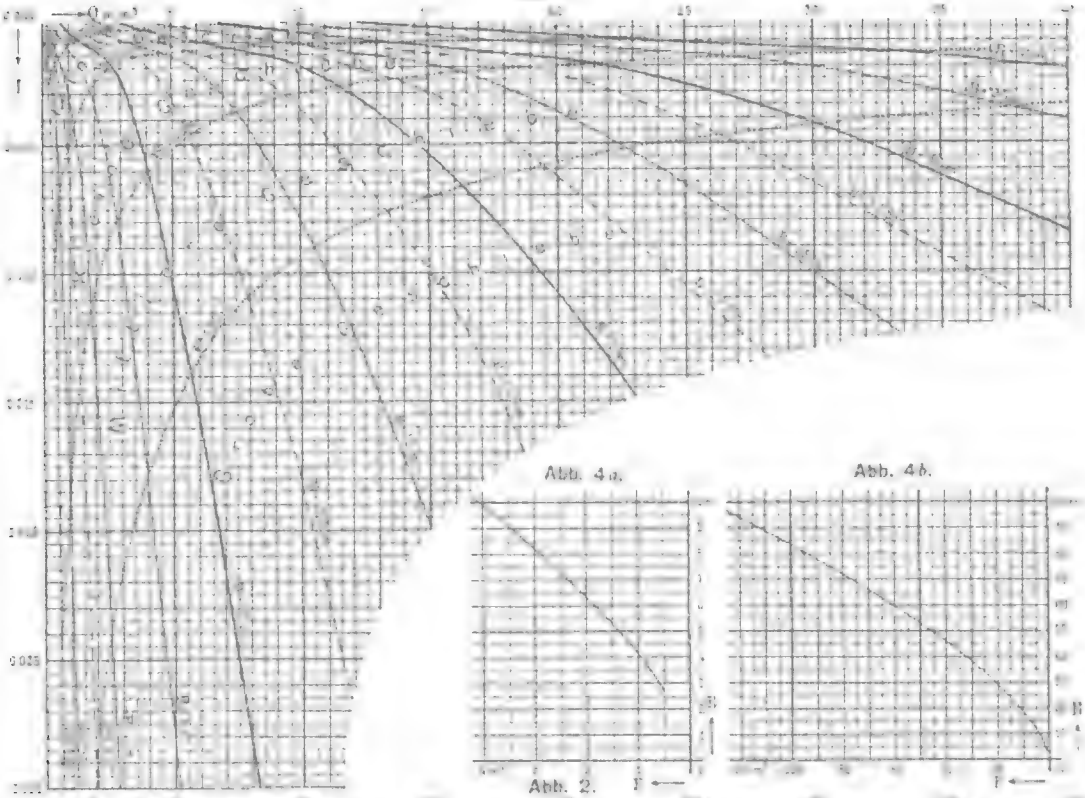


Abb. 4a.

Abb. 4b.

Abb. 2.

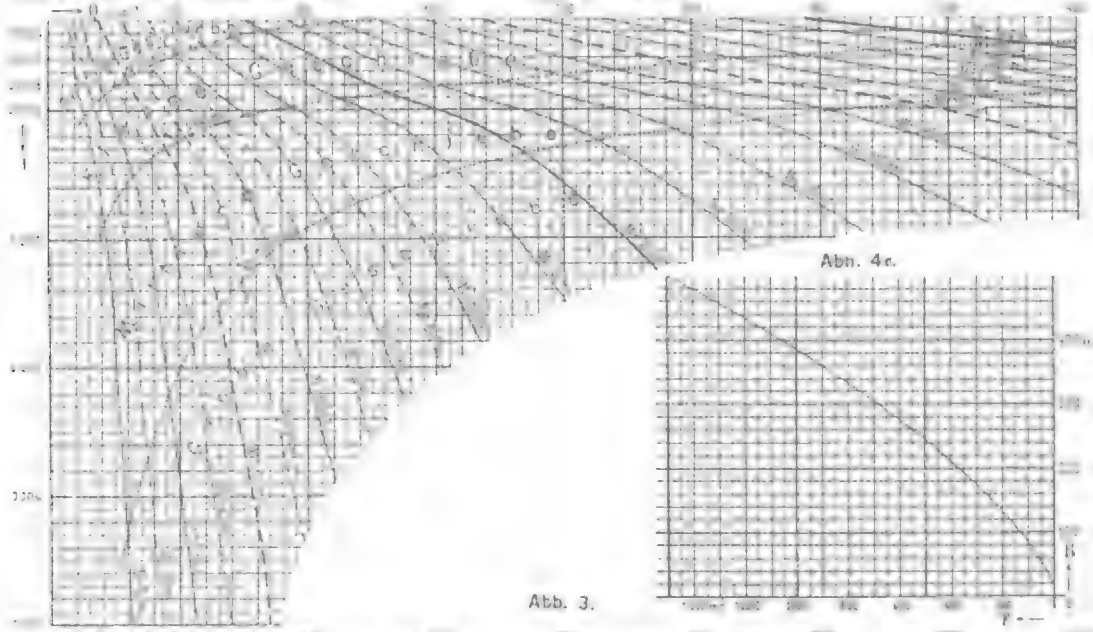
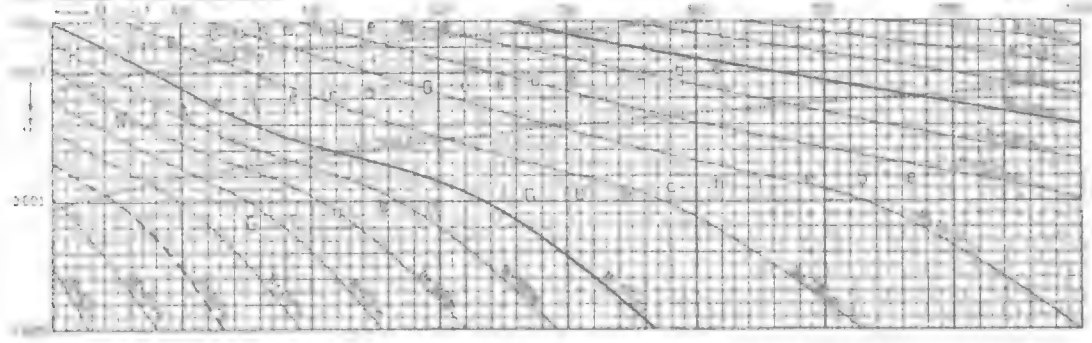


Abb. 4c.

Abb. 3.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

SIEDEK: Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Diagramme zur Ermittlung der Wasserspiegelbreite und der Profilfläche der nach der Normalparabel vergrößerten idealen Normalprofile auf Grund der Wassermenge und des Gefälles.

Abb. 1 für feine Geschiebe.

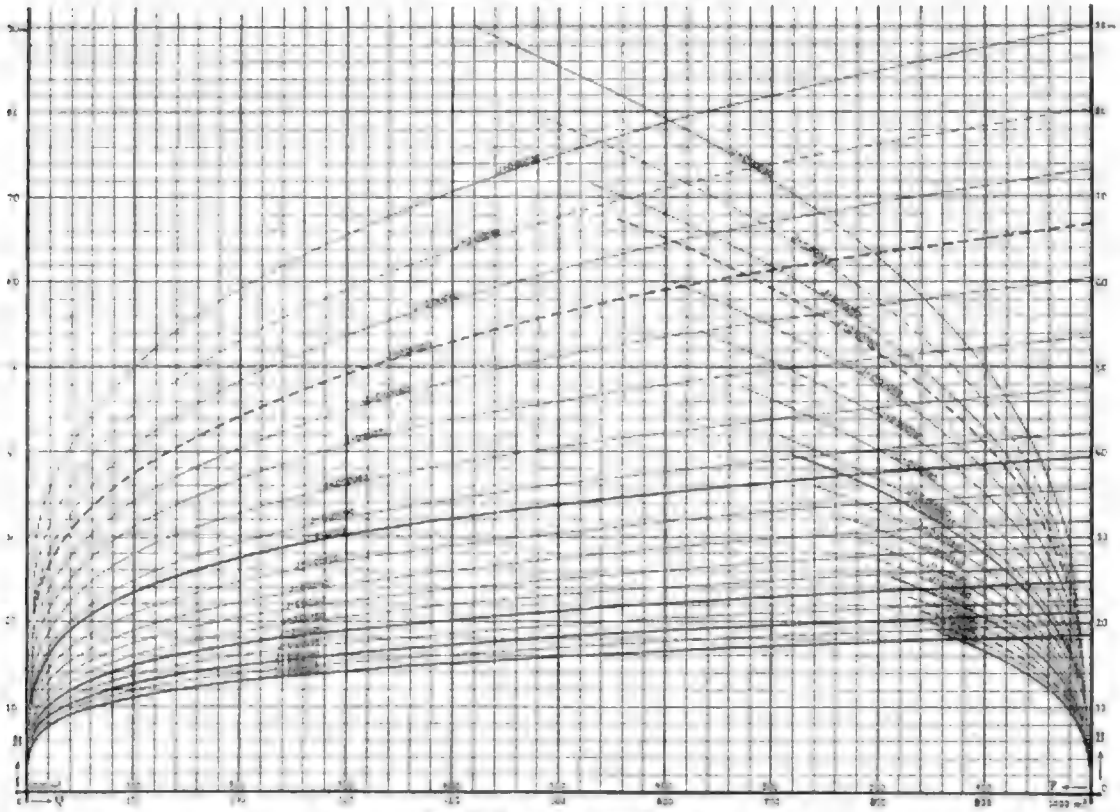
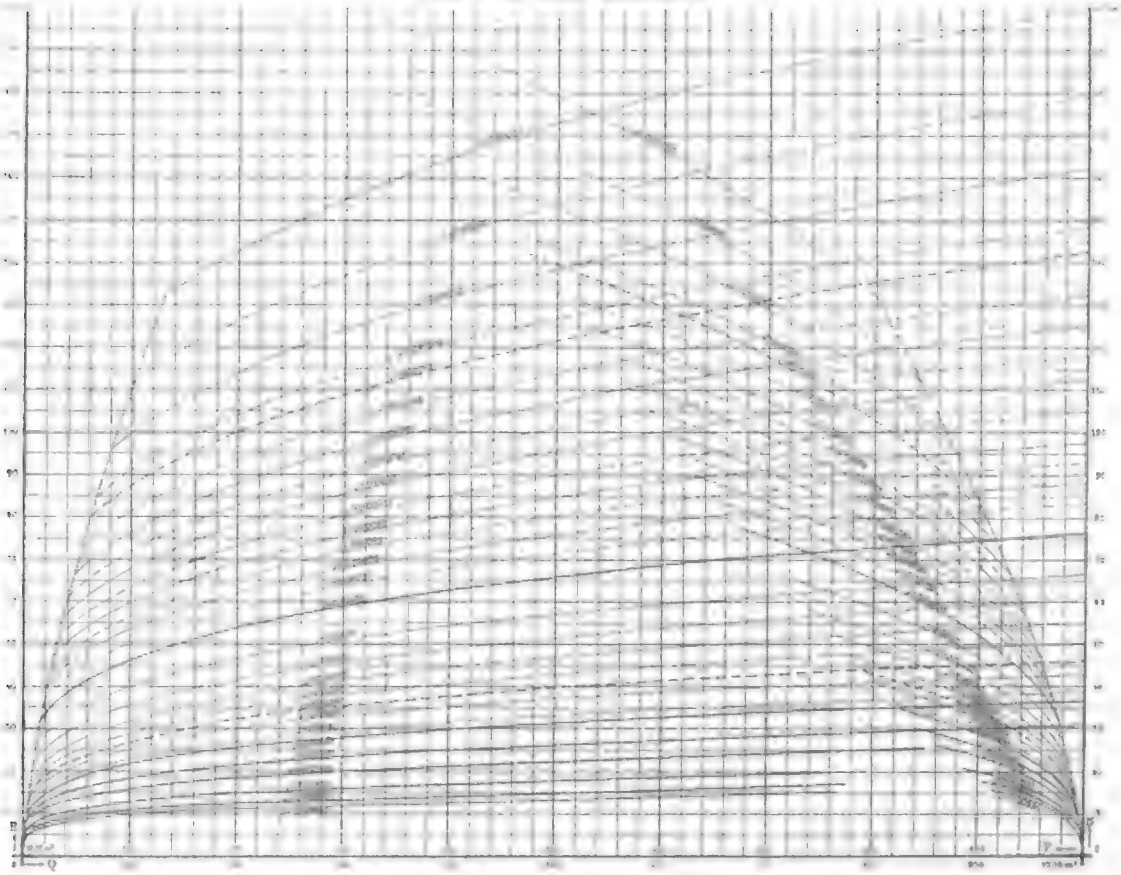


Abb. 2 für kleine Geschiebe.

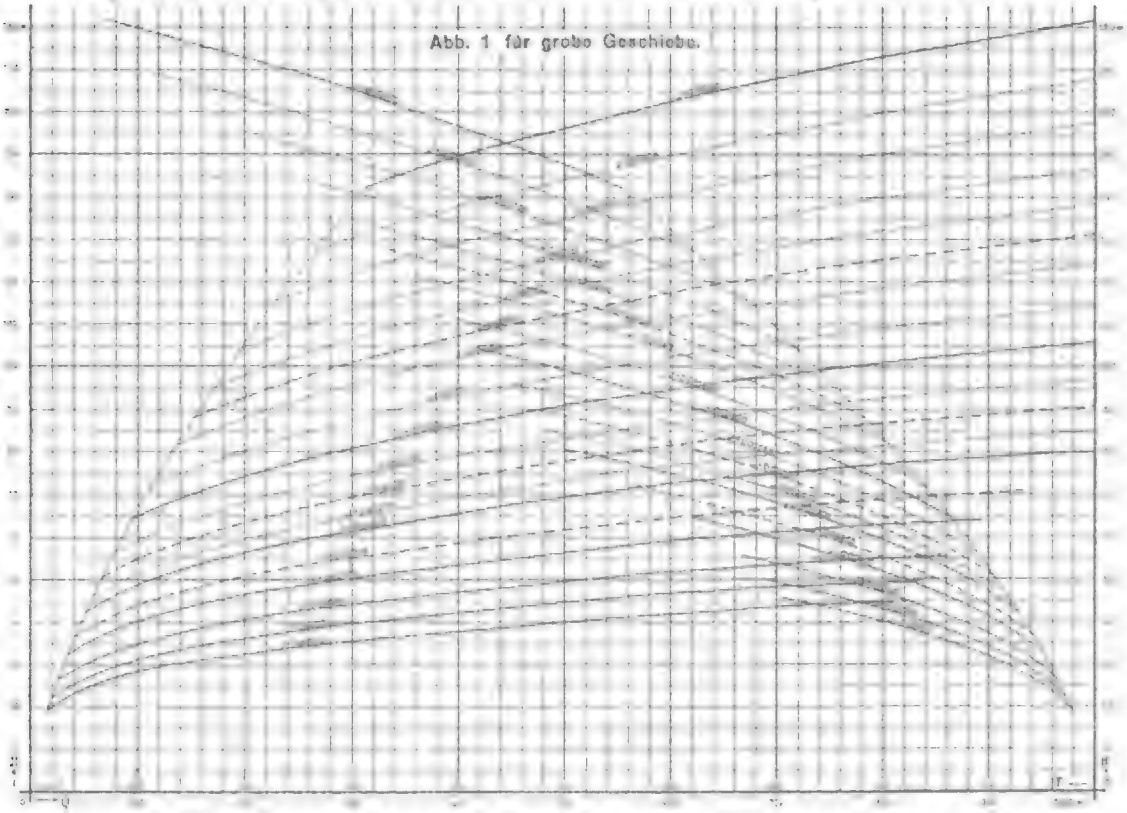


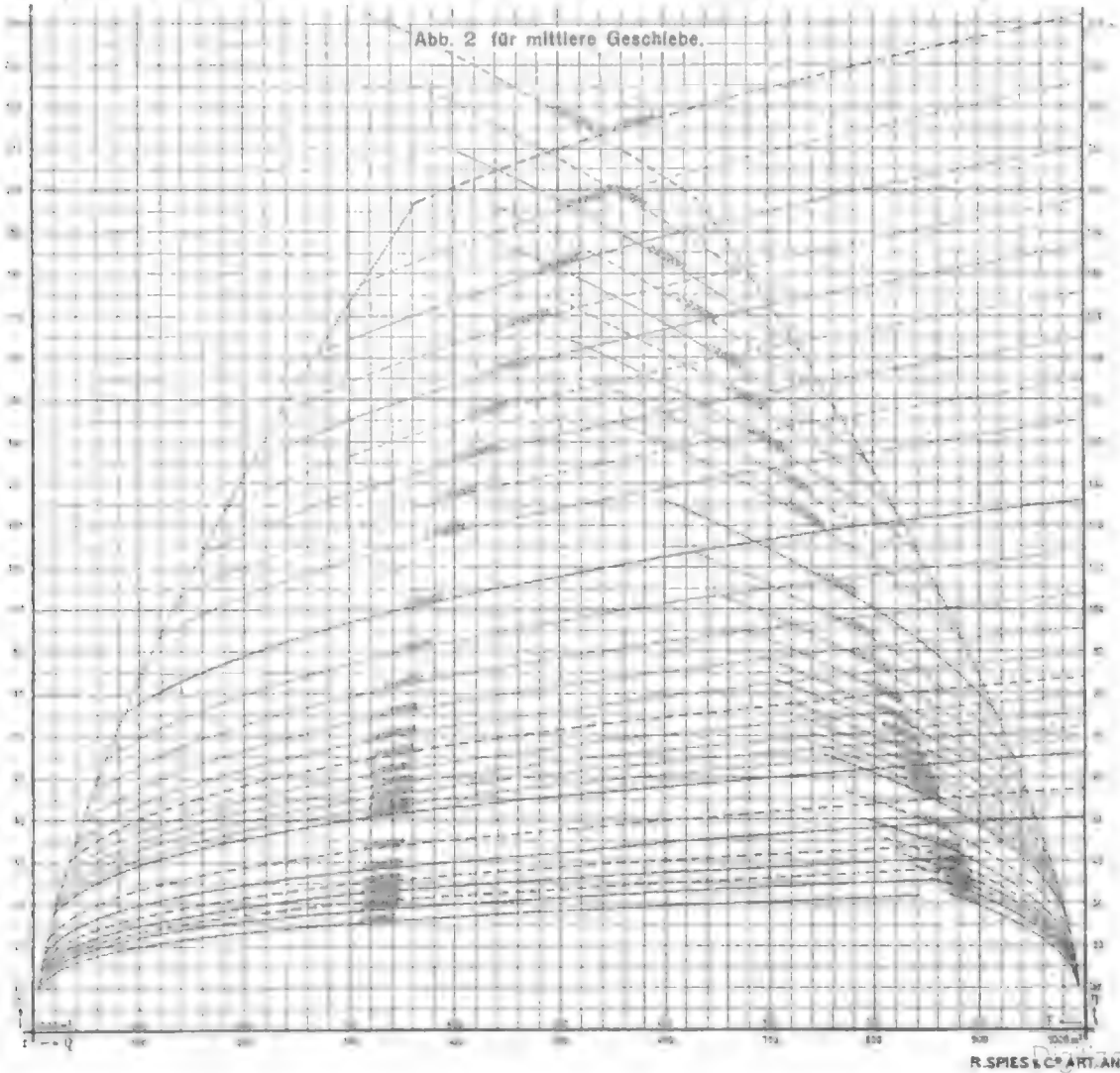
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

Digitized by Google

SIEDEK: Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Diagramme zur Ermittlung der Wasserspiegelbreite und der Profilfläche der nach der Normalparabel vergrößerten idealen Normalprofile auf Grund der Wassermenge und des Gefälles.





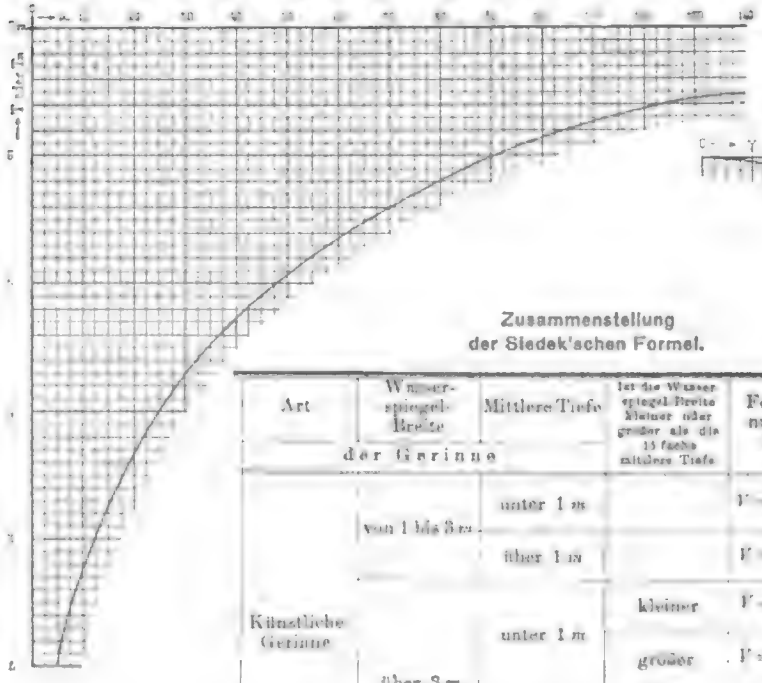
R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN.

Digitized by Google

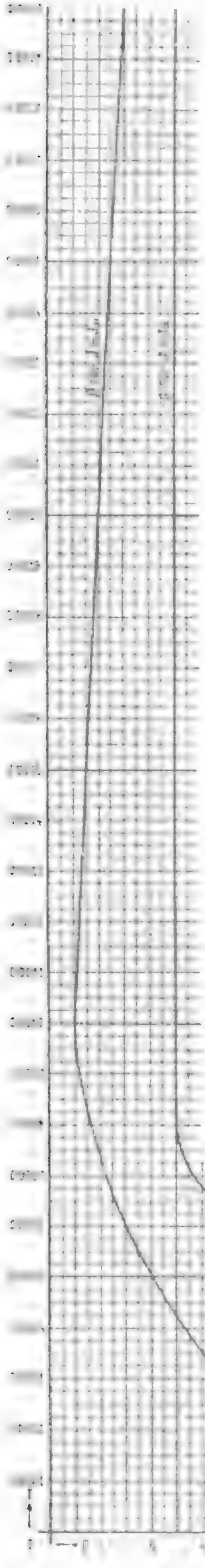
SIEDEK: Studie über die Bestimmung der Normalprofile geschiebeführender Gewässer.

Graphische Darstellung der Koeffizienten der Siedekschen Formel.

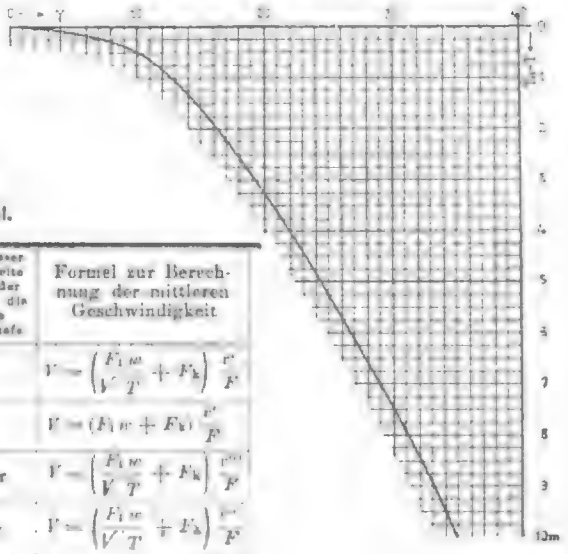
Koeffizient α für größere Tiefen.



Koeffizient β.



Koeffizient γ für $T > T_n$.



Zusammenstellung der Siedek'schen Formel.

Art der Gerinne	Wasserspiegel-Breite	Mittlere Tiefe	Ist die Wasserspiegel-Breite kleiner oder größer als die 15 fache mittlere Tiefe	Formel zur Berechnung der mittleren Geschwindigkeit
Künstliche Gerinne	von 1 bis 3 m	unter 1 m		$V = \left(\frac{F_1 w}{\sqrt{T}} + F_k\right)\frac{v'}{F}$
		über 1 m		$V = (F_1 w + F_k)\frac{v'}{F}$
	über 3 m	unter 1 m	kleiner	$V = \left(\frac{F_1 w}{\sqrt{T}} + F_k\right)\frac{v''}{F}$
			größer	$V = \left(\frac{F_1 w}{\sqrt{T}} + F_k\right)\frac{v'''}{F}$
		über 1 m	kleiner	$V = (F_1 w + F_k)\frac{v''}{F}$
			größer	$V = (F_1 w + F_k)\frac{v'''}{F}$
Natürliche Gerinne	von 1 bis 3 m			$V = v'$
	über 3 m		kleiner	$V = v''$
			größer	$V = v'''$

$$v' = \frac{T\sqrt{J}}{\frac{w}{\sqrt{B}}\sqrt{0{\cdot}001}}$$

$$v'' = v' + \frac{T - T_n}{\alpha} + \frac{J - J_n}{\beta(J + J_n)} + v'\frac{T_n - T}{\gamma}$$

$$v''' = v' + \frac{T_n - T}{\sqrt{B}}$$

Die Werte von α, β, γ sind aus den graphischen Darstellungen dieser Tafel zu entnehmen, wobei α nach T zu nehmen ist, wenn $T > T_n$, hingegen nach T_n, wenn $T_n > T$.

w = Widerstandskoeffizient ist aus nebenstehender Tabelle zu entnehmen.

F_1 = Fläche des 0·5 m breiten Influenzstreifens.

F_k = Fläche des verbleibenden Kernes.

$T_n = \sqrt{0{\cdot}0175\,B - 0{\cdot}0125}$.

Für Breiten unter 10 m ist:

$J_n = 0{\cdot}01165 - \sqrt{0{\cdot}0000\,0582 + 0{\cdot}0000\,005\,52\,B}$.

Für Breiten über 10 m bis 415 m ist:

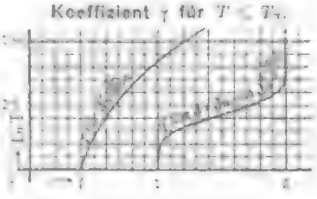
$J_n = 0{\cdot}001\,0222 - 0{\cdot}000\,002\,22\,B$.

Für Breiten über 415 m ist $J_n = 0{\cdot}0001$

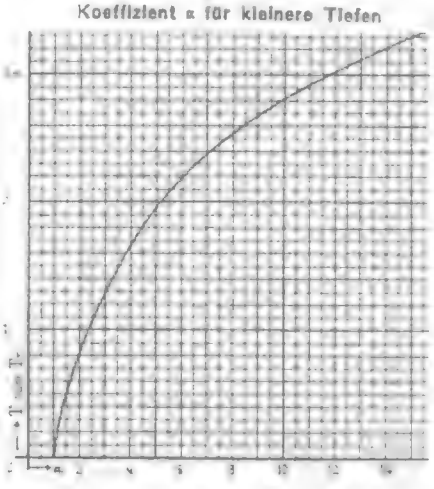
Tabelle des Widerstandskoeffizienten.

Post-Nr.	Art des benetzten Umfanges	w Reibungskoeffizient gem. Quer-profile und. $\frac{1}{10}$ m Breite	w alle übrigen Fälle
1	Quadern, sehr glatt	2·05	2·10
2	Zement, sehr glatt	2·15	2·25
3	Backstein, Sohle Zement, glatt.	2·00	2·20
4	Zement, gewöhnlich verputzt	1·80	2·00
5	Backstein	1·45	1·65
6	Holz, glatt gehobelt	1·70	1·90
7	Holz, ungehobelt	1·40	1·60
8	Bruchstein, gut bebauen	1·20	1·40
9	„ einfach „	1·15	1·25
10	„ rauh „	1·00	1·10
11	„ Sohle mit Kies	1·00	1·10

Koeffizient γ für $T < T_n$.



Koeffizient α für kleinere Tiefen



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

Digitized by Google

GUSTAV WITZ: „Sillwerke", Elektrizitätswerk der Landeshauptstadt Innsbruck.

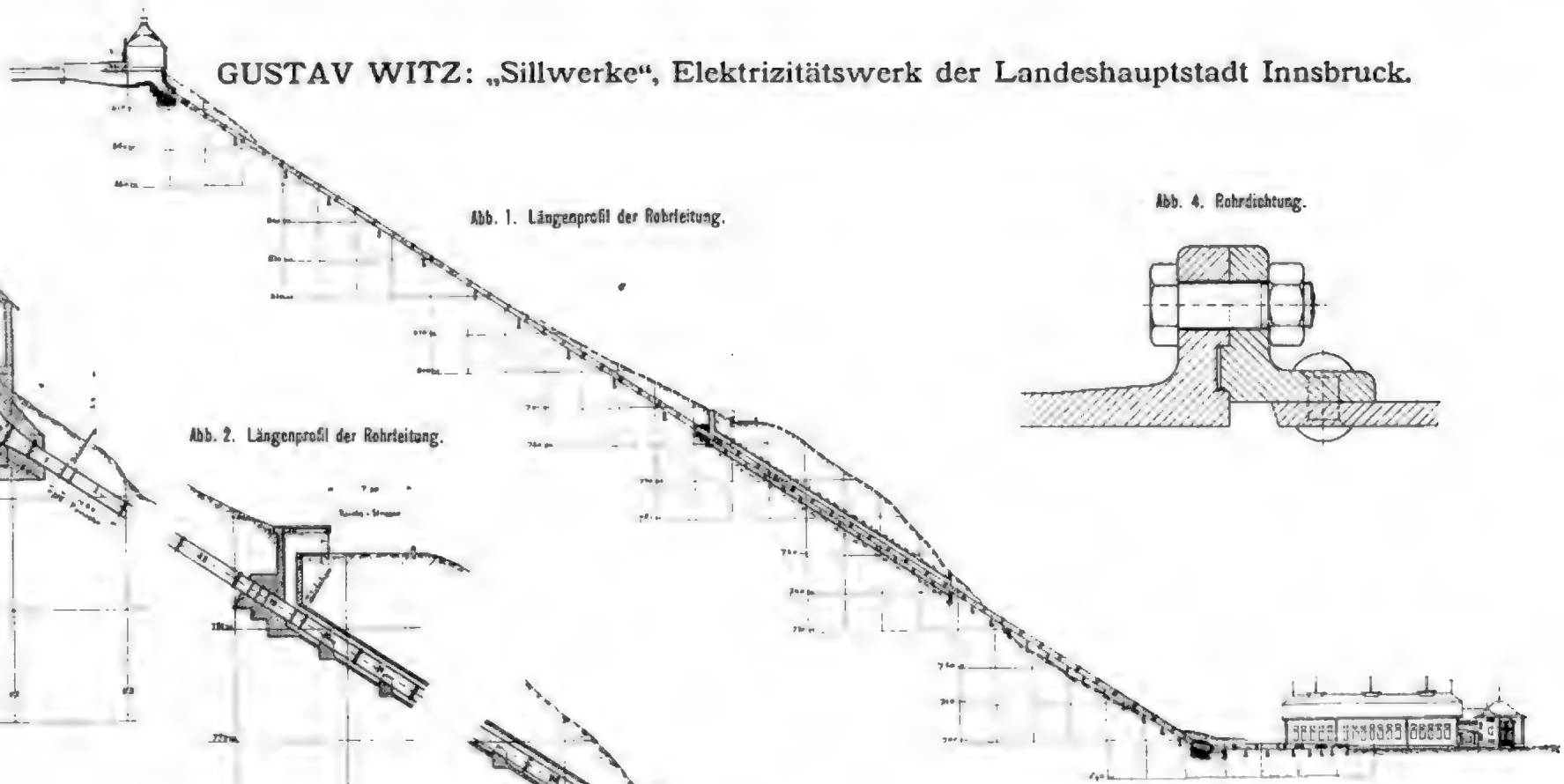


Abb. 1. Längenprofil der Rohrleitung.

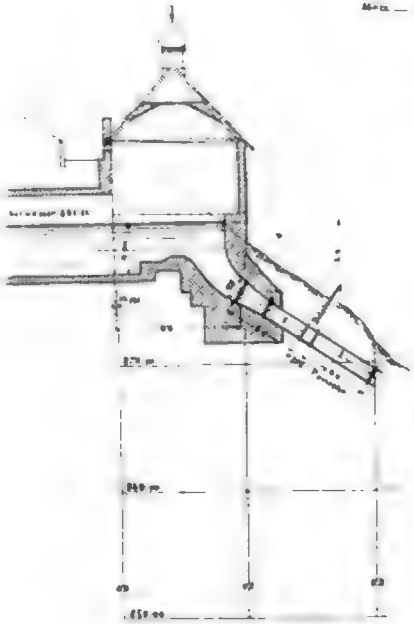


Abb. 2. Längenprofil der Rohrleitung.

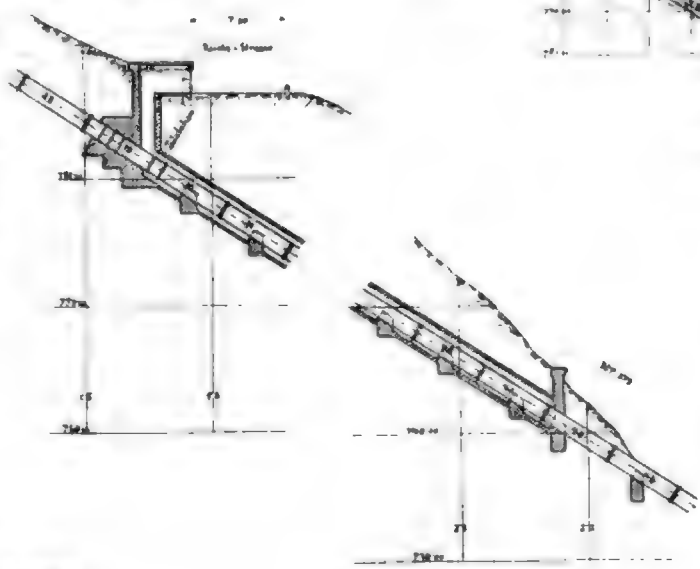


Abb. 3. Rohrdichtung.

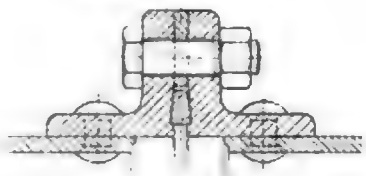
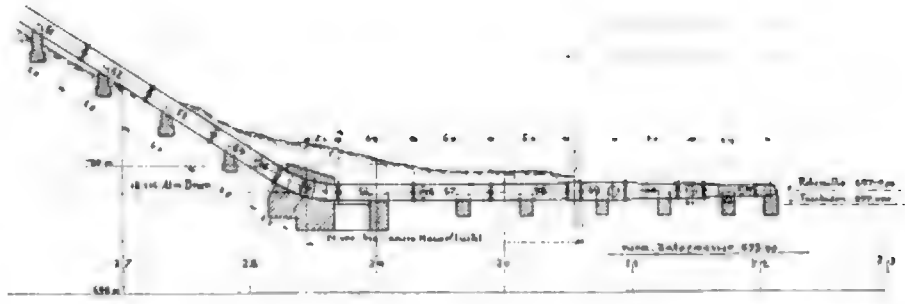


Abb. 4. Rohrdichtung.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ERNST LAUDA: Die Verwertung des Ret
zur Milderung der Hochwa

Abb. 1. Situationsskizze der Gewässer des Traungebietes (mit Normal-Isohyeten der Periode 1876—1900).

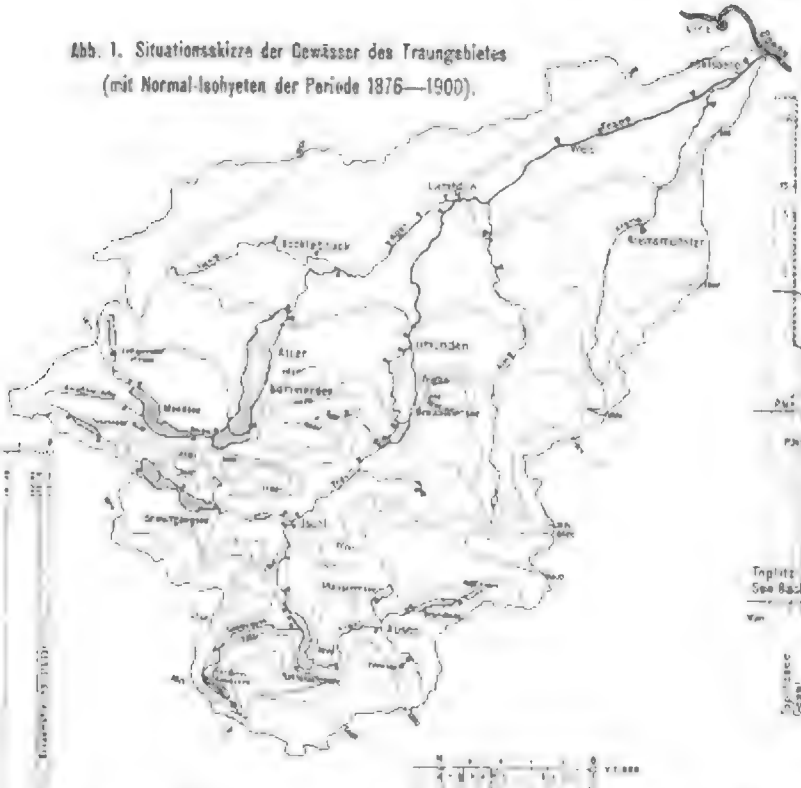
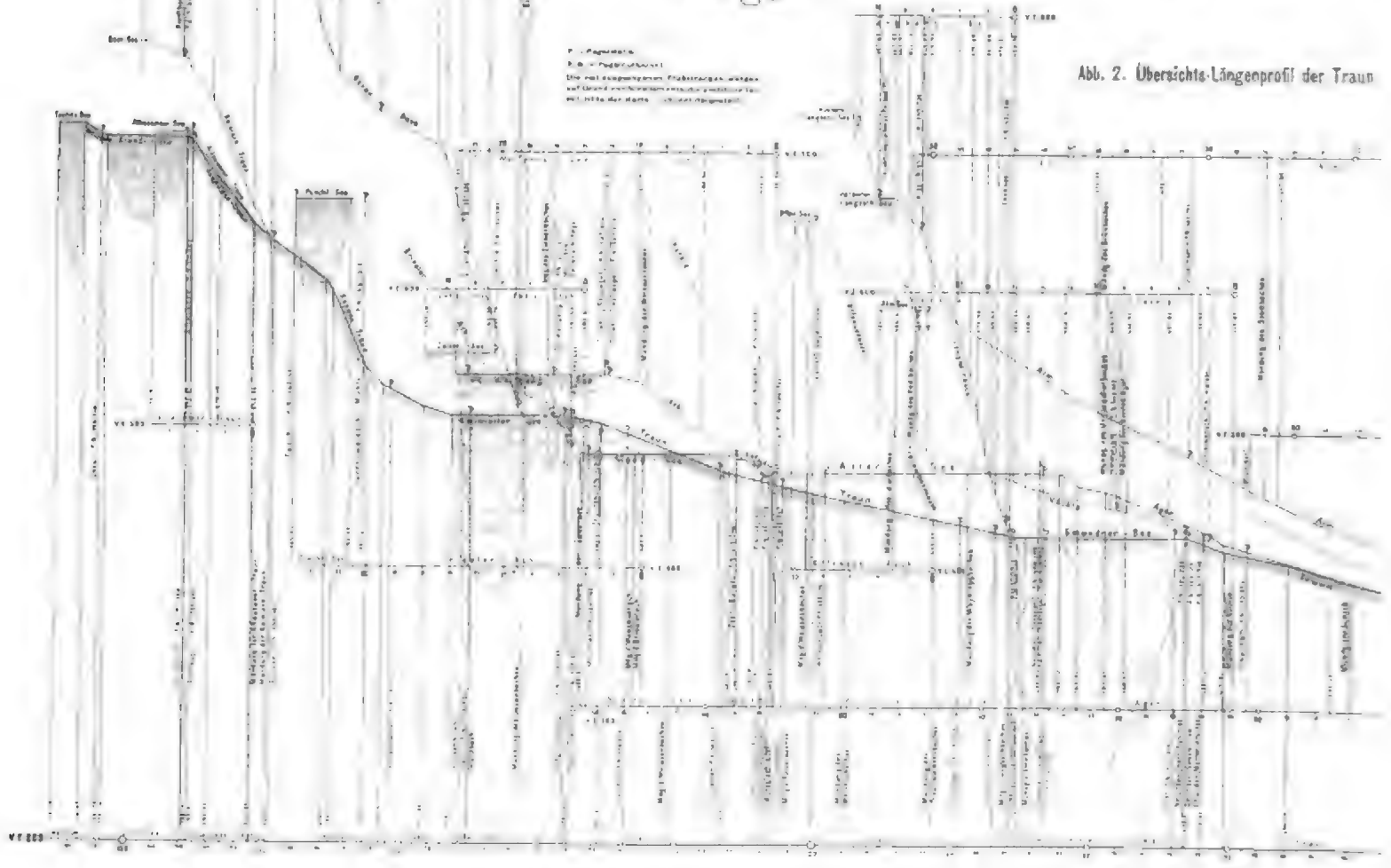


Abb. 4 Vergleichen
im Traungeb

Abb. 2. Übersichts-Längenprofil der Traun



Digitized by Google

entionsvermögens der Salzkammergut-Seen
ssergefahren im Traungebiete.

Darstellung der Wasserstandsmaxima beim Hochwasser des Jahres 1899
e bis Gmunden vor und nach einer Regelung der Seeretentionen.

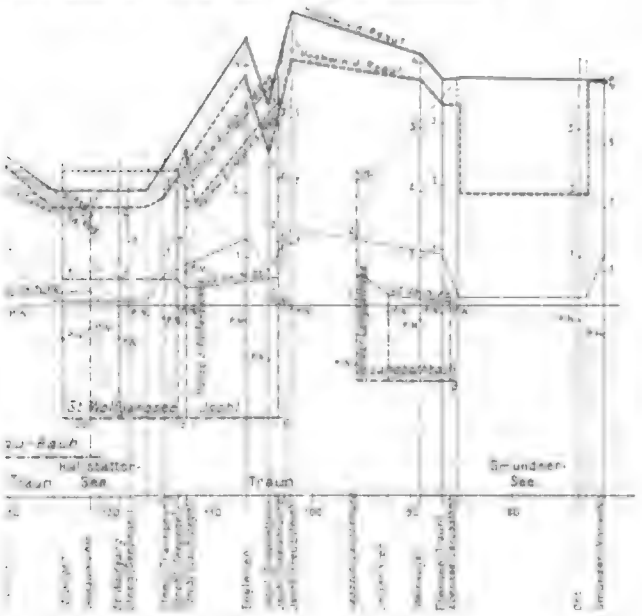
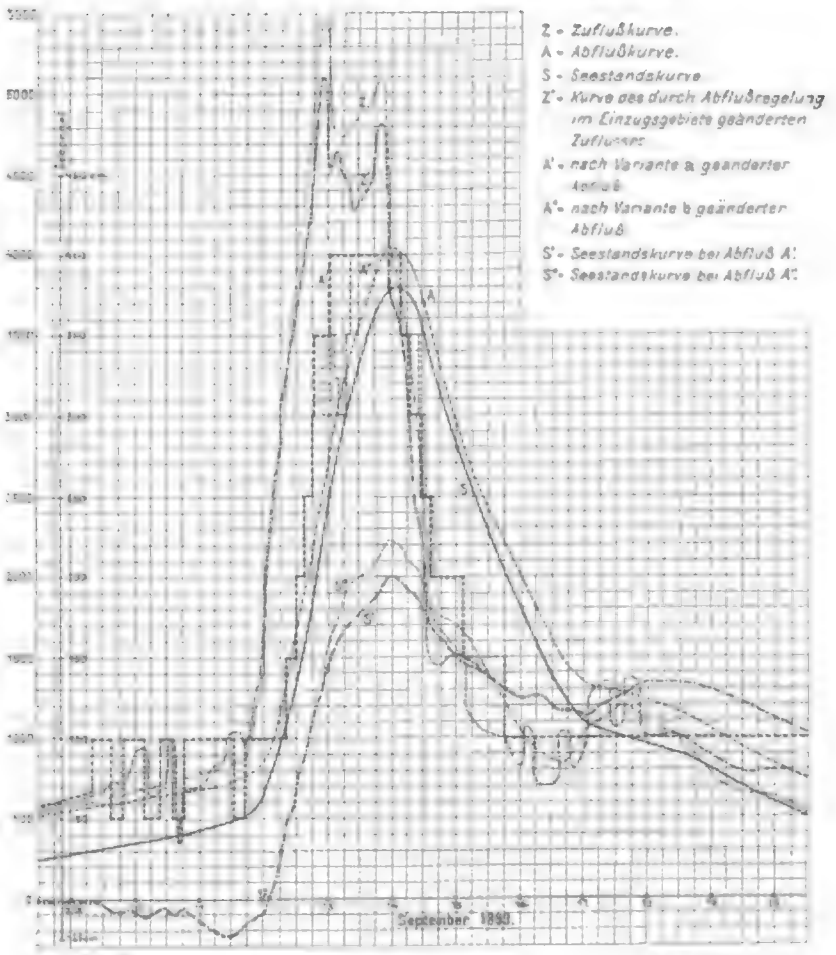
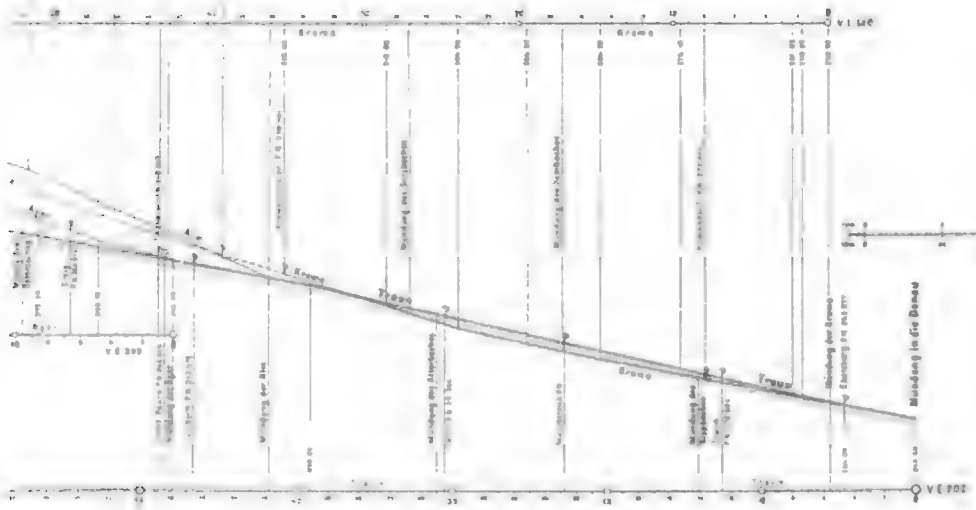


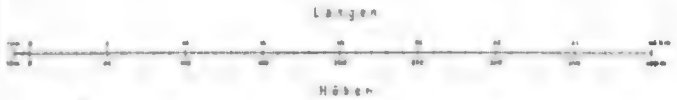
Abb. 3. Das Hochwasser des Jahres 1899 in seinem natürlichen Verlaufe
sowie unter dem Einflusse einer Regelung der Seeabflußverhältnisse.



ihrer wichtigeren Nebenflüsse.



Maßstab für die Langen und Hohen



R SPIES & Co ART ANST. WIEN.

Digitized by Google

Carl Wynnen - Metallwaren über vier Stuttgarter weit Kapitäle. Tafel 28.

Kapitäle des Hauptbaus.
Metallwaren.

Kapitäle des Hauptbaus.
Metallwaren.

Karl Bernhard Wiedingers Haus- und Hofkapelle nach Aufstellung

Grundriß

Ansicht

Ansicht des Altares

Ansicht der Kanzel

Karl Regondel: Erläuterungen über das Grabdenkmal weil. Kaiserin.

Fig. 1. Ansicht von Nordwesten.

Fig. 2. Ansicht von Südwesten.

GOTTHARD-BAHN. Die Elektrifizierung in Profil u. d. Bhn.

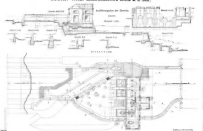
Fig. 1. Steinerbrücke mit Reussthal.
Phot. Comet, Zürich.

Fig. 2. Amsteg mit Kastenbrücke.
Phot. Comet, Zürich.

Fig. 3. Amsteg mit Felsen- und Kastenbrücke.
Phot. Comet, Zürich.

Längenprofil 1:25000 / Höhen 1:5000

GUSTAV WITZ: Bleistiftskizzen Buch a. 1. Mar.

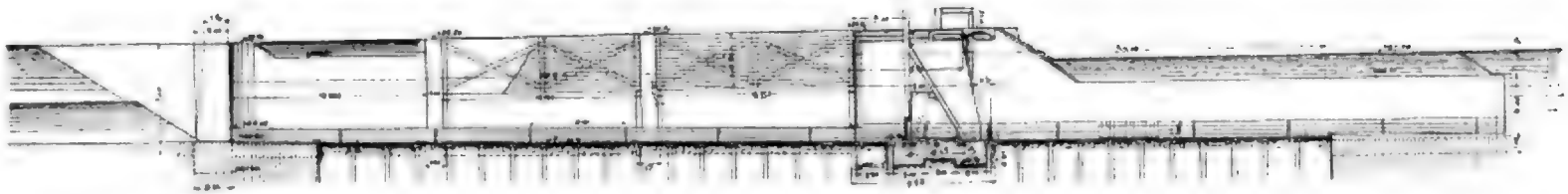

Kaiser Wilhelm
Kaiser Wilhelm
Kaiser Wilhelm

Digitized by Google

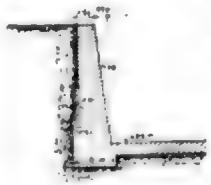
GUSTAV WITZ: Elektrizitätswerk Bruck a. d. Mur.

Wehranlage und Kanaleinlauf.

Schnitt T-U.



Schnitt V-VI.

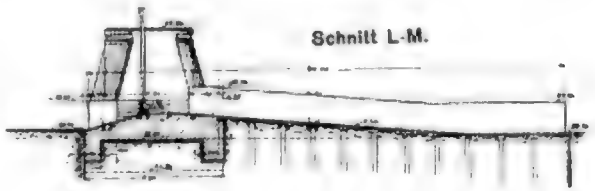


Schnitt VII-VIII.

Schnitt I K.

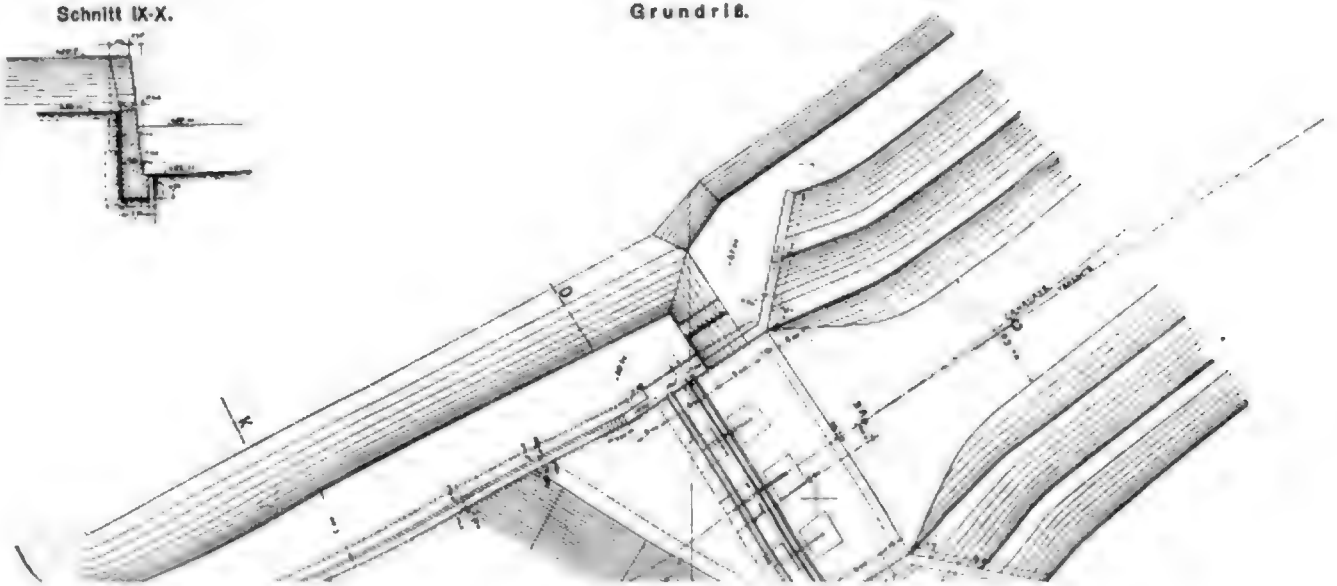
Schnitt R-S.

Schnitt L-M.



Schnitt IX-X.

Grundriß.



Tate Modern
Turbine Hall
Boiler House
Switch House
Tate Modern
Turbine Hall
Boiler House
Switch House

Archiv. Joseph Vinzenz - Musikvereinsgebäude für Landschaften.

Tafel A.

Längenschnitt

Querschnitt

Querschnitt

Tafel B.

Querschnitt

Querschnitt

Grund-Riss

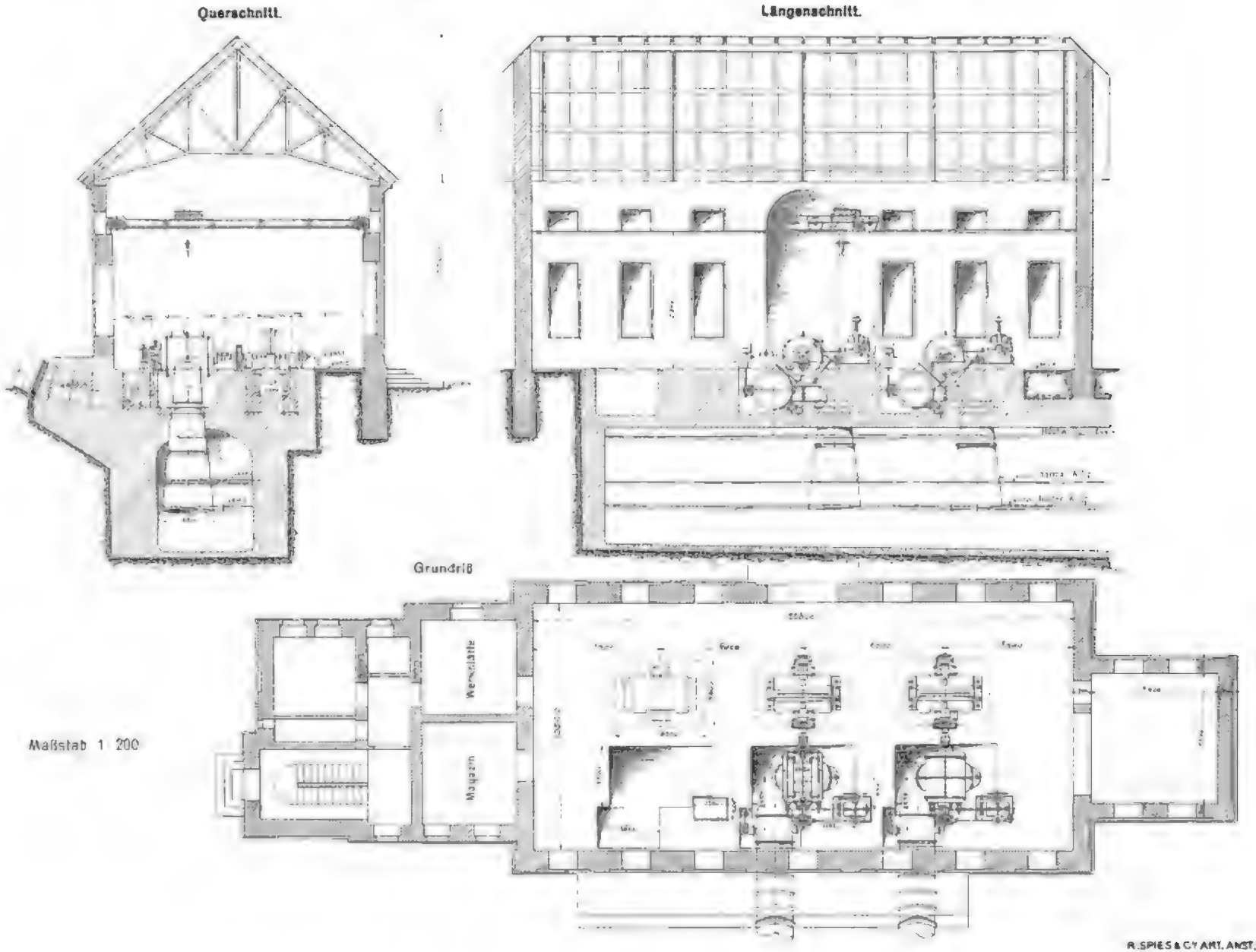
Tafel C.

Querschnitt

Querschnitt

Grund-Riss

GUSTAV WITZ: „Rienzwerke", Elektrizitätswerk der Stadt Brixen.



Digitized by Google

ZURLAUBE - Elektrische Bahn- und Verwaltungsbauten in Hamburg

Maßst. 1:5000.

ZEITSCHRIFT
DES ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Wilhelm Blodek & Co.
Wien, Theobaldgasse 19.
Fabrik für Bureau-Einrichtungen.
Lager von Kanzlei-Requisiten.
Lieferant der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.
Verkauf
Ein Klavierspieler
kann jeder werden!

F. C. SCHRADE
Berlin SW. 68, Lindenstr. 3

Cachenez
Specialität:
Cachenez-Nadeln
Cachenez-Ringe
Cachenez-Klammern
Cachenez-Knöpfe
Cachenez-Ketten
Cachenez-Anhänger
Cachenez-Broschen
Cachenez-Manschettenknöpfe
Cachenez-Hutschmuck
Cachenez-Uhrketten
Cachenez-Armbänder
Cachenez-Colliers
Cachenez-Gürtel
Cachenez-Taschen
Cachenez-Portemonnaies
Cachenez-Cigarrenetuis
Cachenez-Cigarettenetuis
Cachenez-Zigarrenspitzen
Cachenez-Cigarettenspitzen
Cachenez-Feuerzeuge
Cachenez-Streichholzbehälter
Cachenez-Schreibzeuge
Cachenez-Briefbeschwerer
Cachenez-Briefmesser
Cachenez-Federhalter
Cachenez-Bleistifte
Cachenez-Schreibmappen
Cachenez-Brieftaschen
Cachenez-Portefeuilles
Cachenez-Visitenkartenetuis
Cachenez-Notizbücher
Cachenez-Schlüsselringe
Cachenez-Schlüsselanhänger
Cachenez-Schlüsselketten
Cachenez-Schlüsselschilder
Cachenez-Schlüsselhalter
Cachenez-Schlüsselbehälter
Cachenez-Schlüsselkapseln
Cachenez-Schlüsselschutzkapseln
Cachenez-Schlüsselschutzringe
Cachenez-Schlüsselschutzketten
Cachenez-Schlüsselschutzanhänger
Cachenez-Schlüsselschutzschilder
Cachenez-Schlüsselschutzhalter
Cachenez-Schlüsselschutzbehälter

Eternit-Schiefer

Nur Eternit-Schiefer
Eternitwerke Ludwig Hatschek
Wien, I., Elisabethstraße 9
Filiale: Budapest, Lipótváros, Alkotmány-utca 3.

Stern-Prismen
Lehrer-Fernrohr mit Parallaxenschraube
Tages-Helligkeit
Stern-Prismen-Gesellschaft m. b. H.
Wien, I., Kärntnerstraße 17

Wenn du 1 Kreuzer
Wenn du 1 Heller
Wenn du 1 Centime
Wenn du 1 Pfennig
Wenn du 1 Cent
Wenn du 1 Penny
Wenn du 1 Öre
Wenn du 1 Rappen
Wenn du 1 Stotinka
Wenn du 1 Para
Wenn du 1 Lei
Wenn du 1 Dinar
Wenn du 1 Rubel
Wenn du 1 Peseta
Wenn du 1 Lira
Wenn du 1 Gulden
Wenn du 1 Franken
Wenn du 1 Krone
Wenn du 1 Mark
Wenn du 1 Dollar
Wenn du 1 Pfund
Wenn du 1 Yen
Wenn du 1 Milreis
Wenn du 1 Peso
Wenn du 1 Sucre
Wenn du 1 Boliviano
Wenn du 1 Colon
Wenn du 1 Bolivar
Wenn du 1 Gourde
Wenn du 1 Quetzal
Wenn du 1 Lempira
Wenn du 1 Balboa
Wenn du 1 Guarani
Wenn du 1 Nuevo Sol
Wenn du 1 Peso
Wenn du 1 Rupie
Wenn du 1 Gulden
Wenn du 1 Rupie
Wenn du 1 Rupie
Wenn du 1 Rupie

Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, Prag

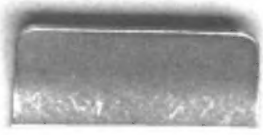
Vormals Ruston & Comp.

Präzisions-Kolbenschnellpumpen
Patent Ruston & Proctor

Turbine und Pelzmesserventilator
Patent Ruston & Proctor

Specialität: Pumpen für Bergwerke, Wasserhaltungen, Tiefbrunnen, Bewässerungen, Wasserleitungen, Canalisirungen, Bauten, Feuerlöschzwecke, Fabriken, Brauereien, Zuckerfabriken, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Ventilatoren, Compressoren, Kühlanlagen, Eismaschinen, Dampfhämmer, Werkzeugmaschinen, Locomotiven, Locomobilen, Dampfwalzen, Dampfpflüge, Dampfdrehkrane, Dampfbagger, Dampfschiffe, Schiffsmaschinen, Schiffsschrauben, Schiffsausrüstungen, Schiffsbeschläge, Schiffsanker, Schiffsketten, Schiffsschmiedestücke, Schiffsgussstücke, Schiffsblechkonstruktionen, Schiffsreparaturen, Schiffsumbauten, Schiffsneubauten, Schiffsdocks, Schiffsslipanlagen, Schiffsbauwerften, Schiffsmaschinenfabriken, Schiffsmaschinenwerkstätten, Schiffsmaschinenreparaturwerkstätten, Schiffsmaschinenumbauwerkstätten, Schiffsmaschinenneubauwerkstätten, Schiffsmaschinendocks, Schiffsmaschinenslipanlagen, Schiffsmaschinen

BOUND IN LIBRARY.
APR 9 1906



Digitized by Google